



PERÚ

Ministerio de Educación

Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior

"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"

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR	E1	E2	E3	E4	E5
	Estudio de Certificación EDGE	45 dc	75 dc	105 dc	70 dc	5 dc
1	Documentación de Diseño Inicial					
1.1	Memoria Descriptiva		■			
1.2.	Sostenibilidad Ambiental		■			
2	Diseño Arquitectónico					
2.1.	Planos Arquitectónicos		■			
3	Diseño Estructural.					
3.1	Planos Estructurales		■			
4.	Diseño de Instalaciones (Eléctricas, Sanitarias, Mecánicas, etc.					
4.1	Planos de Instalaciones			■		
5	Diseño de Paisajismo					
5.1	Planos de Paisajismo			■		
6	Evaluación Energética y Simulación.					
6.1.	Informe de Evaluación Energética			■		
7	Plan de Gestión de Residuos de la Construcción					
7.1	Plan de Gestión de Residuos				■	
8	Estudio de Impacto en el Ciclo de Vida					
8.1	Estudio de Ciclo de Vida				■	
9	Plan de Control de Calidad y Mantenimiento Futuro					
9.1.	Plan de Control de Calidad				■	
10	Preparación de Documentos Finales					
10.1	Expediente Técnico Final					■
11	Revisión y Aprobación					
11	Revisión y Aprobación					■
12	Certificación					
12	Certificación					■





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





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 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 K1 - ARQUITECTURA**





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 ELABORACION DEL ANTEPROYECTO

• Del Anteproyecto

El Anteproyecto se definirá y elaborará tomando de base las pautas y condicionantes establecidas en:

- a) El Programa Arquitectónico (PA) de la Ingeniería Referencial
- b) El Planteamiento Arquitectónico (PA) de la Ingeniería Referencial
- c) El Planteamiento y Programa Arquitectónico Definitivo producto del Diagnostico Técnico Normativo del Consultor
- d) Los requerimientos espaciales y funcionales formulados por el usuario.
- e) Los Estudios Preliminares y complementarios.
- f) El Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios.
- g) Las Factibilidades de Servicios básicos.
- h) La normatividad aplicable.

Para la formulación y definición del Anteproyecto, el Consultor deberá tener en cuenta:

- a) Las condicionantes del terreno y su entorno, entender la topografía, las características del suelo, la orientación, la incidencia de la luz del sol; la acometida a los servicios públicos o al existente en el campus universitario, la accesibilidad peatonal y vehicular, la relación con los predios vecinos, las visuales cercanas y lejanas, y la vegetación, el arquitecto está en el deber de hacer una lectura detallada del terreno y su entorno
- b) El contexto físico ambiental, es necesario conocer las tipologías edificatorias, las formas de ocupación del territorio, las características del paisaje (urbano o rural), el lenguaje arquitectónico prevalente, los usos y actividades del suelo, las tecnologías y materiales constructivos accesibles, etc.
- c) Las Normas y Reglamentos señalados en el numeral 2.2 de los presentes Términos de Referencia; así como, las normas y leyes vigentes que sobre el tema y otras por cada especialidad que sean necesarias.
- d) Las regulaciones de diseño municipal en general (parámetros urbanísticos y edificatorios, retiros, área libre, coeficiente de edificación, alturas de edificación autorizadas, vías colindantes y secciones de las mismas, entre otros; colindancias, volumetría, elevaciones y fachadas, relación funcional, circulación y flujos de personal, material, residuos contaminantes, seguridad particular interna y externa, obras exteriores, entre otras).
- e) Las condiciones urbanísticas, arquitectónicas, estructurales, funcionales y otras, que permitan un diseño óptimo.





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"

- f) Las factibilidades o tipo de atención que garantice el suministro de servicios de energía eléctrica, comunicaciones, agua, desagüe, gas, petróleo, etc.
- g) La articulación de las diferentes unidades espaciales, de modo tal que se establezca un uso racional de los espacios, una relación lógica inter espacial, y que los procesos operacionales sean eficientes.
- h) Los conceptos de diseño universal, accesibilidad a los espacios e inclusión de las personas con discapacidad en el desarrollo integral de la propuesta arquitectónica.
- i) En el desarrollo integral de la propuesta arquitectónica el proyectista deberá emplear las estrategias, metodologías y estudios orientados al Diseño de una Edificación Ecoeficiente en: consumo energético, consumo hídrico, materiales y recursos, calidad ambiental interior e innovación.
- j) Las características y condicionantes para el dimensionamiento de ambientes que alberguen los equipos señalados en el Estudio de Pre inversión, en la relación de equipos incluidas en el Anexo A y que involucren zonas, áreas y espacios especiales complementarios. Los ambientes no se limitarán a las dimensiones mínimas requeridas por el fabricante tomando en cuenta que se está diseñando edificaciones para brindar servicios educativos universitarios.
- k) La participación de las diferentes especialidades a fin de definir en forma concordada y compatibilizada el partido arquitectónico. Los proyectistas deberán contemplar y definir en el anteproyecto el punto de alimentación de todos los servicios básicos, áreas técnicas que se requiere por especialidad (sub estación eléctrica, grupo electrógeno, sala de máquinas, cuartos técnicos, ductos, montantes, entre otros).
- l) El manejo de controles de bioseguridad, la ecoeficiencia, y el respeto al usuario, reflejado en la propuesta arquitectónica.
- m) Los ambientes deben ofrecer de preferencia, iluminación y ventilación natural en lo posible.
- n) Los requerimientos de Defensa Civil y el Reglamento Nacional de Edificaciones, para seguridad y evacuación.
- o) Los sistemas factibles de ejecutar, mostrando vigencia tecnológica y de fácil mantenimiento.
- p) El Sistema de Gestión para la elaboración del Proyecto mediante programas sistematizados que garanticen el cumplimiento, calidad, tiempo, recursos y otros parámetros.

Referidas a la Especialidad

- Definido el Programa Arquitectónico (PA), éste se ha de plasmar en planos de distribución, cortes y elevaciones, que conforman el anteproyecto arquitectónico, el cual deberá contemplar los criterios y requisitos mínimos de diseño establecidos en la Resolución N°0834-2012-ANR - Reglamento





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"

de Edificaciones para uso de las Universidades, RNE las Normas A.010, A.040, A.80, A.120 del RNE y otras que el Consultor por su experiencia considere necesarias para implementar previo sustento técnico.

