



- El material empleado para los desagües, tuberías verticales de agua de lluvia, desplazamientos y colectores colgados de la red de drenaje de aguas de lluvia será el tubo PVC tipo B para evacuación de aguas.

K. Drenaje de Condensados

- El agua recogida por los desagües de los equipos de aire acondicionado se descargará a la red de drenaje pluvial o desagüe.

L. Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo a la normatividad vigente, los desechos generados en los procesos y en las actividades de atención, enseñanza e investigación del recinto universitario, pueden clasificarse de la siguiente manera:

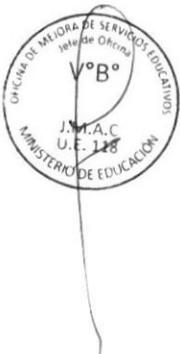
- Clase A: Residuo Biocontaminado; comprende a residuos provenientes de material biológico, residuos biocontaminantes y otros.
- Clase B: Residuo Especial; corresponde a residuos químicos peligrosos, residuos farmacéuticos y radiactivos.
- Clase C: Residuo Común; considerados como residuos domésticos.

1. Gestión de los residuos sólidos:

- Se debe contar con un "Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos".
- Se elaborará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- El comité designará a los responsables a los que habrá que involucrar para la elaboración y el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos.
- El responsable de cada unidad deberá determinar: la clasificación, el volumen, la forma de almacenaje, etc. de los residuos generados en dicha área.

2. Etapas de manejo de residuos sólidos

- Acondicionamiento: El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas que produzcan materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios establecidos por la autoridad de salud.
- Segregación y Almacenamiento Primario: La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente.
- Almacenamiento Intermedio: Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos.





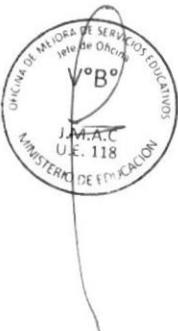
Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en los ambientes.

- Requerimientos:
 - Ambiente apropiado para el almacenamiento adecuado.
 - Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).
- Procedimiento:
 - Depositar los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo. (Todos los residuos sólidos deberán eliminarse en sus respectivas bolsas).
 - No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.
 - Mantener los recipientes debidamente tapados.
 - Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente
 - Una vez llenos los recipientes no deben permanecer en este ambiente por más de 12 horas.
 - Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al cronograma establecido.
 - Mantener el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación
 - Evitar la proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

3. Transporte Interno de los Residuos:

Los residuos serán recogidos por el personal encargado de la limpieza en horarios adecuados donde el flujo peatonal en los corredores sea mínimo; se debe tener en cuenta que los residuos no deben permanecer en los recipientes llenos por más de 12 horas, pues lo recomendable es realizar el recojo por lo menos dos veces al día sobre todo en aquellas zonas donde se genera gran cantidad de basura.

Se utilizarán carros que tengan una capacidad no mayor a 250 lt. Diseñados de tal forma que aseguren hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad para evitar accidentes por derrames de los residuos, choques o daños a las personas, también deben ser de tracción manual con amortiguación, y que tengan llantas de goma que aseguren rapidez y rodamiento insonoro durante la operación.





Asimismo, los encargados del recojo de los residuos sólidos tendrán como destino final de los residuos sólidos la zona de almacenamiento de acuerdo con su clasificación.

4. Seguridad Ocupacional:

Se debe mencionar, que el personal encargado del recojo de los residuos deberá contar con la indumentaria adecuada que pueda protegerlos de algún tipo de contaminación durante el transporte y el manejo de la basura, tales como guantes, mascarilla, botas, gorro, y un delantal.

5. Almacenamiento Central:

Esta zona está ubicada en el sector de servicios generales, el cual cuenta con un ambiente para la clasificación de los residuos que llegan, y ambientes que servirán para almacenar los residuos de acuerdo a su clasificación y peligrosidad.

6. Recolección Externa:

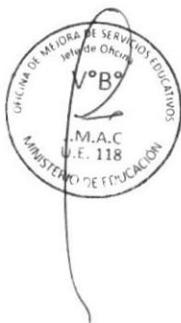
La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada y autorizada por el Municipio y la autoridad correspondiente, desde la edificación hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

IV. CONSIDERACIONES MINIMAS EN EL DESARROLLO DE LOS DOCUMENTOS A PRESENTAR

La presentación de los documentos para el expediente técnico respecto a las instalaciones sanitarias debe contener el desarrollo, como mínimo (no restrictivo o limitantes), la cual variará en función de las entregas a realizar:

A. Memoria Descriptiva

1. Objetivo
2. Denominación de la Obra
3. Ubicación
4. Descripción Básica de la Edificación
5. Normativa Vigente
6. Descripción del Proyecto
7. Descripción del Proyecto
 - 7.1 Sistema de agua fría
 - 7.2 Sistema de desagüe y ventilación
 - 7.3 Sistema de drenaje pluvial
 - 7.4 Sistema de protección contra incendio





8. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos

8.1 Gestión de Residuos Solidos

8.2 Acondicionamiento

8.3 Segregación

8.4 Almacenamiento Interior

8.5 Almacenamiento Final

8.6 Disposición Final

Anexos

Entre otros:

- Listados de Planos
- Tablas
- Registros, actas
- Panel fotográfico

B. Memoria de Cálculo

1. Objetivo
2. Denominación de la Obra
3. Cálculo de la Dotación Diaria
4. Volumen de Almacenamiento Agua Consumo Humano
5. Cálculo de la Demanda Máxima Simultaneas Agua de Consumo Humano
6. Sistema de Bombeo
 - 6.1 Criterios de diseño
 - 6.2 Datos de Diseño
 - 6.3 Altura dinámica total
 - 6.4 Cálculo hidráulico en Ruta Crítica
 - 6.5 Selección equipo de bombeo
7. Sistema de Desagüe y Ventilación
 - 7.1 Criterios de diseño
 - 7.2 Cálculo de las unidades de descarga
 - 7.3 Cálculo sistema bombeo – sumidero cisternas
8. Sistema de Protección Contra incendio





- 8.1 Criterios de diseño
- 8.2 Volumen de almacenamiento ACI
- 8.3 Cálculo Hidráulico
- 8.4 Sistema de Bombeo ACI y selección de equipo
- 8.5 Extintores manuales
9. Sistema de drenaje Pluvial
 - 9.1 Criterios de diseño
 - 9.2 Cálculo de caudal promedio mediante método racional
 - 9.3 Cálculo del tirante en cunetas principales
10. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
 - 10.1 Tipo de residuos
 - 10.2 Producción
 - 10.3 Depósitos
 - 10.4 Almacenamiento
11. Anexos
 - Factibilidades de Servicios
 - Información precipitación pluvial SENAMHI

C. Planos

1. Sistema de Agua
2. Sistema de Desagüe y Ventilación
3. Sistema de drenaje pluvial
4. Sistema protección contra incendios
5. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
6. Cisternas y equipos de bombeos
7. Detalles
8. Instalación de aparatos sanitarios

Entrega de planos a nivel de ejecución de obra, en función de los requisitos señalados en los términos de referencia

D. Metrados

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC





E. Especificaciones Técnicas

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC

- Unidades de medida
- Materiales
- Proceso Constructivo
- Unidades de pago

F. Costos y Presupuesto

El presupuesto se elaborará en función a las partidas creadas, metrados generados y los análisis de costos unitarios.

- Listado de insumos
- Cotizaciones





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de
las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO
(EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS
ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO,
PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

ANEXO K

CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES

ITEM K4 – INSTALACIONES SANITARIAS





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

A continuación, se presentan las exigencias mínimas para el desarrollo del estudio y expediente técnico definitivo en la especialidad de instalaciones sanitarias, según los aspectos indicados en este documento.

I. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

- El Consultor deberá considerar en la formulación y definición del anteproyecto, los criterios y requisitos mínimos de diseño de instalaciones sanitarias, establecidos en la Norma IS-010, A-130, y A-20 del Reglamento Nacional de Edificaciones, Así como las Normas NFPA 13 (rociadores), NFPA 14 (tuberías), NFPA 15 (contra incendios), NFPA 20 (bombas contraincendios), NFPA 101 (seguridad humana), y otras que el Consultor por su experiencia juzgue necesarias implementar, previo sustento técnico.
- El Consultor, en la fase de los Estudios Preliminares y previo a la definición del Anteproyecto efectuará las gestiones ante las entidades correspondientes para obtener la factibilidad de dichos servicios, debiendo además realizar las indagaciones y gestiones acerca de la continuidad del servicio de agua actual y a futuro. Asimismo, coordinará con los representantes de la Universidad y Municipalidad para establecer las condiciones de descarga pluvial hacia el exterior del recinto; así como la verificación del lugar de disposición final de los residuos sólidos.
- Deberá evaluar y definir la necesidad de solicitar factibilidad de servicio a la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad (SEDALIB S.A) para el proyecto; o el abastecimiento de agua potable y descarga de los desagües se realizarán a través de las redes existente en el campus universitario.
- Del estudio de pre inversión el abastecimiento de agua potable y descarga de desagües se realizarían a través de las redes existentes en el campus universitario. El Consultor deberá verificar si los sistemas de agua y alcantarillado poseen la capacidad operativa (presión y horas de servicio), estado físico o de conservación para abastecer de agua potable en calidad (realizar análisis físico químico y bacteriológico; parámetros para consumo humano); volumen a las edificaciones proyectados; así como verificar si el sistema de alcantarillado cuenta con la capacidad de recepción de los desagües evacuados por la edificación proyectada. Deberá identificar los puntos de empalme tanto del sistema de agua potable y de alcantarillado.
- El Anteproyecto deberá ser elaborado teniendo en cuenta que es una infraestructura nueva, el sistema de suministro de agua en la edificación (sistema directo / sistema indirecto / sistema de presurización), los requerimientos de tratamiento de agua (de ser necesario), y posibles filtraciones e inundaciones del terreno, acorde a las normas y disposiciones vigentes.





- El proyectista deberá indicar los criterios de diseño adoptados del Sistema de Agua Fría, del nivel de protección Contra Incendios, desagüe y ventilación; Sistemas de Colectores para Aguas Servidas, Drenaje Pluvial, Drenaje de Condensados y Aguas Subterráneas (de ser el caso); Tratamiento de Agua (de ser necesario) y Sistema de Manejo, Tratamiento (de ser necesario), Recolección y Disposición de Residuos Sólidos, en concordancia a la Ley General de Residuos Sólidos y Reglamento, a la R.M. N° 554-2012-MINSA y al D.S. N° 057-04-PCM, sus modificatorias, sustitutorias, complementarias y demás normas sectoriales correspondientes, Aparatos y accesorios sanitarios.
- El proyectista debe coordinar con las demás especialidades sobre los criterios generales de su especialidad y los requerimientos físicos que se necesite para que sea incorporado en el proyecto. Así también como de los requerimientos de abastecimiento de agua y descarga de desagües que las otras especialidades requieran como instalaciones mecánicas, equipamiento.
- Realizará la coordinación con la especialidad de seguridad para establecer la clasificación de riesgo de las ocupaciones y los requerimientos de las medidas contra incendio.

II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

- Se deberá diseñar un sistema integral para las redes de: agua fría para lo cual se deberá contar con un análisis físico químico bacteriológico del agua determinada a través de análisis de muestra tomada por intermedio de un laboratorio reconocido por INACAL, o proporcionada por la empresa concesionaria, asimismo, sistema contra incendios, aguas servidas (desagüe), ventilación, sistema de drenaje pluvial, drenaje de aguas subterráneas (de ser necesario), drenaje de condensados, sistema de manejo, recolección y disposición de residuos sólidos.
- El consultor tiene la obligación de presentar los sustentos y cálculos justificatorios de todos los sistemas, con especial atención al dimensionamiento de equipos de cada una de las redes que conforman el sistema de instalaciones sanitarias del proyecto; para lo cual, alcanzará las Hojas en Excel de los cálculos realizados y/o efectuar la demostración correspondiente con el Programa de cálculo con que realizó los cálculos de Diseño.

Bajo estas consideraciones, el proyecto de la especialidad de instalaciones sanitarias deberá contemplar lo siguiente:

2.1 Sistema de Agua Fría





Abastecimiento desde la red pública o universidad (punto de alimentación señalado por el concesionario en la factibilidad del servicio) hasta el sistema de almacenamiento.

- Cálculos de la demanda de agua, volumen de almacenamiento y regulación de agua para dotación diaria de consumo y reserva contra incendio, máxima demanda simultánea.
- Cálculo justificatorio para el sistema de presurización para régimen normal de distribución. Selección de dispositivos de control y funcionamiento de los equipos de presurización.
- Diseño de la red de distribución horizontal, alimentadores verticales, control de consumo.
- Diseño estratégico para la ubicación de válvulas de control de alimentación por servicios, áreas niveles y ambientes
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de agua fría, tuberías de distribución a los puntos de utilización.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías, indicando claramente la Ubicación de las Tuberías en los corredores y que se precisen claramente los cruces de las tuberías que se encuentren colgados de los soportes.
- Protección y señalización de tuberías (aplicación de las Normas de Colores Internacionales).
- Líneas de montantes y distribución de agua fría dura, incluye línea de llenado a la cisterna de agua fría y acometida al ablandador de agua.

2.2 Sistema de Tratamiento de Agua (De ser necesario)

- Tratamiento de agua para mejorar la calidad del agua (de ser necesario) debidamente justificado.
- Desinfección del agua. (de ser necesario, dependiendo de los resultados del análisis de muestra).
- Cálculo y evaluación del nivel de tratamiento de agua necesario para los equipos y servicios especializados que lo requieran. (de ser necesario el tratamiento del agua).

2.3 Sistema Contra Incendio

- Reserva reglamentaria, volumen de agua conveniente para seguridad.
- Equipamiento para presurización y disponibilidad permanente de agua contra incendio.
- Verificación del empleo del sistema húmedo o sistema seco de extinción contra incendio.





- Red de gabinetes de operación manual y uso interno.
- Conexión de válvula siamesa para uso del Cuerpo de Bomberos.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de agua contra incendios, tuberías de distribución a los puntos de utilización, indicando caídas de presión y caudales por cada servicio.
- Distribución general de extintores portátiles, apropiados para cada zona; para lo cual, se aplicarán las normas vigentes.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías, indicando claramente la Ubicación de las Tuberías en los corredores y que se precisen claramente los cruces de las tuberías que se encuentren colgados de los soportes.
- Protección y señalización de tuberías de acuerdo a las normas vigentes (aplicación de las Normas de Colores Internacionales), en los tramos largos de la red, éstas deberán ser acopladas.

2.4 Sistema de Colectores para Aguas Servidas

- Red de desagües para servicios higiénicos y grupos de servicios (servicio doméstico).
- Red de ventilación sanitaria.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de desagüe y ventilación, indicando caudales por cada servicio.
- Colectores verticales y horizontales hasta su descarga en la red pública del concesionario local o en red existente.
- Trampas de grasa para cocina, cafetería y zona de mantenimiento con grasas.
- Cámara de recolección de desagües y equipo de bombeo (de ser necesario) inatorable, hasta la red de descarga por gravedad.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías.
- Protección y señalización de tuberías (aplicación de las normas de colores internacionales).
- Líneas de montantes y salidas de recolección de desagües.
- Construcción de buzones, cajas de registro, trampa de grasa.
- En caso de desagüe de aguas servidas a altas temperaturas considerar el uso de tubería resistente al calor.

2.5 Sistema de Drenaje Pluvial

- Recolección y evacuación de agua pluvial a niveles de piso y techo.





- Montantes de evacuación de agua pluvial.
- Ficha estadística de las precipitaciones pluviales del entorno de la ubicación donde se proyectará la edificación, emitida por la Oficina de Estadística e Informática del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI); de por lo menos cuatro estaciones en un lapso de tiempo de 10 años.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro aplicando el R.N.E y recorrido de las tuberías de evacuación de aguas pluviales, indicando caudales para cada caso.
- Sumideros y drenaje de zonas abiertas, para escurrimiento de eventuales lluvias o aguas superficiales.
- Drenaje interceptor de aguas que pongan en riesgo por inundación la infraestructura.
- Acondicionamiento de su disposición final hacia el servicio público u otro punto de evacuación.

2.6 Disposición de Residuos Sólidos

- Acondicionamiento de centro de acopio para la disposición final de los residuos sólidos. (diseño).
- Transporte de residuos sólidos y sistema de recolección y definición hasta el punto de disposición final.

2.7 Aparatos Sanitarios

- Especificaciones técnicas que consideren aparatos, griferías y accesorios de primera calidad, de consumo reducido de agua y grifería de funcionamiento con tecnología moderna de acuerdo con la norma.
- La definición de las dimensiones de los aparatos sanitarios deberá ser coordinada con los profesionales de la Supervisión.
- En caso de ser necesario, posterior a las trampas de desagüe, deberán incluir tratamiento preliminar antes de su empalme a la red secundaria de desagüe.
- Las griferías de los aparatos sanitarios serán de bronce cromado.
- En el caso del agua para los inodoros y urinarios, la grifería deberá ser del tipo fluxométrico. Para los lavatorios, lavaderos, botaderos el tubo de abasto deberá estar dotado de una llave angular y canopla en la pared. Los aparatos sanitarios con entrega de desagüe a la pared deberán llevar la canopla correspondiente.
- Se colocarán aparatos sanitarios con especificaciones técnicas de aparatos, grifería, accesorios de consumo reducido de agua y grifería de funcionamiento con tecnología de punta y alta calidad





- Codificación de aparatos sanitarios por sectores, para uso en el servicio de mantenimiento.
- Cálculo de equipos, electro bombas (sistema de agua fría, sistema contra incendios, equipos de tratamiento de agua (de ser necesario), tanques hidroneumáticos, y otros.
- Distribución de equipos de bombeo y equipos de presurización en sala de máquinas.
- Red de tuberías y válvulas, instaladas visibles y de calidad pesada.
- Especificaciones técnicas de los equipos adjuntando cotizaciones.
- Los equipos electromecánicos deben contar con puertos de comunicación e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System-BMS) en los que corresponda.
- Todos los equipos electromecánicos deben ser etiquetados (eficiencia energética).

2.8 Obras complementarias

- Referido a la evacuación de aguas servidas por gravedad:
 - i. De realizarse a la red interna del campus universitario, deberá realizar las coordinaciones con la universidad para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas.
 - ii. De realizarse con empalme a una red existente de la población adyacente; para tal efecto deberá efectuar las coordinaciones ante la Municipalidad Distrital de Trujillo y con la Empresa Prestadora del Servicio de Saneamiento, para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas
- Referido a la evacuación pluvial por gravedad con empalme a canales existentes en un radio de 50 m, para el cual deberá coordinar con la Universidad Nacional de Trujillo o con la Municipalidad de Distrital de Trujillo, para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas.

III. CRITERIOS MINIMO DE DISEÑO

A. Alcance

El presente documento establece los criterios mínimos (no restrictivos o limitantes) que aplican para la elaboración del diseño de Instalaciones Sanitarias en los ambientes de la edificación. Comprende el análisis y diseño de instalaciones sanitarias en los diferentes ambientes, así como de las edificaciones complementarias donde se ubicarán los servicios generales, zonas de servicio y áreas administrativas.





B. Referencias Normativas

1. NORMA IS.010 (RNE)-2006
2. NORMA A-130 (RNE) -2016
3. NORMAS NFPA
4. D.S. N° 010-2019-VIVIENDA
5. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM

C. Criterios de Diseño

Se describe a continuación:

1. Criterios de Bioseguridad

1.1 Importancia Sanitaria

Es común encontrar en los diversos componentes de instalaciones sanitarias la presencia y proliferación de microorganismos patógenos de diversas características, tales como la legionella, pseudomonas, esporas de hongos, entre otros. Estos pueden ubicarse en depósitos de agua (cisternas y/o tanques elevados), equipos y también en redes de distribución en general.

Asimismo, los distintos equipamientos están propensos a contaminarse con microorganismos contenidos en el agua.