- La Edificación deberá cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros establecidos en la Norma A.130 del RNE, de ser el caso y donde sea posible el uso de tabiquería seca o tabiquería ligera. El criterio de vulnerabilidad en los aspectos arquitectónicos deberá ser considerado como un criterio de diseño básico, coordinado estrechamente entre el especialista de arquitectura y el de seguridad, así como con todos los especialistas.
- La tabiquería seca en el interior de los ambientes, se permitirá su uso siempre y cuando se elijan materiales que ofrezcan resistencia a los agentes físicos y mecánicos, asimismo deberá ser diseñada teniendo en cuenta las consideraciones de seguridad contra el fuego en ambientes compartimentados y otros donde la norma lo exige. Se deberán considerar las recomendaciones del fabricante, tomando en cuenta las instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, enchapes, refuerzos, aislamientos, etc.
- En el desarrollo del anteproyecto se deberá incluir de manera óptima todos los requerimientos físico-espaciales de las especialidades de equipamiento, instalaciones sanitarias, eléctricas, comunicaciones, mecánicas, seguridad y sostenibilidad (cuartos técnicos, ductos de instalaciones, montantes, ambientes técnicos especializados, entre otros). Debiendo reflejar un planteamiento integral, resultado de la coordinación del arquitecto proyectista con las demás especialidades.
- Asimismo, se deberá considerar en el tratamiento de fachadas la inclusión de elementos arquitectónicos que permitan dar identidad, homogeneidad y lectura uniforme de infraestructura educativa, la cobertura deberá estar preparada para soportar y descargar las aguas pluviales, no se aceptará el uso de materiales de poca duración y poca resistencia al clima.
- Para los elementos transparentes como los lucernarios o exutorios, claraboyas, teatinas que están destinados a transmitir luz natural al interior de la edificación, deberá utilizarse materiales de protección contra los rayos UV, con un comportamiento favorable frente al fuego, resistente a los impactos y pisadas; la estructura deberá ser de aluminio o metálica resistente a la intemperie, el mecanismo de control podrá ser motorizado o retráctil además deberá considerarse en el diseño el mecanismo de limpieza y mantenimiento.
- El proyectista también deberá tener en cuenta en esta etapa, las condicionantes ambientales y climatológicas, para lograr la protección física del usuario y personal (asoleamiento, lluvias, vientos, etc.) desde el ingreso exterior de la edificación, hasta ella propiamente dicha (uso de pérgolas, techos livianos, coberturas diversas, con la inclinación adecuada para la descarga de aguas pluviales y otros).





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 anteproyecto, deberá considerar los alcances y la visión expuesta en la Ingeniería y lograr una edificación segura, ecológica, accesible, tecnológica, humanizada y confortable, considerando que los espacios establecidos y emplazados con relación a su función, tienen como fin la educación, por tanto, deberán brindar la mayor seguridad y confort posibles.
- Considerando la premisa de Edificación Segura, es importante acotar que, en cumplimiento a las normas, en el proyecto se deberá contemplar el diseño sismo resistente, asimismo se deberá prever en el anteproyecto las juntas sísmicas en función al diseño estructural.
- Considerando la premisa de Edificación Ecológica, el desarrollo del anteproyecto deberá incluir criterios y estrategias de ecoeficiencia, siendo estos criterios de diseño especializado, por lo que se deberá coordinar estrechamente con el profesional EDGE, y considerar todos los requerimientos técnicos necesarios que garanticen el planteamiento de una Infraestructura Integral, Ecológica y Sostenible.

Los principios de la arquitectura sostenible que pueden considerarse son los siguientes:

- Las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en el que se construye la edificación, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto, así como la reducción en el uso de materiales tóxicos (pinturas, adhesivos, maderas, productos químicos ...), que ayudan a reducir los agentes contaminantes que causan enfermedades.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- Las estrategias para reducir el consumo de agua, mediante el tratamiento y/o reutilización de aguas residuales, y usando equipamiento sanitario de bajo consumo.
- La reducción del consumo de energía para la iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El incremento y aprovechamiento de la luz diurna y la ventilación natural, así como la optimización de los controles de asoleamiento, y el cumplimiento de los requisitos de confort térmico, salubridad y habitabilidad de las edificaciones.

Las estrategias de arquitectura sostenible y ecoeficiente se considerarán en el desarrollo del anteproyecto, para que durante el desarrollo de la siguiente fase





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"

del desarrollo del Expediente Técnico puedan desarrollarse a detalle.

II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO

• Del Estudio Definitivo

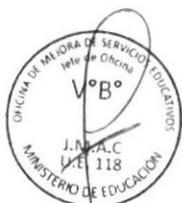
Referidas al Proyecto

- Los Estudios Definitivos se elaborarán sobre la base de los requerimientos establecidos en: las normas vigentes, el Planteamiento y el Programa Arquitectónico de la Ingeniería Referencial, el Anteproyecto Final, las Especificaciones Técnicas y todo lo indicado en los presentes Términos de Referencia. El Consultor debe incluir las mejoras tecnológicas y de materiales.
- La concepción de la edificación debe considerar y prever las condiciones urbanísticas, arquitectónicas, estructurales, funcionales, climatológicas, ecoeficientes, de seguridad y de accesibilidad, así como, las condiciones de los servicios básicos y otras que permitan la mejor respuesta. Todos los sistemas que se propongan deberán ser factibles de construir y mostrar vigencia tecnológica, ajustados a la normatividad vigente y ser susceptibles de mantenimiento efectivo.
- Las condicionantes de diseño en general, colindancias, relación volumétrica, altura de edificación, elevaciones y fachadas, relación funcional, circulación y flujos de personal, material, residuos contaminantes, seguridad particular interna y externa, protección física del usuario, obras exteriores, entre otras, serán evaluadas y analizadas por el Consultor, teniendo en consideración la normatividad indicada en el numeral 2.2 de los presentes Términos de Referencia, y otras que por cada especialidad sean necesarias.

Referidas a la especialidad

Los estudios definitivos serán elaborados teniendo en cuenta adicionalmente, las siguientes consideraciones:

- El proyecto arquitectónico se desarrollará sobre la base del anteproyecto elaborado por el Equipo Técnico del Consultor, aprobado por la Supervisión y validado por la Entidad. Es necesario que el Consultor realice la verificación de la ocupación del terreno, el entorno, dimensiones, materiales y otros, indicando su relación con el entorno inmediato.
- Siguiendo la misma línea del anteproyecto, el proyecto deberá considerar todos los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico establecidos en la Norma A.010, Norma A.080, Norma A.120 y Norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas Técnicas del sector, así como otras que por su experiencia estime necesario aplicar, previo sustento técnico.