1.2 Medidas de Prevención

En los diseños deberá tenerse en cuenta los mecanismos para evitar la proliferación de microorganismos, debiéndose advertir las siguientes medidas.

- Prever la total estanqueidad en los depósitos de almacenamiento de agua.
- Prever una correcta circulación del agua, evitando su estancamiento.
- Prever puntos de purga para la evacuación de sedimentos.
- Facilitar la accesibilidad a los equipos e instalaciones para su inspección, limpieza y desinfección.
- Otras medidas que el consultor por su experiencia tenga en cuenta para el proyecto.
- Evitar conexiones cruzadas, entre otros.



D. Dotaciones Y Consumos

- Considerar las dotaciones según Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010.





- En el cálculo de la demanda efectuar el análisis por pisos y sectores de manera que todos los ambientes estén consideradas.

E. Volúmenes de Almacenamiento

- Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010
- Considerar el tipo de riesgo y tiempo de respuesta según NFPA para el cálculo del volumen de almacenamiento del sistema contra incendio.

F. Aparatos Sanitarios

- La red de distribución de agua debe ser diseñada para poder suministrar la presión mínima de operación de los diversos aparatos sanitarios.
- Los aparatos sanitarios de los servicios sanitarios serán de porcelana vitrificada color blanco.
- La grifería de agua fría en general será a base de monomandos con cartucho cerámico, cromados, aireador, economizador para un caudal máximo de 6 l/min, lavamanos y 12 l/min en grifos de limpieza y mantenimiento, llaves de regulación tipo escuadra con enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).
- Los inodoros serán del tipo fluxómetros.

G. Agua Fría

- La red de distribución de agua debe ser diseñada para poder suministrar la presión mínima de operación de los diversos aparatos sanitarios.
- La presión mínima de operación que debe proporcionarse a la mayoría de los aparatos sanitarios que no utilizan fluxómetros es de 0.6 kg/cm² y de 1.0 kg /cm² a los que utilizan fluxómetros. Debe considerarse que estas presiones son cargas totales y no presiones estáticas.
- Calcular la máxima demanda simultánea por el método de Hunter.
- Se deberá efectuar el cálculo hidráulico por tramos de todos los ambientes de la edificación y resaltar el recorrido hasta el punto más desfavorable que será presentado en plano específico o esquema mostrando todos los tramos del abastecimiento de agua más desfavorable. Presentar el cuadro de pérdidas de carga, caudal y velocidades de los tramos; así como, las presiones de salida en los nudos o terminales de la red.
- Colocar válvulas de sectorización de la red de distribución.
- Colocar juntas flexibles adyacentes a las juntas de construcción
- Ubicar las válvulas de control en los ambientes a considerar.

H. Agua Contra Incendio





La instalación de contraincendios del proyecto estará formada por los siguientes sistemas:

- Cisterna, equipo de bombeo y alimentación bomberos.
- Gabinetes y sistema de tubería vertical (clase I, III).
- Redes de extintores

Las cisternas de reserva de agua contraincendios se llenarán mediante la acometida de agua potable prevista en el edificio. De las cisternas de acumulación de agua contraincendios aspirará un grupo de presión contraincendios exclusivo para las instalaciones de gabinetes.

1. Cisterna y Equipo de Bombeo Contraincendios

- Se instalará una cisterna de acumulación de agua contraincendios con un volumen total mínimo necesario para abastecer la instalación de mangueras para los diferentes bloques del proyecto.
- La cisterna de agua contraincendios permanecerá siempre llena por medio de electroválvula para llenado automático, asimismo dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas del grupo de presión sin agua acumulada.
- De la cisterna de contraincendios aspirará, un equipo de bombeo formado por los siguientes elementos: una bomba jockey de pequeño caudal para reposición de fugas, pruebas y una electrobomba horizontal de servicio de gran capacidad para alimentación a las instalaciones de extinción de incendios hidráulicamente más desfavorables.
- El equipo dispondrá de alimentación eléctrica preferente desde transformador/tablero general de baja tensión/grupo electrógeno del edificio con objeto de garantizar la alimentación eléctrica necesaria en cualquier situación de emergencia.
- El grupo de presión contra incendios estará construido de acuerdo a normas NFPA y dispondrá de válvulas de corte en la aspiración y en la impulsión, válvula de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios, válvulas de purga, válvulas de seguridad, colector de pruebas, caudalímetro, manómetros con grifo y lira, colector de impulsión y tableros eléctricos para alimentación y control de todos los elementos de la instalación.





- El Equipo de Bombeo contra Incendio debe ser instalado de acuerdo a la Norma NFPA 20, última edición, y debe ser aprobada para el servicio contra incendio; es decir, debe ser listado UL y aprobado FM.
- A partir del colector de impulsión del grupo contra incendios se alimenta el colector de distribución principal de las instalaciones de protección contra incendios.

2. Conexión y Alimentación Bomberos

- El colector de distribución de instalaciones de protección contra incendios, además de abastecerse del equipo de bombeo, dispondrá de una alimentación directa desde una toma de bomberos ubicada en el exterior próxima al acceso al edificio y accesible para su utilización por el cuerpo de bomberos.
- Se dispondrá de una válvula de retención con purga conducida a desagüe. Las tomas de agua deben ser de 2 1/2" con roscas iguales a las del servicio del Cuerpo de Bomberos.
- En las escaleras de evacuación, de la tubería principal que alimenta los gabinetes se dispondrán en estas tomas de conexión para uso de bomberos.

3. Gabinetes (Mangueras Clase I, II, III)

- Se preverán tomas de manguera para uso de bomberos en las escaleras de cada planta y gabinetes distribuidos para cubrir las distancias requeridas por la NFPA 14.
- Para las zonas junto escaleras, se prevé la instalación de mangueras de 1 1/2", conexiones de manguera de 2 1/2" para uso de bomberos.
- Para el resto de zonas, los gabinetes estarán equipados con mangueras planas o semirrígidas de 1 1/2" como máximo de 30,5 m.
- Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.
- En la acometida o salida a cada planta o sector, se instalarán válvulas de sectorización del tipo angular con reductor de presión e interruptor de control de estado (abierto/cerrado) y detectores de flujo conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido una avería (rotura, fuga, etc.).
- Para la realización de esta instalación en las zonas provistas de gabinetes, se distribuirán por toda la superficie de cada zona con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la





planta hasta un gabinete sea inferior a 30 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

4. Tuberías de Distribución

- Todo sistema de tubería para rociadores y mangueras contra Incendio, se realizará con tubería de acero según ASTM A 120, Escala 40, AWWA C200 o de acero galvanizada.
- Todos los accesorios serán de hierro colado o hierro forjable para tubería de acero, de acuerdo con AWWA C 110, para accesorios colados, y con la Especificación Federal WWP-521 para accesorios de hierro forjable.
- Las válvulas para manguera serán de acuerdo a ANSI (B112), todas de bronce amarillo o de bronce, de patrón de paso recto.
- Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura, la primera con una base anticorrosiva de 3 mils de espesor y por último, capa de pintura de acabado epóxico color rojo de 5-8 mils de espesor seco.

5. Extintores Portátiles

- El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio. Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300m² o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.
- Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y junto a los gabinetes de incendio a fin de unificar la situación de los elementos de protección, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.
- El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

I. Desagüe y Ventilación

El saneamiento de los ambientes se proyectará con los siguientes subsistemas independientes:

- Red de Desagües
- Red de Desagües de Aguas de equipos





- Red de Pluviales
- La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos, incluyendo siempre sifón individual, y elementos o equipos con necesidad de evacuación, montantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.
- Los montantes y los colectores principales, se conducirán por patios de instalaciones, ductos previstos por arquitectura o junto a columnas, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior de desagüe.
- Prever instalación de pozos de recogida y elevación de aguas residuales.

1. Red Vertical y Desagües

- La evacuación de las aguas residuales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, montantes, colectores colgados y colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio. El colector general de aguas residuales se canalizará hasta la red de alcantarillado del campus universitario o directamente a la red pública.
- Para la evacuación de aguas pluviales en las cubiertas del edificio se dispondrán de canaletas de recojo de aguas y de sumideros sifónicos, en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona. La situación, tipo y número de sumideros, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.
- La instalación estará formada por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad de evacuación, montantes y colectores horizontales de evacuación general.
- El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso cielo raso de la planta inferior hasta conectar al bajante.
- Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de desagües al interior de los locales.
- La instalación de montantes dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio montante hasta la cubierta del edificio, un sistema de ventilación secundaria formada por tubería paralela al bajante y una ventilación terciaria que conectará los desagües individuales de los aparatos a la ventilación secundaria prevista.
- Las montantes y los colectores principales, se conducirán por patios de instalaciones, ductos previstos por arquitectura o junto a pilares,





hasta el piso de planta baja y hasta el techo de nivel fondo, donde se realiza la recogida horizontal y se conducirán las aguas hasta la red exterior de alcantarillado.

- En las zonas de locales técnicos, patios y locales o zonas húmedas se instalarán sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejillas de recogida según los casos. Los sumideros serán de fundición o de acero inoxidable u otro material resistente.
- El diámetro de evacuación mínimo de estos elementos será de 105 mm.

2. Red Horizontal

- La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla principalmente enterrada, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas producidas en el edificio y con recogida en pozos, aquellas de origen exterior, en la zona de nivel de fondo.
- Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %.
- El recorrido de los colectores generales enterrados en la planta nivel fondo, se prevé teniendo en cuenta en el trazado, la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación del nivel de fondo, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.
- Se colocarán cajas de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. Los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin cajas de registro dispondrán de tapones de registro para poder acceder en caso necesario.
- Se colocarán cajas de registro a pie de bajantes verticales y para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos. Las cajas de registro serán construidas en obra y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos.
- A partir de la caja de registro general de salida, el colector de aguas se conducirá por los exteriores hacia el punto de conexión con la red de alcantarillado del campus universitario o directamente a la red pública.

3. Tuberías de Evacuación

- El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados y enterrados dentro del edificio será el tubo de





PVC según norma N.T.P. 399.003 ASTM F 891 para evacuación de aguas residuales con accesorios de unión mediante junta elástica/ encolados del mismo material.