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 debe tener presente aquellos aspectos referidos a la seguridad particular en el interior y exterior de la edificación.
- La edificación deberá cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros establecidos en la Norma A.130 del RNE. El criterio de vulnerabilidad no estructural en los aspectos arquitectónicos deberá ser considerado como un criterio de diseño básico.
- En esta etapa, corresponde precisar calidad, detalles y sistemas constructivos, materiales de construcción y acabados, especificaciones técnicas, metrados, los cuales deberán estar compatibilizados entre sí. Sobre el diseño de los detalles constructivos, cabe señalar que, servirán de base para la descripción de partidas y mediciones, así como para el cálculo de los costos, por ello, resulta importante su correcta resolución y gráfica.
- Respecto a los materiales constructivos y acabados, el Consultor deberá considerar su calidad, la experiencia de uso en el mercado nacional y los criterios de diseño, no siendo estos limitativos y pudiendo estos ser mejorados en coordinación y aprobación de la Supervisión y validación de la Entidad.
- En caso de que el Consultor, proponga nuevos materiales estos deberán ser de primera calidad acordes a la innovación tecnológica que permitan dar confort térmico y respondan a las condicionantes funcionales, de alta duración y resistencia al clima de la zona.
- Otro criterio a tener en cuenta en la selección de acabados será la facilidad de mantenimiento y limpieza, para lo cual deberá tomar como base las indicaciones de los proveedores, y los manuales técnicos, en los que se precise los métodos de desinfección y mantenimiento, debiendo ser estos manuales parte de los anexos del Estudio Definitivo.
- Definido los materiales, corresponde al Consultor precisar la gama de colores a usarse en el proyecto, tanto en exteriores como en interiores, en coordinación y aprobación de la Supervisión y la Entidad; asimismo deberá determinar un diseño detallado de los pisos, tanto para exteriores como interiores, indicando trama, colores, combinaciones de acuerdo al cuadro de acabados propuesto.
- Todas las características, dimensiones, métodos de aplicación, unidades de medición entre otros de los materiales a utilizarse en el proyecto que correspondan a la especialidad de arquitectura, deberán ser detalladas en las especificaciones técnicas de dicha especialidad, debiendo éstas estar compatibilizadas con la información contenida en la especialidad de los Metrados, Costos y Presupuestos (número de partida, métodos de medición, y condiciones de pago).
- Asimismo, en esta etapa, resulta importante la compatibilización de las especialidades que intervienen en la elaboración del proyecto, debido a que





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 requerimientos físico-espaciales de las distintas especialidades se tornan más específicos, pudiendo generar cruces o superposiciones en los proyectos de especialidades, que deben ser oportunamente corregidos, en aplicación a la metodología BIM.

- El proyecto arquitectónico final, deberá contener estrategias de ahorro energético, habiendo realizado el estudio completo de optimización y mejora de la envolvente térmica, según el listado de propuestas de mejora presentado en las fases previas, así como los criterios de sismo resistencia y criterios de seguridad y evacuación; deberá ser diseñado acorde al lugar de emplazamiento (entorno), y contar con elementos arquitectónicos que configuren su carácter educativo, teniendo en cuenta las condicionantes climatológicas.
- Del mismo modo, que el proyecto arquitectónico, el proyecto de señalética institucional también se profundiza en esta etapa, considerando que todo el sistema de señalización a implementar debe contener el logotipo institucional actual y los colores institucionales, los cuales deben ser coordinados previamente con los especialistas de la Entidad, además se deberá considerar los paneles de sensibilización para el ahorro energético y reciclaje. No forma parte del proyecto de señalización institucional, las señalizaciones referidas a la seguridad, las cuales estarán comprendida en la especialidad de Seguridad y Evacuación.





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 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 K2 – SEGURIDAD Y EVACUACION**





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"

PROYECTO DE SEÑALIZACION Y EVACUACION DE DEFENSA CIVIL

Con el objeto de disminuir los riesgos a su mínima expresión y con ello prevenir daños potenciales que puedan afectar la integridad de las personas (usuarios), el patrimonio (edificación) y el medio ambiente; el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, hasta concluir el expediente técnico de obra a conformidad de la entidad y de las comisiones revisoras del CAP y del CIP, deberá de ejecutarse dando cumplimiento a todos los requerimientos normativos nacionales (RNE) e internacionales (NFPA, diferentes códigos aplicables) a ser empleados multidisciplinariamente, tanto por los arquitectos, así como por las diversas especialidades de ingeniería.

El desarrollo del proyecto comprende el sistema de seguridad pasiva -sistema de evacuación-, el sistema de seguridad activa, que comprende el desarrollo del sistema preventivo (sistema de alarmas contra incendios) y el sistema de combate contra incendios, que comprende el empleo de extintores y del agua contra incendios.

Complementan a estos tres sistemas el sistema de señalización que deberá de desarrollarse teniendo en cuenta lo que indica la norma NTP 399.010-1-2016, que le permitirá al usuario, de acuerdo a la situación que caracterice a la emergencia, interpretar y advertir el peligro para tomar los recaudos necesarios, a fin de salvar su integridad y a las brigadas para conducir, de acuerdo al lugar y al espacio donde se encuentren, a los evacuantes hacia los espacios seguros, de acuerdo a la evolución de la situación de emergencia a accionar, así como poner en marcha los sistemas de combate contra incendios, que comprende desde los inicios del fuego (amagar) mediante el empleo de los extintores, de los gabinetes, de los rociadores, y finalmente si el incendio se declaró y que no hay forma de combatirlo por parte de las brigadas de la edificación se deberá de contar con la presencia de los bomberos, quienes emplearán la red ACI para uso exclusivo de ellos.

Una óptima señalización, considerando los requerimientos normativos, permitirá identificar que las rutas de evacuación sean las adecuadas y que conduzcan a las personas, en el menor tiempo posible, a zonas seguras externas o a las áreas de refugio, así mismo, de forma preventiva estas señales, contenidas en el proyecto, advertirán lo que está prohibido, es decir, lo que no está permitido hacer, se advertirá peligros e indicará la ubicación de los equipos para combatir los incendios, entre otros, para poder predecir las consecuencias más probables y plantear una correspondencia entre el planteamiento arquitectónico y la seguridad que se espera alcanzar dentro de la infraestructura planteada.