4. Evacuación de Desagüe

- El Consultor deberá tener en cuenta en su diseño respecto a la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario público; cumpla con los valores máximos admisibles indicados en el Reglamento del Decreto Supremo 010-2019-Vivienda.

J. Drenaje Pluvial

- La instalación de evacuación de aguas de lluvia proyectada consiste en la distribución de sumideros sifónicos protector en las cubiertas del edificio en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona.
- La red de aguas pluviales será totalmente independiente de la red de desagües.
- Se han previsto varias líneas de evacuación, correspondiendo cada línea con los patios de instalaciones previstos. A estas líneas se conectarán los sumideros sifónicos ubicados en la cubierta del edificio, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta. Cada línea cubre la superficie de cubiertas más próxima a la vertical principal.
- La situación, tipo y número de sumideros sifónicos, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.
- La evacuación de las cubiertas de los casetones de escaleras, ascensores, marquesinas y otros elementos estructurales verterá mediante gárgolas, sumideros sifónicos y tuberías verticales de agua de lluvia exteriores conducidos a las cubiertas del edificio.
- Las líneas de evacuación se conducirán verticalmente por los patios de instalaciones mencionados, hasta el suelo/techo de planta nivel 1 donde las líneas realizarán un recorrido horizontal independiente hasta el drenaje pluvial de la universidad, compatibilizado al final con el existente de la ciudad o con los proyectos de la Municipalidad.
- Las tuberías verticales de agua de lluvia efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor soporte.
- Se ha previsto que la mayor parte del recorrido de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

- El material empleado para los desagües, tuberías verticales de agua de lluvia, desplazamientos y colectores colgados de la red de drenaje de aguas de lluvia será el tubo PVC tipo B para evacuación de aguas.

K. Drenaje de Condensados

- El agua recogida por los desagües de los equipos de aire acondicionado se descargará a la red de drenaje pluvial o desagüe.

L. Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo a la normatividad vigente, los desechos generados en los procesos y en las actividades de atención, enseñanza e investigación del recinto universitario, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Clase A: Residuo Biocontaminado; comprende a residuos provenientes de material biológico, residuos biocontaminantes y otros.
- Clase B: Residuo Especial; corresponde a residuos químicos peligrosos, residuos farmacéuticos y radiactivos.
- Clase C: Residuo Común; considerados como residuos domésticos.

1. Gestión de los residuos sólidos:

- Se debe contar con un "Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos".
- Se elaborará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- El comité designará a los responsables a los que habrá que involucrar para la elaboración y el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos.
- El responsable de cada unidad deberá determinar: la clasificación, el volumen, la forma de almacenaje, etc. de los residuos generados en dicha área.

2. Etapas de manejo de residuos sólidos

- Acondicionamiento: El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas que produzcan materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios establecidos por la autoridad de salud.
- Segregación y Almacenamiento Primario: La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente.
- Almacenamiento Intermedio: Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos.





Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en los ambientes.

- Requerimientos:
 - Ambiente apropiado para el almacenamiento adecuado.
 - Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).
- Procedimiento:
 - Depositar los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo. (Todos los residuos sólidos deberán eliminarse en sus respectivas bolsas).
 - No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.
 - Mantener los recipientes debidamente tapados.
 - Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente
 - Una vez llenos los recipientes no deben permanecer en este ambiente por más de 12 horas.
 - Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al cronograma establecido.
 - Mantener el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación
 - Evitar la proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

3. Transporte Interno de los Residuos:

Los residuos serán recogidos por el personal encargado de la limpieza en horarios adecuados donde el flujo peatonal en los corredores sea mínimo; se debe tener en cuenta que los residuos no deben permanecer en los recipientes llenos por más de 12 horas, pues lo recomendable es realizar el recojo por lo menos dos veces al día sobre todo en aquellas zonas donde se genera gran cantidad de basura.

Se utilizarán carros que tengan una capacidad no mayor a 250 lt. Diseñados de tal forma que aseguren hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad para evitar accidentes por derrames de los residuos, choques o daños a las personas, también deben ser de tracción manual con amortiguación, y que tengan llantas de goma que aseguren rapidez y rodamiento insonoro durante la operación.





Asimismo, los encargados del recojo de los residuos sólidos tendrán como destino final de los residuos sólidos la zona de almacenamiento de acuerdo con su clasificación.

4. Seguridad Ocupacional:

Se debe mencionar, que el personal encargado del recojo de los residuos deberá contar con la indumentaria adecuada que pueda protegerlos de algún tipo de contaminación durante el transporte y el manejo de la basura, tales como guantes, mascarilla, botas, gorro, y un delantal.

5. Almacenamiento Central:

Esta zona está ubicada en el sector de servicios generales, el cual cuenta con un ambiente para la clasificación de los residuos que llegan, y ambientes que servirán para almacenar los residuos de acuerdo a su clasificación y peligrosidad.

6. Recolección Externa:

La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada y autorizada por el Municipio y la autoridad correspondiente, desde la edificación hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

IV. CONSIDERACIONES MINIMAS EN EL DESARROLLO DE LOS DOCUMENTOS A PRESENTAR

La presentación de los documentos para el expediente técnico respecto a las instalaciones sanitarias debe contener el desarrollo, como mínimo (no restrictivo o limitantes), la cual variará en función de las entregas a realizar:

A. Memoria Descriptiva

1. Objetivo
2. Denominación de la Obra
3. Ubicación
4. Descripción Básica de la Edificación
5. Normativa Vigente
6. Descripción del Proyecto
7. Descripción del Proyecto
 - 7.1 Sistema de agua fría
 - 7.2 Sistema de desagüe y ventilación
 - 7.3 Sistema de drenaje pluvial
 - 7.4 Sistema de protección contra incendio





8. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos

8.1 Gestión de Residuos Solidos

8.2 Acondicionamiento

8.3 Segregación

8.4 Almacenamiento Interior

8.5 Almacenamiento Final

8.6 Disposición Final

Anexos

Entre otros:

- Listados de Planos
- Tablas
- Registros, actas
- Panel fotográfico

B. Memoria de Cálculo

1. Objetivo

2. Denominación de la Obra

3. Cálculo de la Dotación Diaria

4. Volumen de Almacenamiento Agua Consumo Humano

5. Cálculo de la Demanda Máxima Simultaneas Agua de Consumo Humano

6. Sistema de Bombeo

6.1 Criterios de diseño

6.2 Datos de Diseño

6.3 Altura dinámica total

6.4 Cálculo hidráulico en Ruta Crítica

6.5 Selección equipo de bombeo

7. Sistema de Desagüe y Ventilación

7.1 Criterios de diseño

7.2 Cálculo de las unidades de descarga

7.3 Cálculo sistema bombeo – sumidero cisternas

8. Sistema de Protección Contra incendio





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

- 8.1 Criterios de diseño
- 8.2 Volumen de almacenamiento ACI
- 8.3 Cálculo Hidráulico
- 8.4 Sistema de Bombeo ACI y selección de equipo
- 8.5 Extintores manuales
- 9. Sistema de drenaje Pluvial
 - 9.1 Criterios de diseño
 - 9.2 Cálculo de caudal promedio mediante método racional
 - 9.3 Cálculo del tirante en cunetas principales
- 10. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
 - 10.1 Tipo de residuos
 - 10.2 Producción
 - 10.3 Depósitos
 - 10.4 Almacenamiento
- 11. Anexos
 - Factibilidades de Servicios
 - Información precipitación pluvial SENAMHI

C. Planos

- 1. Sistema de Agua
- 2. Sistema de Desagüe y Ventilación
- 3. Sistema de drenaje pluvial
- 4. Sistema protección contra incendios
- 5. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
- 6. Cisternas y equipos de bombeos
- 7. Detalles
- 8. Instalación de aparatos sanitarios

Entrega de planos a nivel de ejecución de obra, en función de los requisitos señalados en los términos de referencia

D. Metrados

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC





E. Especificaciones Técnicas

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC

- Unidades de medida
- Materiales
- Proceso Constructivo
- Unidades de pago

F. Costos y Presupuesto

El presupuesto se elaborará en función a las partidas creadas, metrados generados y los análisis de costos unitarios.

- Listado de insumos
- Cotizaciones





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO
(EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS
ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO,
PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

ANEXO K

**CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS
ESPECIALIDADES**

ITEM K5 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

I. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

Para la formulación y definición del Anteproyecto, el Consultor deberá efectuar el diseño preliminar del sistema eléctrico en baja y media tensión.

El Consultor deberá considerar los criterios y requisitos mínimos de diseño para las instalaciones eléctricas señaladas principalmente en el Código Nacional de Electricidad (Utilización y Suministros), el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las señaladas en el numeral 3.2 de los presentes Términos de Referencia y otras que por su experiencia juzgue necesarias aplicarlas, previo sustento técnico y autorización por parte de la UE 118.

El Anteproyecto será elaborado teniendo en cuenta la potencia instalada y la máxima demanda calculada de acuerdo al Código Nacional de Electricidad vigente; las cargas estimadas se harán tomando como base el programa arquitectónico y el programa de equipamiento indicado en el Estudio de Pre inversión y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades.

Los proyectistas de la especialidad de instalaciones eléctricas (de media y baja tensión) deberán definir el esquema de principio del sistema eléctrico y la determinación de las áreas técnicas de la especialidad en el programa arquitectónico del anteproyecto, en coordinación con los proyectistas de las otras especialidades y teniendo como referencia el esquema eléctrico del Estudio de Preinversión.

El diseño preliminar del sistema eléctrico en media tensión deberá considerar la red de distribución primaria del centro universitario, desde el punto otorgado por la empresa concesionaria eléctrica o desde la subestación existente ubicado dentro del centro universitario, hasta la ubicación de la nueva subestación.

El diseño preliminar del sistema eléctrico en baja tensión deberá considerar el predimensionamiento de la sub estación eléctrica, el grupo electrógeno, recorrido de los alimentadores, distribución de tableros eléctricos generales (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos de distribución (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida como el sistema informático, recorrido de montantes, planteamiento del sistema del sistema de pararrayos (de ser el caso), el estudio de resistividad del terreno para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra, entre otros.