Durante la ejecución de obras y posterior, como requerimiento para que la edificación terminada, con equipamiento y mobiliario, tenga la autorización correspondiente para empezar a operar, deberá de contar con el plan de seguridad que comprenderá también un plan de contingencia para poder enfrentar situaciones de emergencia. La ejecución correcta, cumpliendo todos los requerimientos normativos en la etapa proyectual y durante la ejecución de la obra, permitirá bajar el riesgo a su mínima expresión y contar con una edificación segura, en cumplimiento de los tres principios básicos como son el salvamento





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"

a la vida humana, la conservación del patrimonio y la conservación del medio ambiente frente a sismos e incendios.

Planos:

Se deberá de elaborar y presentar los planos correspondientes:

Sistema de evacuación:

Seguridad pasiva que incluirá, entre otros, los accesos, las salidas de emergencia, las rutas y medios de evacuación por pisos y del total de la edificación, de ser el caso los espacios compartimentados y protegidos con muros y puertas resistentes al fuego.

En los planos de evacuación deben de graficar las diferentes rutas de evacuación de acuerdo al número de salidas que haya en cada una de las plantas, los planos de arquitectura que se toman como base deben de estar debidamente amoblados y equipados, las rutas deben de estar graficadas con líneas y flechas continuas indicando la dirección de la evacuación, cuando están en el interior de las áreas techadas y con líneas discontinuas cuando correspondan a zonas seguras, espacios compartimentados o áreas libres. Las rutas deben de estar diferenciadas por números y colores.

Sistema de seguridad:

Seguridad activa, comprende la ubicación, en planos, de todos los accesorios correspondientes a los sistemas preventivos (alarma centralizada) y de control, combate contra incendios, desde el inicio del incendio hasta el combate con agua contra incendios, a ser empleados por las brigadas y por Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP).

Sistema de señalización:

Plano de Señalización, comprende las diferentes señales de acuerdo a lo que indica NTP 399.010-1-2016, según estas sean:

De prohibición.

De obligación.

De advertencia.

De condiciones de emergencia.

De protección contra incendios.

Sistema de iluminación de emergencia:

La iluminación de emergencia corresponde a los artefactos que deben de iluminar todas las rutas y medios de evacuación de la edificación, debe de cumplir con lo que indica el RNE norma A.130, art. 40 y siguientes.





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"

Memoria descriptiva:

Documento sucinto explicativo sobre las bondades del proyecto, complementa a lo que se muestra en planos y en las especificaciones técnicas, para el caso de la especialidad de seguridad en edificaciones sustenta, entre otros, los diferentes enfoques para disminuir el riesgo a su mínima expresión, empleando los diferentes sistemas relacionados con los tres principios básicos de seguridad en edificaciones, como son el salvamento a la vida humana, la integridad de la edificación y la conservación del medio ambiente, el enfoque y los objetivos que se persiguen deben de ser concordantes con los sistemas propuestos y desarrollados en el expediente en coordinación y compatibilización con las especialidades de ingenierías . Ver en el Anexo N°1 el contenido básico que debe de tener la memoria.

Especificaciones técnicas de señalización (carteles y similares):

Las especificaciones técnicas corresponden a todos los carteles y similares que se montaran en obra, se debe de tener en cuenta que en los planos de seguridad y señalización se han graficado señales que corresponden a la ubicación de los accesorios correspondientes a los equipos de prevención (sistema de alarma contra incendios) y de combate contra incendios, así como de iluminación de emergencia, estos no se señalizan mediante carteles en obra, corresponde a la ubicación de los accesorios de los diferentes sistemas de salvamento a la vida humana que los ingenieros deberán tener en cuenta para el desarrollo de sus redes, el tema de seguridad en edificaciones es de carácter multidisciplinario en el desarrollo del proyecto y en la ejecución de las obras, por lo tanto, el planteamiento y desarrollo de la especialidad de seguridad en edificaciones debe de estar debidamente coordinado y compatibilizado con las especialidades de ingenierías, en cumplimiento con lo que indica el RNE norma G.030, art.19.

Plan de Seguridad:

Para el caso de edificaciones públicas, comprende también el plan de seguridad y de contingencias, donde se formula un conjunto de acciones destinadas a prevenir, controlar y combatir situaciones emergentes, con el objeto de proteger a las personas que se encuentran en el inmueble, este plan no forma parte de la etapa proyectual, sin embargo, al concluir la obra se deberá de contar con los planos AS BUILT porque estos si formaran parte del plan de seguridad a presentarse en su oportunidad por parte de la administración de la edificación educativa.





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 PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES

ITEM K3 - ESTRUCTURAS





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"

CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES

ITEM K3 - ESTRUCTURAS

I. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO.

El Consultor y/o especialista estructural deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas vigentes y anexos respectivos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El anteproyecto estructural debe considerar criterios de estructuración y diseño de manera que sea lo más simple y limpia posible con la finalidad de idealizar un análisis sísmico idóneo a la estructura real. Además tratar de evitarse que los elementos no estructurales distorsionen la distribución de fuerzas consideradas. Donde los principales criterios necesarios a tomar en cuenta para lograr una estructura sismorresistente son: simplicidad, simetría, resistencia, ductilidad, hiperstaticidad, monolitismo, uniformidad, continuidad, rigidez lateral, diafragma rígido, etc. Por consiguiente, el criterio del predimensionamiento de elementos estructurales debe considerar cargas vivas no excesivas y condiciones sísmicas de nuestro país.

Para el caso de instalaciones se coordinará con los proyectistas de las instalaciones de los sistemas eléctricos, sanitarios, mecánicos, comunicaciones, equipamiento, entre otros, considerando de ser el caso, el diseño de depósitos, reservorios, bombas, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el correcto abastecimiento y suministro de servicios en todas las zonas de la edificación.

II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO.

A. Alcance

El proyecto estructural comprende el análisis y diseño estructural de las edificaciones correspondientes de todas las metas definidas en el proyecto arquitectónico, así como de las edificaciones complementarias donde se ubicaran los servicios generales y administrativos.

El especialista estructural y geotécnico deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas y anexos vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones.

B. Referencias Normativas

El proyecto estructural (subestructura y superestructura) de edificaciones y estructuras especiales (cisternas, reservorios, torres, etc.) en coordinación con las especialidades de arquitectura e instalaciones deberá ceñirse a las siguientes normas técnicas del RNE y/o Normas Internacionales:

- La Norma Técnica E-010 de Madera
- La Norma Técnica E-020 de Cargas
- La Norma Técnica E-030 de Diseño Sismorresistente





- La Norma Técnica E-050 de Suelos y cimentaciones
- La Norma Técnica E-060 de Concreto Armado
- La Norma Técnica E-070 de Albañilería
- La Norma Técnica E-090 de Estructuras Metálicas.
- Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-VIVIENDA
- Norma Técnica CE.020 Estabilización de Suelos y Taludes. D.S. N°. 017-2012-VIVIENDA, del 08.11.2012.
- Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC (04.05.2010)
- Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013), RD N° 03-2013-MTC/14 (16.02.2013)
- Normas Técnicas peruanas – NTP. vigentes
- Normas Internacionales de la American Society for Testing and Materials (ASTM)
- "Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7-16, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2016.
- Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI-318M) and Commentary (ACI-318RM) en su última versión.
- ACI Manual Concrete Practice (Reports ACI 207.1R-96, ACI 207-2R-95, ACI 207-4R-05, ACI 22-4R-01).
- ACI 350-06, Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures.
- ACI 371-98, Guide for the Analysis, Design and Construction of Concrete-Pedestal Water Towers.
- ACI 307-98, Design and Construction of Reinforced Concrete Chimneys.
- American Institute of Steel Construction (AISC) última versión
- American Society for Testing Materials – ASTM.
- American Welding Society – AWS.

C. Tipos de Estructuras

Para efectos del presente documento, las estructuras se clasifican como edificaciones donde funcionan los diferentes ambientes en la universidad, servicios generales y administrativos, así como también obras exteriores (cerco perimétrico, pavimentos, estacionamiento y otros). Asimismo obras especiales como cisternas, reservorios,





torres o techos metálicos, etc.

D. REQUISITOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS

- Los materiales como el concreto y acero de refuerzo para estructuras de concreto armado deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de Concreto Armado E-060 vigente.
- Las unidades de albañilería para el caso de muros estructurales y no estructurales deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de albañilería E-070 vigente.
- Los perfiles estructurales a utilizarse en estructuras metálicas deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de estructuras metálicas E-090 vigente.
- Para definir los elementos estructurales deberá ceñirse la norma técnica E-030 de Diseño Sismorresistente.
- Para el diseño de cimentaciones deberá emplearse la norma técnica E-050 de suelos y cimentaciones en coordinación con el especialista de geotecnia o ingeniero geotécnico.

E. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS

El Especialista deberá analizar las cargas de gravedad, con las cargas señaladas en la Norma E.020. Además, deberá considerarse peso propio del equipamiento ubicados sobre losas de techo.

El diseño sismo resistente tiene como finalidad evitar la pérdida de vidas, minimizar el daño estructural y asegurar una continuidad de los servicios básicos.

Las edificaciones que comprenderán el proyecto serán diseñados cumpliendo el Reglamento Nacional de Edificaciones que los clasifica como edificaciones esenciales, con consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

Para el proyecto estructural en su conjunto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Categoría y Sistemas Estructurales

Las edificaciones esenciales categoría A2, podrán emplear sistemas estructurales siguientes: Estructuras de acero tipo SCBF y EBF, Estructuras de Concreto dual, muros de concreto armado, albañilería armada o confinada.

Estructuración y dimensionamiento:

Análisis previo en coordinación con los profesionales de las diferentes especialidades, con el fin de definir la estructura de manera coordinada. No está permitido que la estructura presente irregularidades tanto en planta como en altura por tratarse de una Edificación Esencial tipo A2 según la Norma Técnica E-030 de Diseño Sismorresistente vigente.





Bases de diseño:

Los procedimientos y limitaciones para el diseño estructural de este tipo de edificaciones serán determinados considerando lo siguiente:

- Zona
- Características del lugar
- Aceleración vertical
- Propiedades de las secciones agrietadas de los elementos de concreto y albañilería
- Configuración
- Sistema estructural
- Altura

Metrado de Cargas:

Sobre la base de la información obtenida, se determinarán las cargas de gravedad actuantes sobre los elementos estructurales resistentes.

Análisis de Cargas Verticales:

Se preparará la estructura para las solicitaciones generadas por los pesos propios, cargas muertas y sobrecargas de servicio según la Norma Técnica E-020.

Análisis Estructural:

Se deberá preparar el modelo tridimensional usando un software de análisis estructural apropiado con capacidad para modelar estructuras esenciales tipo A2.

Se podrá emplear modelos lineales y no-lineales para el análisis de estructuras aisladas sísmicamente, de ser el caso. El análisis estático con modelos lineales se podrá emplear solo para un diseño preliminar y como un mecanismo de verificación simple de modelos más sofisticados.

Se determinarán las solicitaciones máximas por cargas de gravedad y sísmicas que se presentarán en la estructura de acuerdo a las normas vigentes.

Para solicitaciones sísmicas se deberá emplear el sismo de diseño, con la finalidad de calcular las fuerzas y los desplazamientos laterales.

El diseño estructural deberá garantizar un comportamiento óptimo para el funcionamiento continuo de la edificación luego de un evento sísmico.

Derivas

Las derivas máximas a considerar en el presente proyecto serán de **0.0035** para edificaciones de concreto armado.

Combinación para la determinación de máximos efectos y diseño final:

Las cargas obtenidas se combinarán de acuerdo a lo indicado en el RNE para determinar los máximos efectos de diseño.





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"

Diseño de los detalles de los elementos no estructurales.

En tanto no exista una norma técnica peruana referente al criterio de diseño de elementos no estructurales que no hacen parte de la estructura de una edificación, se podrá hacer uso de normas extranjeras para dicho propósito.

Dentro de los elementos no estructurales que deben ser diseñados sísmicamente se tiene:

- Acabados y elementos arquitectónicos, así como decorativos
- Tabiquería
- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de gas
- Equipos mecánicos
- Comunicaciones
- Estanterías
- Otros

Se deberá tener en cuenta que la responsabilidad del diseño sísmico de dichos elementos no estructurales recaerá directamente en el profesional especialista responsable del diseño estructural del presente proyecto.

Diseño de obras exteriores.