Es responsabilidad del Consultor efectuar ante la Universidad y Empresa Concesionaria de Suministro de Energía Eléctrica de la zona, las gestiones correspondientes a la para obtener la Factibilidad de Suministro o atención por Incremento/Ampliación de Potencia o para revisión de Ampliación del Sistema de Media Tensión Particular; para lo cual, deberá presentar los documentos técnicos





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

y administrativos solicitados por la Empresa Concesionaria, en concordancia con la Norma de Procedimientos vigente, R.D. N° 018-2002-EM/DGE "Norma de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución".

En esta etapa el Consultor deberá solicitar a la Universidad Nacional de Trujillo, los documentos administrativos (de la propiedad y de representatividad legal), así como la carta poder y otros documentos que considere la Empresa Concesionaria de distribución de energía eléctrica de la zona. Dichas solicitudes deberá efectuarlas teniendo en cuenta los tiempos administrativos que requiere la UE 118 para emitir documentos formales.

El Consultor deberá elaborar el Expediente Técnico del Sistema de Utilización en Media Tensión y Subestación Eléctrica, para ser presentado ante la Empresa Concesionaria hasta obtener su conformidad, tal como lo establece la norma de procedimientos vigente, o para revisión de la Ampliación del Sistema de Media Tensión del Suministro existente.

II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

A. Alcance

El consultor deberá elaborar el diseño del Sistema de Utilización de Media Tensión y el Sistema de Baja Tensión, en coordinación con las demás especialidades del proyecto y sus requerimientos, ciñéndose a las normas técnicas vigentes.

B. Desarrollo del Diseño

El Consultor deberá diseñar el sistema eléctrico que comprende lo siguiente:

Sistema De Utilización En Media Tensión

El Expediente del sistema de utilización en media tensión y subestación eléctrica debe elaborarse en base a la normativa vigente indicada en el numeral 3.2.

- Elaboración del Cuadro de Cargas Proyectado efectuando el cálculo de la máxima demanda con las áreas del programa arquitectónico y las cargas especiales del programa de equipamiento y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades, debiendo incluir en su cálculo la estimación de las cargas de las edificaciones existentes, que se mantengan dentro del complejo educativo, con finalidad de contar con cálculo general de la edificación existente y proyectada.

La elaboración del cuadro de cargas deberá efectuarlo en coordinación con el especialista del Sistema de Utilización en baja tensión.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Desarrollo del Expediente Técnico del Sistema de Utilización en Media Tensión y Subestación Eléctrica para el área proyectada en el caso de un nuevo suministro o Ampliación de Carga, hasta obtener la Conformidad Técnica de la Empresa Concesionaria de distribución de energía eléctrica de la zona, previa solicitud de la factibilidad de suministro y/o solicitud de incremento/ampliación de potencia en media tensión, con su respectiva actualización de requerirse, en la cual se determine la fijación del punto de diseño y parámetros de cálculo en el punto de diseño, adjuntando el cuadro de cargas calculado anteriormente o la presentación del Expediente de Ampliación del Sistema de Media Tensión del Suministro existente a la empresa concesionaria eléctrica para su revisión (de ser el caso).

- Diseño de la Red aérea o subterránea en media tensión, desde el punto de alimentación eléctrica (punto de diseño) o punto de alimentación de suministro existente hasta la subestación eléctrica a ser proyectada.
- Diseño de la Subestación Eléctrica en el nivel de media tensión y el sistema de distribución eléctrica de baja tensión adecuado para el tipo de instalación, utilizando transformadores del tipo seco, ductos de barras para las conexiones (bus barra), celdas de media tensión del tipo modular con protección de arco interno, enclavamiento mecánico y gas SF6. La subestación debe tener protección homopolar y de secuencia negativa.
- Memoria de cálculo de corriente y potencia de cortocircuito del sistema eléctrico proyectado. Ajuste de los dispositivos de protección en función de los parámetros proporcionados por el concesionario. Estudio de la selectividad eléctrica del sistema eléctrico principal, deberá incluir cálculo de coordinación de protección entre los equipos de protección de la subestación y los equipos de protección que determine el Concesionario.

Sistema de Utilización en Baja Tensión

Para el desarrollo del proyecto del sistema de utilización en baja tensión, el Consultor deberá tomar en cuenta, como mínimo, la normativa vigente correspondiente a instalaciones eléctricas que se indica en el numeral 3.2 Normas y Reglamentos para la elaboración de los Estudios Definitivos. En los casos de no existir normativa nacional deberá tener en cuenta la normativa internacional.

El Expediente Técnico del sistema de baja tensión deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Memoria descriptiva.
- Memoria de cálculo.
- Especificaciones Técnicas Generales.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

- Especificaciones Técnicas por partida presupuestal.
- Planos.

Y comprenderá los siguientes diseños:

- Diseño del sistema de suministro de energía eléctrica de emergencia, mediante el uso de un grupo electrógeno encapsulado e insonorizado que incluya el tablero de transferencia automática.
- Dimensionamiento y ubicación de los cuartos técnicos eléctricos para la instalación de los tableros eléctricos de distribución (normal, de emergencia, de los sistemas estabilizados e ininterrumpidos para el sistema informático y otros) y para los equipos eléctricos como UPS (Sistema de potencia eléctrica ininterrumpida), transformadores de aislamiento, Banco automático de condensadores, filtro de armónicos, TVSS, etc.
- Los cuartos técnicos para los tableros eléctricos deberán ser proyectados manteniendo una montante vertical.
- Diseño y dimensionamiento del banco automático de condensadores para corregir el factor de potencia, TVSS y filtros eliminadores de armónicos.
- Diseño del sistema eléctrico en baja tensión, tableros generales normal y de emergencia, tableros y subtableros de distribución normal, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida, tableros de fuerza y de cargas especiales. Los tableros generales deben contar con analizadores de redes y con sistemas de medición de la calidad de la energía con puertos de comunicación e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System-BMS), para garantizar la Gestión eficiente del Edificio.
- Diseño del sistema estabilizado e ininterrumpido de suministro de energía eléctrica para el sistema de informática, comunicaciones. El sistema eléctrico para la Sala de Equipos de Comunicaciones debe ser totalmente independientes de la red eléctrica general (Sistema eléctrico aislado, estabilizado e ininterrumpido).
- Diseño de las montantes horizontales y verticales de los alimentadores de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados, mediante el uso de ductos y buzones, bandejas metálicas y escalerillas con cables o ducto de barras mostrando detalles de su instalación, según fabricantes.
- Diseño de los circuitos de alumbrado normal y de emergencia. El diseño del sistema de alumbrado interior y exterior del tipo LED de acuerdo a los niveles de iluminación recomendados por las normas nacionales,





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

internacionales. Selección de los artefactos de alumbrado indicando sus características técnicas, tanto del equipo como de sus accesorios de control y operación.

Selección de los artefactos de alumbrado de acuerdo al tipo de instalación (empotrado, adosado o colgado) y de acuerdo a las condiciones del ambiente en el que estarán instalados (Índice de protección IP, regulación de la iluminación). Todas las luminarias deben ser de alta eficiencia y etiquetadas (eficiencia energética).

Los circuitos de alumbrado de luces de emergencia y señalización de evacuación deben estar alimentados desde los tableros de distribución de emergencia.

La Distribución de equipos autónomos de alumbrado de emergencia y de señalización deberán estar compatibilizados con los planos de Seguridad y Evacuación.

Se debe considerar la utilización de sensores de control automático de iluminación en los ambientes que recomiende el especialista en ecoeficiencia (utilizar sensores de presencia y luz diurna integrados).

- Diseño del sistema de tomacorrientes, salidas de fuerza y cargas especiales, en base a los planos de equipamiento y al requerimiento de energía eléctrica de las demás especialidades (sanitarias, mecánicas y de comunicaciones). Distribución de los circuitos eléctricos de tomacorrientes normal, de emergencia y del sistema estabilizado e ininterrumpido. Deberán diferenciarse mediante color de placas y/o dados.
- Diseño del sistema de alimentación eléctrica y control de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, en base al diseño de instalaciones mecánicas. Se deberá coordinar con las especialidades de arquitectura, TIC y equipamiento para establecer los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica que estarán alimentados a los tableros de fuerza de emergencia.
- Diseño de alumbrado exterior y perimetral para circulación peatonal o vehicular, monumental y de seguridad, con dispositivos de control, protección y funcionamiento automático. Los artefactos de alumbrado exterior y/o perimetral deben ser de tecnología LED, herméticas, resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.
- Diseño del sistema de Puesta a Tierra, conformada por los siguientes sistemas: sistema de puesta a tierra general, sistema de puesta a tierra de comunicaciones, Sistema de puesta a tierra de equipos especiales. Todos los sistemas de puesta a tierra deben estar interconectados





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

mediante un enlace equipotencial entre sí. Justificar con los cálculos respectivos.

- Diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas (pararrayos) de acuerdo a la Norma IEC- 62305-3. adjuntando memoria de cálculo de selección de pararrayos y del sistema de puesta a tierra exclusivo (de ser el caso).
- Diseño del sistema de energía renovable, en la especialidad de eléctricas que resulte de la evaluación de las alternativas técnico – económica.
- Memoria de cálculo:
- Selección de los alimentadores proyectados por capacidad de corriente y verificación por caída de tensión.
- Elaboración de los cuadros de carga de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados. Se deben considerar un factor de simultaneidad de 0.8. En todos los tableros eléctricos de distribución se debe dejar un 15% de reserva para futuras instalaciones.

Cálculo de iluminación de los ambientes típicos.

Cálculo del Sistema de puesta a tierra.

Cálculo del Sistema de Pararrayo.

El consultor deberá presentar todos sus cálculos en Excel o en las corridas del software utilizado.

Seguridad Eléctrica en el Trabajo

- Los Expedientes Técnicos de obra deben incluir las partidas de seguridad y salud en el trabajo de actividades eléctricas de acuerdo a la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, ítem OE-1 y en cumplimiento de la R.M. N°161-2007-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las actividades eléctricas".