Las obras exteriores como veredas, estacionamiento, cerco perimétrico y otras serán diseñadas estructuralmente cumpliendo los requerimientos mínimos establecidos en el RNE y la norma de pavimentos urbanos y carreteras de ser el caso.

Para el diseño de veredas y pavimentos se debe considerar las recomendaciones establecidas en el estudio de mecánica de suelos con fines de pavimentación, referido a la subrasante, base y espesor del pavimento rígido o flexible.

El cerco perimétrico será analizado y diseñado según los requerimientos mínimos establecidos en la Norma Sísmica E-030 y la Norma de Albañilería E-070 con parámetros actualizados.

Las estructuras especiales Cisternas, Reservorios Elevados (definir factor de reducción sísmica), Torres Metálicos, etc., deberán diseñarse con normas nacionales e internacionales para cada caso en particular.

Componente Estructural:

Se deberá asegurar la operatividad de las instalaciones en caso de sismos moderado y severo. Es decir, la estructura no solamente no debe sufrir daños en sí misma, sino que, al asegurar su funcionamiento, no se debe afectar negativamente los





componentes no estructurales de la edificación y su equipamiento, los que permiten la operación continua de sus instalaciones.

Esta condición requiere un diseño no convencional en el proyecto de estructuras porque intervienen otros factores, además de los habituales de resistencia y rigidez.

Se deberá evitar desplazamientos extremos, torsiones y esfuerzos excesivos originados por ocurrencia de un sismo severo. Reducir al mínimo los posibles daños no estructurales y estructurales que puedan tener lugar en un sismo severo de manera que las instalaciones mantengan su operatividad después del seísmo. En ningún caso se considera la posibilidad de ocurrencia de colapso, parcial o total de las edificaciones, por lo que deberá estructurarse de manera que el sistema empleado se comporte establemente ante la mayor demanda sísmica que pueda presentarse, de acuerdo a los niveles de movimiento sísmico empleado en el análisis.

Se tendrá en cuenta las cajas de escaleras y ascensores proyectados, para lo cual se deberá de definir si dichos elementos estructurales aportan rigidez, para que en conjunto con el edificio principal tengan un óptimo desempeño estructural.

Componente No Estructural:

Este aspecto comprende a aquellos elementos o "componentes" que, sin formar parte del sistema estructural, resultan fundamentales para el correcto desarrollo del funcionamiento de las edificaciones y está conformado, entre otros, por las redes: Sistemas de Gases Industriales, las Redes Eléctricas en general, los Sistemas de Comunicación e Informática, las Redes y Sistemas de Agua, Desagüe, Aire Acondicionado y las tuberías y ductos en general.

Adicionalmente, incluye al Equipamiento y Mobiliario, así como los Suministros e Insumos y sus medios de almacenamiento y distribución. Dentro de este componente tenemos elementos arquitectónicos, tales como: divisiones y tabiques interiores, fachadas (muros cortinas y otros), falso cielo rasos, elementos decorativos adosados al edificio, recubrimientos, vidrios, antenas, etc.

La reducción de la vulnerabilidad de este componente implica fundamentalmente en llevar a cabo una labor de trabajo coordinado y compatibilizado entre los profesionales de las especialidades comprometidas, a fin de que este componente presente baja vulnerabilidad ante las amenazas identificadas. Especialmente ante la ocurrencia de sismos leves y moderados y reduzca su vulnerabilidad ante sismos severos, de manera que la edificación pueda mantener su capacidad operativa.

Para las redes se coordinará con los proyectistas de las instalaciones eléctricas, mecánicas, sanitarias, comunicaciones, seguridad y equipamiento, entre otros, considerando de ser el caso, el diseño de depósitos, reservorios, bombas, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el buen abastecimiento y suministro de servicios.





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"

Para el caso de los componentes arquitectónicos, se desarrollará el reforzamiento o aislamiento de los elementos no estructurales, incluyendo los detalles constructivos para su realización, teniendo en cuenta el anteproyecto que para tal fin fue elaborado.

III. LISTA DE ITEMS MINIMOS DE LOS DOCUMENTOS

A. DOCUMENTOS DEL PRIMER ENTREGABLE.

Memoria Descriptiva Preliminar

- Ubicación del Proyecto.
- Condiciones topográficas.
- Condiciones de cimentación.
- Reglamentación y normas.
- Parámetros de diseño.
- Sistema estructural a emplear.
- Materiales y Resistencia de Concreto.
- Métodos de diseño.
- Predimensionamiento de las columnas, placas, losas y vigas,
- Plantas esquemáticas de las plantas de encofrados losas de la edificación.

B. DOCUMENTOS DEL SEGUNDO ENTREGABLE.

Lo mínimo, especialidad de movimientos de tierras

MEMORIA DE DESCRIPTIVA PRELIMINAR

1. ASPECTOS GENERALES
 - 1.1. Objetivo
 - 1.2. Ubicación del Proyecto
 - 1.3. Extensión del Área de Estudio
 - 1.4. Accesibilidad
2. ASPECTOS DEL ENTORNO Y EMPLAZAMIENTO
 - 2.1. Condiciones Topográficas
 - 2.2. Sismicidad
 - 2.3. Condiciones de Cimentación
3. ASPECTOS TECNICOS
 - 3.1. Reglamentación y Normas





"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"

- 3.1.1. Para el Diseño de Edificaciones, Obras de Contención y Obras Sanitarias.
- 3.1.2. Para el Diseño de Pavimentos
- 3.1.3. Para el Diseño de Muros de Contención y Estabilidad de Taludes
- 3.1.4. Para Metrados y Especificaciones Técnicas
- 3.1.5. Para Documentos Gráficos (Planos)
- 3.2. Descripción de las Edificaciones
- 3.3. Sectorización de las Edificaciones
- 3.4. Criterios Generales De Estructuración
 - 3.4.1. Simplicidad y Simetría
 - 3.4.2. Resistencia y Ductilidad
 - 3.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo
 - 3.4.4. Uniformidad y Continuidad de la Estructura
 - 3.4.5. Rigidez Lateral
 - 3.4.6. Existencia de Diafragmas Rígidos
- 3.5. Descripción Del Sistema Estructural
 - 3.5.1. Cimentación
 - 3.5.2. Pórticos y Placas
 - 3.5.3. Elementos de Sostenimiento
 - 3.5.4. Sistemas de Entrepiso
 - 3.5.5. Losas de Escaleras
 - 3.5.6. Rampas
 - 3.5.7. Estructuras Metálicas
 - 3.5.8. Elementos No Estructurales
- 3.6. Materiales Y Parámetros De Diseño Adoptados
 - 3.6.1. Concreto Simple
 - 3.6.2. Concreto Armado
 - 3.6.3. Acero de Refuerzo
 - 3.6.4. Albañilería
 - 3.6.5. Acero Estructural
- 3.7. Cargas Persistentes Y Transitorias





- 3.7.1. Carga Muerta
- 3.7.2. Carga Viva:
- 3.7.3. Carga de Viento
- 3.7.4. Presiones de Tierra

4. RELACION DE PLANOS

La relación de Planos se realizara de acuerdo al ítem de planos del anteproyecto.