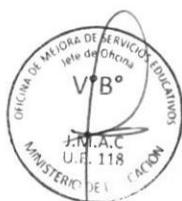
Garantía y Mantenimiento de los Equipos

- Todos los equipos electromecánicos deberán tener dos años de garantía como mínimo con mantenimiento preventivo, de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes.

III. CRITERIOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

3.1 Instalaciones Eléctricas

Los siguientes criterios de diseño y especificaciones técnicas generales que se muestran en este capítulo deberán ser considerados por el especialista de





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

instalaciones eléctricas durante la elaboración del Expediente Técnico. Estas consideraciones deberán complementarse con la normativa vigente y según el requerimiento del proyecto.

A. Requerimientos Generales:

- Para la selección de la capacidad de todos los equipos electromecánicos, el Consultor deberá considerar el derrateo por la altura (m.s.n.m.) en el que operarán dichos equipos.
- Los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica y de los ambientes que por el trabajo que se desempeña o por el requerimiento de los equipos instalados se requiere que el acondicionamiento y/o la ventilación mecánica sea permanente deberán estar alimentados eléctricamente desde los tableros eléctricos conectados al grupo electrógeno (Tableros de Distribución o Fuerza de Emergencia).
- Todos los equipos de control y monitoreo deberán estar conectados a los tableros eléctricos de tensión estabilizada e ininterrumpida.
- Se deberá efectuar y presentar los cálculos de las capacidades de ruptura de los interruptores automáticos considerando la selectividad total en el proyecto.
- Los cuadros de carga de todos los tableros eléctricos deberán estar compatibilizados con sus respectivos diagramas unifilares.
- Considerar UPS de 30 minutos de autonomía para la Sala de Equipos de TIC y para los cuartos de comunicaciones (GDS).

B. Canalizaciones Eléctricas

Las canalizaciones a utilizar serán las siguientes:

1. Para las instalaciones exteriores subterráneas de media y baja tensión, en zonas de tránsito vehicular, se utilizarán ductos de concreto de dos o cuatro vías y buzones de concreto, también banco de ductos de tubería de PVC con vaciado de concreto.
2. El sistema eléctrico de baja tensión en el interior de la edificación debe seguir la trayectoria vertical mediante montantes instaladas en los ductos que deberán estar previstos en todos los niveles. El trayecto horizontal de las troncales será por los pasadizos, en el espacio entre el falso cielo raso y el cielo raso de cada nivel, y visible donde no hay falso cielo raso.
3. Deberán proyectarse gabinetes eléctricos o cuartos técnicos en cada piso y/o bloque, coincidentes con las montantes eléctricas.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

4. Las canalizaciones con tuberías de PVC, de clase pesada (P) serán únicamente para todos los circuitos alimentadores y circuitos derivados en baja tensión, instalados en forma empotrada en losa o pared.
5. Se usarán tuberías conduit metálicas livianas para los circuitos eléctricos en canalizaciones adosadas, colgadas, dentro del falso cielo raso y dentro de la tabiquería seca.
6. Se usarán tuberías conduit pesadas para los circuitos eléctricos en canalizaciones adosadas y/o colgadas expuestas a daños mecánicos y/o a la intemperie.
7. Para las conexiones de las salidas de fuerza a los equipos se empleará tubería metálica flexible, construida de fleje perfilado, galvanizado por ambas caras.
8. Las curvas y uniones a utilizar serán del mismo material que el de la tubería.
9. Las uniones para cajas normales, se usarán la combinación de una unión tubo a tubo, con una unión tipo sombrero abierto.
10. Para sellar todas las uniones de presión de los electroductos se empleará pegamento con base de PVC, del mismo fabricante de la tubería.
11. Los conectores y accesorios para tubería metálica flexible serán del mismo material que la tubería (tuercas, contratueras) para la fijación de la tubería al tablero y a la bornera del equipo.
12. Las cajas de pase, tanto para adosar como para empotrar serán metálicas, fabricadas en plancha de acero LAF galvanizadas, serán pintadas con dos capas de pintura anticorrosiva y acabado con pintura esmalte de acuerdo al sistema que corresponda.
13. Los buzones eléctricos serán construidos con concreto de $f'c = 210$ kg/cm², con armadura de fierro. Las paredes de los referidos buzones deberán de ser enlucidos con mezcla de proporción 1:5 con arena de grano fino. Los buzones dispondrán de tapa de concreto armado con asa de fierro de ½" de ingreso de personal, de espesor y resistencia adecuada al tráfico peatonal. Dicha tapa deberá de colocarse a nivel del piso en la que se construya el buzón.
14. Todos los buzones eléctricos deberán ser herméticos y con un sistema de drenaje.
15. Tubería PVC-P
Tubo plástico rígido, fabricados a base de la resina termoplástica policloruro de vinilo (PVC) no plastificado, rígido resistente a la





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

humedad y a los ambientes químicos, retardantes de la llama, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y, además resistentes a las bajas temperaturas, fabricadas de acuerdo a la norma NTP - 399.006.

De sección circular, de paredes lisas. Longitud del tubo de 3.00 m., incluida una campana en un extremo. Se clasifican según su diámetro nominal en mm.

16. Tubería Conduit Metálica Liviana (EMT)

Elaborada en frío con lámina calidad 1008, y un proceso de soldadura por inducción de alta frecuencia. Su exterior está protegido por una capa de zinc de 0.02mm. Su interior está protegido contra la corrosión mediante la aplicación de pintura. Esta tubería es suministrada en longitudes de 3 m.

La tubería debe ser libre de costura o soldadura interior especialmente fabricada para Instalaciones Eléctricas, con la sección interna completamente uniforme y lisa sin ningún reborde; deberá ser dúctil, capaz de doblarse en frío un cuarto de círculo con un radio desde cuatro veces su diámetro nominal sin que se rompa la cobertura de zinc ni que se reduzca su diámetro efectivo.

La construcción de la tubería debe responder a las características especificadas por normas UL6, NTC 171 y ANSIC80.1. y las normas del Código Nacional de Electricidad.

IDENTIFICACION

Los tubos deben estar identificados con la palabra EMT en bajo relieve y una etiqueta que describa el nombre del fabricante y tipo de producto.

17. Tubería Conduit Metálica Semipesada (IMC)

Tuberías conduit de acero galvanizado que se emplearán para la protección de los circuitos adosados de uso exterior como azoteas, y deberán contar con la certificación UL 1242Z, así como, deberán cumplir todos los requisitos técnicos para las instalaciones eléctricas establecidos en el CNE.

De sección circular, de paredes lisas. Longitud del tubo de 3.00 m., Se clasifican según su diámetro nominal en mm.

Los tubos se identificarán con la palabra IMC en bajo relieve y una etiqueta autoadhesiva que describe el nombre del fabricante y tipo del producto.

18. Tubería Conduit Flexible (Uso Interior)





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Descripción: Tubería metálica de acero galvanizado altamente flexible tipo interlocked.

Usos: Para sistemas de cables en general, especialmente iluminación para diferentes tipos de instalaciones expuestas y/o sujetas a vibraciones.

Norma de Fabricación: UL 1 (en lo aplicable).

Características particulares: Alta flexibilidad, gran resistencia de tracción y durabilidad, superficie interior suave que permita de manera sencilla instalar cables.

19. Tubería Conduit Flexible (Uso Exterior)

Descripción: Tubería metálica de acero galvanizado altamente flexible tipo interlocked, con chaqueta de PVC.

Usos: Para instalaciones en sistemas de aire acondicionado y demás circuitos eléctricos expuestos a la intemperie y/o sujetas a vibraciones.

Norma de Fabricación: UL 1, UL 360 (en aplicable).

Características particulares: Alta flexibilidad, gran resistencia de tracción y durabilidad, superficie interior suave que permite de manera sencilla instalar cables. Resistente a los líquidos, la suciedad, las grasas y otros contaminantes atmosféricos. Chaqueta de PVC fuerte, durable y resistente a rayos ultravioleta e hidrocarburos.

Temperatura de operación: 80°C.

20. Conductores de Cobre.

Fabricados de cobre electrolítico 99.9%, temple blando, recocido, sólido o cableado, flexible o extraflexible. Los conductores de calibre 6 mm² y menores pueden ser sólidos y mayores de 10 mm² serán cableados.

Deben cumplir como mínimo con la siguiente normativa:

Baja Tensión en canalizaciones:

Norma Internacionales aplicables : IEC 60227-2; IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60332-3-24 Cat.C; IEC 60684-2; IEC 60754-2; IEC 60811-1-1;

IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-4;

IEC 60811-3-1; IEC 61034

Norma Nacionales: NTP 370.252; NTPIEC 60228; UL 2556

Principales Características:





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Conductor: Cobre, clase 2.

Aislamiento: Compuesto termoestable libre de halógenos. No propagador del incendio, baja emisión de humos tóxicos y libre de halógenos.

Calibre: Desde 2.5 mm² hasta 10 mm².

Color: Negro, azul, rojo, verde, amarillo, blanco y verde-amarillo.

Libre de halógenos IEC 60754-2.

Tensión nominal de servicio: U_o/U 450 / 750 V

Temperatura máxima del conductor: 90 °C

Densidad de los humos: Según IEC 61034

No propagador del incendio: Según IEC 60332-3 Cat.C.

No propagación de la llama: Según IEC 60332-1

Baja Tensión en ductos o directamente enterrados:

Norma Internacional aplicable: IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60332-3-24 Cat.C; IEC 60502-1; IEC 60684-2; IEC 60754-2; IEC 60811-1-1; IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-3; IEC 60811-1-4; IEC 60811-2-1; IEC 60811-3-1; IEC 61034.

Norma Nacional: NTP-IEC 60228; NTP-IEC 60502-1.

Principales Características:

Conductor: Cobre, clase 2.

Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.

Cubierta externa: Compuesto termoplástico libre de halógenos.

Color: Aislamiento: Natural.

Cubierta externa: Negro.

Libre de halógenos: IEC 60754-2

Tensión nominal de servicio U_o/U: 0.6/1 kV

No propagación de la llama: IEC 60332-1

No propagador del incendio: IEC 60332-3 Cat.C

Densidad de los humos: IEC 61034

Temperatura máxima del conductor: 90°C.