MEMORIA DE CÁLCULO PRELIMINAR

La memoria de cálculo estructural preliminar se realizara de todas las edificaciones, cercos, estructuras de sostenimiento estructuras especiales, consideradas en las especialidades del anteproyecto.

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Del proyecto de ingeniería
 - 1.2. Memoria descriptiva de las edificaciones
 - 1.3. Ubicación del proyecto
 - 1.4. Normatividad
2. ESTUDIO DE SUELOS.
 - 2.1. Del estudio geotécnico
 - 2.2. Del estudio geofísico
3. CONSIDERACIONES SISMICAS
 - 3.1. Zonificación
 - 3.2. Parámetros del suelo
 - 3.3. Factor de Amplificación Sísmica.
 - 3.4. Categoría de las edificaciones
 - 3.5. Sistemas Estructurales.
 - 3.6. Aceleración Espectral.
 - 3.7. Desplazamientos Laterales Permisibles.
4. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
 - 4.1. Metodología
 - 4.2. Códigos y normas aplicados
 - 4.3. Propiedades de los materiales
 - 4.4. Análisis de cargas verticales





"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

- 4.5. Análisis de cargas horizontales
4.6. Predimensionamiento de los elementos estructurales
4.7. Sistema estructural adoptado
4.8. Espectro de diseño
4.9. Combinación de cargas para diseño

PLANOS DEL ANTEPROYECTO.

Los planos del anteproyecto estarán en función a las especialidades de Arquitectura e instalaciones, por lo que el Contratista deberá presentar los planos del predimensionamiento de los elementos estructurales de columnas, vigas, placas, cimentación, losas, cisternas, ascensores, muros de sótanos, muros de contención, tratamiento de taludes, rellenos de ingeniería, cimentaciones especiales, estructuras metálicas, cercos perimétricos, pavimentos, veredas, obras exteriores y demás elementos estructurales del proyecto.

1.1. Planos Generales, planos de Especificaciones Técnicas de Materiales, cuadro resumen de análisis sísmico resistente, esquema de edificaciones proyectadas, resumen de condiciones de cimentación, detalles generales de empalmes y demás elementos estructurales.

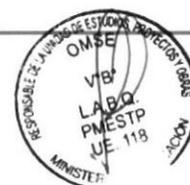
- E-01 Especificaciones Técnicas. esc.indicada
E-02 Planta General de Estructuras esc.indicada

1.2. Planos de Cimentación indicando el predimensionado de columnas, elementos de cimentación a emplearse e indicando las dimensiones y denominaciones de zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos y/o plateas de cimentación, cisternas y otros elementos de ser el caso.

- E-03 Planta de Cimentación esc 1/75
E-04 Planta de Cisterna con cortes esc 1/75

1.3. Planos de Encofrados de las losas de techos, vigas, columnas y placas indicando sus denominaciones, secciones típicas y demás detalles necesarios.

- E-05 Planta de Primera Planta esc 1/75
E-06 Planta de Segunda Planta esc 1/75
E-07 Planta de Tercera Planta esc 1/75
E-08 Planta de Cuarta Planta esc 1/75
E-09 Planta de Quinta Planta esc 1/75





"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

- E-10 Planta de Techos Azotea esc 1/75
1.4. Planos de muros de sostenimiento y otros elementos estructurales a emplearse como sistema de contención.
E-11 Planta y detalle de muros sostenim. esc. Indicada
1.5. Planos preliminares de estructuras especiales (reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.)
E-12 Planta y Cortes de Ascensores. esc. indicada
E-13 Planta y cortes de Estruc.Metalica esc. indicada
E-14 Veredas y Obras Exteriores esc. indicada

C. DOCUMENTOS DEL TERCER ENTREGABLE.

MEMORIA DE DESCRIPTIVA

- 1. ASPECTOS GENERALES
1.1. Objetivo
1.2. Ubicación del Proyecto
1.3. Extensión del Área de Estudio
1.4. Accesibilidad
2. ASPECTOS DEL ENTORNO Y EMPLAZAMIENTO
2.1. Condiciones Topográficas
2.2. Sismicidad
2.3. Condiciones de Cimentación
3. ASPECTOS TECNICOS
3.1. Reglamentación y Normas
3.1.1. Para el Diseño de Edificaciones, Obras de Contención y Obras Sanitarias.
3.1.2. Para el Diseño de Pavimentos
3.1.3. Para el Diseño de Muros de Contención y Estabilidad de Taludes
3.1.4. Para Metrados y Especificaciones Técnicas
3.1.5. Para Documentos Gráficos (Planos)
3.2. Descripción de las Edificaciones
3.3. Sectorización de las Edificaciones
3.4. Criterios Generales De Estructuración
3.4.1. Simplicidad y Simetría





- 3.4.2. Resistencia y Ductilidad
- 3.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo
- 3.4.4. Uniformidad y Continuidad de la Estructura
- 3.4.5. Rigidez Lateral
- 3.4.6. Existencia de Diafragmas Rígidos
- 3.5. Descripción del Sistema Estructural
 - 3.5.1. Cimentación
 - 3.5.2. Pórticos y Placas
 - 3.5.3. Elementos de Sostenimiento
 - 3.5.4. Sistemas de Entrepiso
 - 3.5.5. Losas de Escaleras
 - 3.5.6. Rampas
 - 3.5.7. Estructuras Metálicas
 - 3.5.8. Elementos No Estructurales
- 3.6. Materiales y Parámetros De Diseño Adoptados
 - 3.6.1. Concreto Simple
 - 3.6.2. Concreto Armado
 - 3.6.3. Acero de Refuerzo
 - 3.6.4. Albañilería
 - 3.6.5. Acero Estructural
- 3.7. Cargas Persistentes y Transitorias
 - 3.7.1. Carga Muerta
 - 3.7.2. Carga Viva.
 - 3.7.3. Carga de Viento
 - 3.7.4. Presiones de Tierra.
- 3.8. Cargas Sísmicas y Análisis Estructural Sismorresistente
 - 3.8.1. Etapa 1: Peligro Sísmico
 - 3.8.2. Etapa 2: Caracterización de las Edificaciones
 - 3.8.3. Etapa 3: Análisis Estructural
 - 3.8.4. Etapa 4: Validación De La Estructura
- 3.9. Métodos de Diseño Estructural