21. Media Tensión Redes Subterráneas:

Norma Internacional aplicable: IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60502-2; IEC 60811-1-1; IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-3; IEC 60811-1-4;





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

IEC 60811-2-1; IEC 60811-3-1; IEC 60811-3-2 Norma Nacional - IEC 60228; NTP-IEC 60502-2.

Principales Características:

Conductor: Cobre, clase 2.

Semi-conductor interno: Compuesto extruido.

Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.

Semi-conductor externo: Compuesto extruido pelable.

Estos tres últimos componentes extruidos en CV (vulcanización continua) de triple extrusión.

Pantalla: Cintas de cobre.

Cubierta externa: Compuesto de PVC.

Temperatura del conductor: de 90°C para operación normal, 130°C para sobrecarga de emergencia y 250°C para condiciones de corto circuito.

Propiedades Físicas: Excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Resistencia a la abrasión y humedad. Adecuada resistencia a las grasas y aceites. No propaga la llama.

Color: Aislamiento: Natural.

Cubierta externa: Rojo.

Tensión nominal de servicio: U₀/U₁₈/30 kV

No propagación de la llama: IEC 60332-1

Resistencia a aceites: Buena

Temperatura máxima operativa: 90°C

22. Conductores de Cobre Desnudo:

Descripción: Conductores de cobre electrolítico de 99,99% de pureza mínima, recocido, semiduro y duro. Sólidos (alambres) y cableados concéntricamente.

Alambres recocidos: En sistemas de puesta a tierra.

Cables recocidos: En sistemas de puesta a tierra.

Norma de Fabricación:

Alambre: NTP 370.251.

Cables de cobre duro: NTP 370.251

Cables de cobre recocido: NTP 370.251.

Cables de cobre semiduro: NTP 370.251.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

C. Interruptores de Alumbrado

1. Interruptores de Alumbrado Local (Pulsadores)

Serán con mecanismo tipo balancín, de operación silenciosa, encerrado en cápsula fenólica estable, conformando un dado pesado modular intercambiable y con terminales compuesto por tornillos y láminas metálicas que aseguren un buen contacto eléctrico y que no dejen expuestas las partes con corriente. Para conductores 2.5 mm² a 6 mm².

Del tipo para instalación empotrada, y para colocarse sobre placas de aluminio anodizado o aluminio mate de tamaño dispositivo estándar. Abrazaderas de montaje rígidas y a prueba de corrosión.

Para uso general en corriente alterna 16 A, 250 VCA, 60 Hz.

Podrán ser unipolares, bipolares y de conmutación.

De acuerdo con los ambientes se utilizarán los interruptores reguladores de intensidad (Dimmer).

2. Interruptores de Alumbrado Remoto (Sensores)

2.1 Sensores de Ahorro de Energía para pasadizos.

- Serán del tipo empotrados para ambientes con falso cielo raso y del tipo adosados para ambientes sin falso cielo raso.
- Deberán tener una cobertura mínima por cada sensor, de 20 metros a lo largo y 3 metros a lo ancho. Dicho producto se instalará a 3 metros del suelo aproximadamente.
- Deberán ser de tecnología PIR.
- Su conexionado será mediante bornes.
- Consumo: 0.4 w en modo de espera o menos.
- Rango de temperatura de funcionamiento de -5°C a +40°C o mayor.
- Tensión: 110 ~ 240voltios. Frecuencia 50/60Hz.
- Debe cumplir con la norma técnica peruana NTP-IEC 60669-2-1: "Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares. Parte 2-1: Requisitos particulares. Interruptores electrónicos", o su equivalente IEC
- Debe cumplir con la directiva RoSH (Restriction of Hazardous Substances)
- El sensor deberá incluir una fotocelda, lo que permita configurarlo y pueda trabajar también con la luz natural de la calle.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

- El sensor deberá ser de color blanco o similar.
- Se deberá adicionar en el informe la carta del fabricante y la ficha técnica indicando que cumple con los requerimientos pedidos.
- La marca deberá ofrecer una garantía de 2 años como mínimo.
- Permitir la configuración a través de control remoto, ya que no se aceptará sensores que necesiten configurarse abriendo de nuevo el falso techo o el sensor en caso se requiera cambiar los parámetros del sensor.

2.2 Sensores para de Ahorro de Energía en Ambientes Interiores.

- Serán del tipo empotrados para ambientes con falso cielo raso y del tipo adosados para ambientes sin falso cielo raso.
- 360° de detección.
- Deberán ser de una tecnología Dual (PIR y ultrasónica) dentro del sensor.
- Su conexionado será mediante bornes.
- Consumo: 1 w en modo de espera o menos.
- Rango de temperatura de funcionamiento de -5°C a +40°C o mayor.
- Deberá incluir una fotocelda, que permita configurarlo y pueda trabajar con luz de la calle si fuera necesario.
- Deberá ser de la misma marca que los sensores de pasadizos.
- Tensión: 110~ 240 voltios. Frecuencia 50/60 Hz.
- Debe cumplir con la norma técnica peruana NTP-IEC 60669-2-1: "Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares. Parte 2-1: Requisitos particulares. Interruptores electrónicos", o su equivalente IEC.
- Debe cumplir con la directiva RoSH (Restriction of Hazardous Substances).
- Alta sensibilidad en Modo Ultrasónico: 10 metros de diámetro como mínimo.
- Alta sensibilidad en Modo Pir: 8 metros de diámetro como mínimo.
- El sensor deberá ser de color blanco o similar.
- Se deberá adicionar en el informe la carta del fabricante y la ficha técnica indicando que cumple con los requerimientos pedidos.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

- La marca deberá ofrecer una garantía de 2 años como mínimo.
- Permitir la configuración a través de control remoto, ya que no se aceptará sensores que necesiten configurarse abriendo de nuevo el falso techo o el sensor en caso se requiera cambiar los parámetros del sensor.

2.3 Control Remoto:

- Se deberá entregar un control remoto para poder configurar a todos los sensores de pasadizos y oficinas.
- En control remoto será de programación digital.
- Posibilidad de guardar la configuración de uno de los sensores y poder aplicarla a los otros sensores.
- Permite visualizar los parámetros de cada sensor.

D. Artefactos De Alumbrado

Los artefactos de alumbrado serán de la mejor calidad. La cantidad y número de lámparas dependerá del nivel de iluminación requerido en cada ambiente, a verificarse mediante los cálculos respectivos con software de iluminación.

Los niveles de iluminación mínimas serán las indicadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones o las recomendadas por las Organizaciones internacionales de Normalización:

1. CEE: International Commission for Conformity Certification of Electrical Equipment.
2. CIE: International Commission on Illumination.
3. IEC: International Electrotechnical Comission.
4. ISO: International Organization for Standardization.

Se deberán instalar equipos de iluminación de alta eficiencia.

Todos los equipos de iluminación interior y exterior serán mediante tecnología LED, lo cual permitirá reducir el consumo energético y reducir la contaminación lumínica en el entorno del edificio.

Se deberán hacer uso de sensores de control automático de iluminación.

Para el alumbrado exterior o perimetral se emplearán artefactos de alumbrado apropiados para uso exterior con protección UV y anti vandálicos, utilizando tecnologías eficientes de ahorro de energía y controlados mediante sensores y/o interruptores.

Los artefactos de alumbrado en ambientes donde se emitan gases, vapores, polvo u otras sustancias como consecuencia del trabajo que se





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

desarrolla en dichos ambientes, deberá contar con artefactos de alumbrado del tipo hermético.

Los artefactos de alumbrado en corredores, salas de espera y demás áreas comunes deberán ser controlados preferentemente mediante sensores.

Todos los circuitos de alumbrado de luces de emergencia deberán estar conectados a los tableros eléctricos de distribución de emergencia.

1. Lámparas de Emergencia para interiores

El sistema de iluminación de emergencia debe permitir la evacuación de las personas en caso de corte o falla del suministro eléctrico.

Debe cumplir con las características técnicas y funcionales descritas a continuación:

- Debe cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP IEC 60598-2-22.
- Deben tener lámparas tipo LED de alta potencia y larga vida (> 100,000 h).
- Distribución optimizada de la iluminación para conseguir una iluminación uniforme a nivel del piso en la ruta de evacuación. No se admitirán lámparas tipo reflector.
- La marca debe ofrecer luminarias No Permanentes (para ser usada como luminaria de emergencia de evacuación) y Permanentes (para ser usada con un sticker como señalética iluminada).
- Deben ser del tipo auto-test. Es decir, deben tener la propiedad de que cada semana deben hacer la verificación de las lámparas y cada tres meses la verificación y mantenimiento de la batería. La verificación y mantenimiento de la batería consiste en descargarla y volverla a cargar cada tres meses.
- En caso de falla de las lámparas o la batería, la luminaria debe indicarlo por medio de un led de señalización.
- Alimentación: 220Vac -50/60Hz, clase II.
- Resistencia mecánica: IK07 o superior
- Índice de protección: IP42 para uso interior
- Material de la envolvente autoextinguible.
- No debe tener ningún interruptor entre las baterías y las lámparas que no sea el dispositivo de conmutación.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

- Se deben conectar directamente a la red eléctrica del circuito de iluminación, de manera permanente y sin enchufes.
- Baterías de Ni-Cd o superiores. No se admitirán baterías de Plomo.
- Tiempo de recarga: 24 horas.
- Deben tener accesorios de montaje para empotrar en falso techo y accesorios tipo pictograma para pegar los stickers de señalización.

2. Lámparas de Emergencia para Exteriores

El sistema de iluminación de emergencia debe permitir la evacuación de las personas en caso de corte o falla del suministro eléctrico. Deben cumplir con las características técnicas y funcionales descritas a continuación:

- Debe cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP IEC 60598-2-22.
- Deben tener lámparas tipo LED de alta potencia y larga vida (> 100,000 h).
- Distribución optimizada de la iluminación para conseguir una iluminación uniforme a nivel del piso en la ruta de evacuación. No se admitirán lámparas tipo reflector.
- Las luminarias de emergencia deben ser de 200 lúmenes como mínimo.
- La marca debe ofrecer luminarias No Permanentes (para ser usada como luminaria de emergencia de evacuación) y Permanentes (para ser usada con un sticker como señalética iluminada).
- Deben ser del tipo auto-test. Es decir, deben tener la propiedad de que cada semana deben hacer la verificación de las lámparas y cada tres meses la verificación y mantenimiento de la batería. La verificación y mantenimiento de la batería consiste en descargarla y volverla a cargar cada tres meses.
- En caso de falla de las lámparas o la batería, la luminaria debe indicarlo por medio de un led de señalización.
- Alimentación: 220Vac -50/60Hz, clase II.
- Resistencia mecánica: IK07 o superior
- Índice de protección: IP65
- Material de la envoltura autoextinguible.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

- No debe tener ningún interruptor entre las baterías y las lámparas que no sea el dispositivo de conmutación.
- Se deben conectar directamente a la red eléctrica del circuito de iluminación, de manera permanente y sin enchufes.
- Baterías de Ni-Cd o superiores. No se admitirán baterías de Plomo.
- Tiempo de recarga: 24 horas.

E. Tomacorrientes

1. Tomacorrientes para equipos especiales y uso general

Serán tomacorrientes dobles mixto modular, con un dado del tipo schuko 250V, 16A y un dado tipo tres en línea 250V y 10A, con toma a tierra según NTP-IEC 60884-1, con placa metálica, de espesor equivalente a 0.040 pulgadas. Los bordes con filos muertos achaflanados. Con tornillos de fijación metálicos inoxidables. Los tomacorrientes a menos de 0.50m de distancia de lavaderos deberán ser del tipo a prueba de agua.

2. Tomacorrientes de tensión estabilizada e ininterrumpida para equipos de cómputo

Serán dobles de configuración del tipo tres en línea 250V y 10A, para insertar espiga circular, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo, con toma de tierra de acuerdo con la NTP-IEC 60884-1 y con placa de aluminio anodizado o mate color rojo.

3. Dados y Placas

Los dados y placas de tomacorrientes conectados a los tableros eléctricos de distribución de emergencia deberán de ser de color rojo y los dados y placas de tomacorrientes conectados a los tableros de distribución normal deberán ser de color natural.

Placa para Equipo de Cómputo: Placa metálica de aluminio mate de color natural, de características similares a lo anteriormente descrito.

Tapa gang: Fabricadas de plancha de fierro galvanizado de 1.2mm de espesor, embutidas de una sola pieza, que permite adecuar la salida de una caja cuadrada de 100 mm a una salida de un gang (equivalente al tamaño dispositivo estándar). Con huecos roscados para los tornillos de sujeción. A utilizarse como cajas de salidas de tomacorrientes y comunicaciones cuando lleguen más de tres (3) tubos.

F. Tableros Eléctricos





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Se puede definir Tablero Eléctrico como la combinación de uno a más aparatos de conexión, mando, medición, señalización, protección, y todas las interconexiones eléctricas y mecánicas internas, circundadas por una o más envolventes que otorgan soporte y protección al conjunto. Este conjunto debe ser montado de una manera que cumpla los requisitos de seguridad y realice de forma óptima las funciones para las cuales ha sido diseñado. Como sistema, debe ser considerado como un componente estándar de la instalación al igual que una luminaria, un motor, una toma de corriente o una protección termomagnética.

La certificación de los armarios de distribución estará definida por las normas internacionales IEC 61439-1 y la IEC 61439-2. Ellas formulan las definiciones, condiciones de empleo, dispositivos constructivos, características técnicas y los ensayos y pruebas para los conjuntos de dispositivos de baja tensión.

1. Alcance del Proyecto

Para el presente proyecto lo que se requiere es que los tableros Generales, Distribución o secundarios, sean de la misma marca que los interruptores automáticos termomagnéticos MCB y MCCB, regulables, electrónicos e interruptores diferenciales que cumplan como mínimo las exigencias de la norma IEC 61008-1.

El equipamiento deberá estar preparado para poder enlazarse con un Sistema BMS a través de un protocolo tipo RS-485.

La marca de los tableros e interruptores termomagnéticos deberá tener un software de diseño, para lo cual el postor deberá utilizar para presentar un óptimo diseño, de acuerdo a lo que indican los diagramas unifilares.

El postor deberá presentar una carta del fabricante en la cual indique que el tablero General deberá tener protección IP-55 como mínimo.

2. Normas de los tableros

IEC 61439-1.

IEC 61439-2.

3. Tableros Generales

Formados por la combinación de un conjunto de techo-base, montantes estructurales, montantes funcionales, paneles traseros y laterales.

Los gabinetes serán de color gris tipo RAL 7035, mientras que los zócalos de los gabinetes podrán ser de otro color o el mismo del gabinete.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Los tableros deberán tener un grado de protección IP-55 como mínimo y tendrán una puerta de vidrio templado, que permita observar todos los mecanismos que están dentro del tablero.

Para poder cubrir el equipamiento como interruptores, cajas moldeadas, etc, se deberán utilizar mandiles o cubre equipos que son de la misma marca que el tablero General/ Distribución.

Cajas Moldeadas

Deben ser de acuerdo a la IEC-60947-2.

Deberán ser de la misma marca que los gabinetes

Debe haber disponibles en presentaciones de electrónicos y termomagnéticos.

Los interruptores automáticos mayores o iguales a 200 amperios deberán ser de 36KA de poder de corte como mínimo y regulables.

Para los interruptores automáticos menores a 200 Amperios deberán ser de 25KA (400V) de poder de corte como mínimo.

4. Tableros Secundarios

Los tableros secundarios serán tipo adosados o empotrados y serán de la misma marca de los tableros generales.

Dichos tableros estarán ubicados en diferentes zonas de la edificación. Serán del tipo metálicos y con puerta metálica.

Como hay diferentes tipos de medidas de tableros, los modelos de tableros podrán ser máximo de 3 modelos diferentes.

Los interruptores automáticos termomagnéticos, así como los diferenciales serán tipo riel y de la misma marca de los tableros secundarios y generales. Serán de color RAL 7035.

5. Equipamiento

5.1 Banco de Condensadores

En el sistema eléctrico de baja tensión propuesto, en los cuales existen cargas con predominancia inductivas, existe la necesidad de utilizar bancos de capacitores destinados a la corrección del factor de potencia, con el fin de reducir los costos por facturación eléctrica e incrementar la vida útil de las instalaciones.

Los bancos de condensadores tendrán como características mínimas lo siguiente:

Doble Aislamiento o clase II

Condensador seco encapsulado en resina (sin aceite)





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho"

Envolvente de resina de poliuretano autoextinguible.

Bobinas encapsuladas al vacío.

Tapa cubre bornas incluida.

Protección eléctrica interna para cada bobina:

- Capa de polipropileno metalizada de zinc autorregenerativa.
- Fusible APR.
- Dispositivo de desconexión en caso de sobrepresión.
- Color: tapa cubre bornas RAL 7035, base RAL 7001.
- Conformes con las normas EN / IEC 60831-1 y 2.

5.2 Reguladores Automáticos del factor de Potencia

El regulador de energía reactiva controla la conexión y desconexión de los pasos del banco de compensación de cara a mantener el factor de potencia objetivo. Con ajuste y control digital, que asegura que las medidas y lecturas son realizadas de forma precisa y fiable.

Debe ser conforme a las normas IEC 61010.

6. Analizadores de Redes

Basado en la tecnología del microprocesador y con características de operación programable:

El instrumento estará provisto de un display digital para empotrar en panel en el que se mostrarán como mínimo las variables eléctricas siguientes:

Tensión de línea y fase, Corriente por fase y su valor promedio, Potencia por fase activa, Potencia reactiva, Potencia aparente, Máxima Demanda en horas pico, kW-hr totales en horas base, kW-hr totales en horas pico, kVAR-hr totales como un acumulado total, Factor de Potencia, Frecuencia, Distorsión de armónicos (THD) y % de cresta total, desbalance, Rotación de fase, fecha – hora.

La resolución del instrumento será mejor a 0.5%, de tensión y corriente por fase y 3 fases, a plena escala, para las funciones de indicación y 1.0% (kW-hr/kVARh) para las funciones de registro, clase de precisión 0.2s

Protocolo de Comunicación: MODBUS, ION, HTTP, GPS, ETHERNET, puerto serial RS 485.

Dispondrá de un puerto de comunicación, que permita su enlace con una computadora personal y el sistema de administración incluye software.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la
Educación Básica y Superior

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

El analizador operará con transformadores de corriente de 5 amperios y con tensión nominal de 220 V. De requerirse otras tensiones de alimentación se preverá en el tablero los transformadores de tensión necesarios.

Se considerarán analizadores según los planos de los tableros indicados en los diagramas.

7. UPS

- Diseño: Modular en gabinete y con capacidad de paralaje entre módulos que conforman el sistema a fin de ofrecer redundancia (1+1)
- Tecnología doble conversión (True on line), con tecnología d IGBT's.
- Rectificador: Full IGBT o PFC con IGBT
- Inversor: Full IGBT
- Procesador de energía controlado por microprocesador de última tecnología.
- Display LCD por cada módulo de UPS que conforma el sistema, donde se muestren los valores de voltajes de entrada y salida, corrientes de entrada y salida, frecuencias de entrada y salida, potencias de entrada y salida, tiempo de autonomía.
- Debe incluir software de Monitoreo Remoto que posea agentes de monitoreo SNMP a través de la red LAN (Protocolo TCP/IP) CON INTERFAZ Fast Ethernet (RJ-45) por cada módulo de UPS
- Deberá contar con un diagrama mínimo de operación para una fácil determinación de sus estados por cada módulo de UPS que conforma el sistema.
- Certificado ISO: 9001 9002
- Certificado de seguridad: CE o UL.
- Norma IEC 62040-3
- Eficiencia: mínimo del 93% con el 100% de carga.
- El UPS estará diseñado de acuerdo a los códigos y estándares aplicables.

Parámetros del Banco de Baterías

- Tipo de baterías: Selladas, libres de mantenimiento, en gabinete proporcionado por el fabricante de UPS o en gabinete del UPS,