"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"

- 3.9.1. Factores de Amplificación y Combinación de Cargas
- 3.9.2. Factores de Reducción de Resistencia
- 3.9.3. Diseño por Flexión
- 3.9.4. Diseño por Flexo Compresión
- 3.9.5. Diseño por Corte
- 3.9.6. Fisuración en Elementos de Concreto Armado
- 3.9.7. Disposiciones Especiales para el Diseño Sísmico (Capítulo 21 - Norma E.060)
- 3.9.8. Comprobaciones Realizadas en Vigas
- 3.9.9. Comprobaciones Realizadas en Columnas

4. RELACION DE PLANOS

MEMORIA DE CÁLCULO

- 1. GENERALIDADES
 - 1.1. Del proyecto de ingeniería
 - 1.2. Memoria descriptiva de módulos
 - 1.3. Ubicación del proyecto
 - 1.4. Normatividad
- 2. ESTUDIO DE SUELOS.
 - 2.1. Del estudio geotécnico
 - 2.2. Del estudio geofísico
- 3. CONSIDERACIONES SISMICAS
 - 3.1. Zonificación
 - 3.2. Parámetros del suelo
 - 3.3. Factor de Amplificación Sísmica.
 - 3.4. Categoría de las edificaciones
 - 3.5. Sistemas Estructurales.
 - 3.6. Aceleración Espectral.
 - 3.7. Desplazamientos Laterales Permisibles.
- 4. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
 - 4.1. Metodología
 - 4.2. Códigos y normas aplicados





- 4.3. Propiedades de los materiales
- 4.4. Análisis de cargas verticales
- 4.5. Análisis de cargas horizontales
- 4.6. Predimensionamiento de los elementos estructurales
- 4.7. Sistema estructural adoptado
- 4.8. Espectro de diseño
- 4.9. Combinación de cargas para diseño
- 5. ANÁLISIS SISMO RESISTENTE DE LA ESTRUCTURA.
 - 5.1. Modelo Estructural Adoptado.
 - 5.2. Aplicación de cargas en el modelo
 - 5.3. Análisis Modal de la Estructura.
 - 5.3.1. Periodos
 - 5.3.2. Participación de masa
 - 5.4. Desplazamientos y distorsiones
 - 5.5. Verificación de la cortante mínima
 - 5.6. Fuerzas Internas en elementos estructurales
 - 5.6.1. Fuerzas axiales
 - 5.6.2. Fuerzas cortantes
 - 5.6.3. Momentos flectores
 - 5.6.4. Esfuerzos en elementos Shell o membrana
 - 5.7. Verificación de deflexiones permisibles
- 6. DISEÑO ESTRUCTURAL
 - 6.1. Diseño de la cimentación
 - 6.1.1. Diseño de zapatas
 - 6.1.2. Diseño de Vigas de cimentación
 - 6.1.3. Diseño de losas o plateas de cimentación
 - 6.2. Diseño de columnas
 - 6.3. Diseño de placas
 - 6.4. Diseño de muros de concreto
 - 6.5. Diseño de muros de albañilería
 - 6.6. Diseño de vigas





- 6.7. Diseño de losas
 - 6.7.1. Diseño losas aligeradas
 - 6.7.2. Diseño losas macizas
 - 6.7.3. Diseño de losas nervadas
- 6.8. Diseño de escaleras
- 7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURAS ESPECIALES
 - 7.1. Muros de Contención y/o cerco perimétrico
 - 7.1.1. Criterio de la alternativa adoptada
 - 7.1.2. Características de los materiales
 - 7.1.3. Normas o código aplicados
 - 7.1.4. Geometría de la sección del muro
 - 7.1.5. Verificación por volteo, deslizamiento, asentamiento y presión admisible
 - 7.1.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles
 - 7.1.7. Análisis y diseño
 - 7.2. Cisterna
 - 7.2.1. Criterio de la alternativa adoptada
 - 7.2.2. Características de los materiales
 - 7.2.3. Normas o código aplicados
 - 7.2.4. Predimensionamiento
 - 7.2.5. Cargas de diseño
 - 7.2.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles
 - 7.2.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales
 - 7.2.8. Análisis y diseño
 - 7.3. Reservorio elevado
 - 7.3.1. Criterio de la alternativa adoptada
 - 7.3.2. Características de los materiales
 - 7.3.3. Normas o código aplicados
 - 7.3.4. Predimensionamiento
 - 7.3.5. Cargas de diseño
 - 7.3.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles





"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"

7.3.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales

7.3.8. Análisis y diseño

7.4. Estructuras Metálicas

7.4.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.4.2. Características de los materiales

7.4.3. Normas o código aplicados

7.4.4. Predimensionamiento

7.4.5. Cargas de diseño

7.4.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.4.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales

7.4.8. Análisis y diseño (perfiles, conexiones, planchas base, etc.).

7.5. Pavimentos y Veredas

7.5.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.5.2. Características de los materiales

7.5.3. Normas o código aplicados

7.5.4. Predimensionamiento

7.5.5. Cargas de diseño

7.5.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.5.7. Análisis y diseño

7.6. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

7.6.1. Identificación de elementos no estructurales

7.6.2. Características de los materiales

7.6.3. Normas o código aplicados

7.6.4. Geometría adoptado para el modelamiento

7.6.5. Cargas de diseño

7.6.6. Verificación por volteo y/o deslizamiento

7.6.7. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.6.8. Análisis y diseño

7.6.9. Soluciones o medidas a implementar

PLANOS DEL PROYECTO DEFINITIVO.

Los planos del proyecto definitivo estarán en función a las especialidades de





"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"

Arquitectura e instalaciones, por lo que el Contratista deberá presentar los planos de los elementos estructurales de columnas, vigas, placas, cimentación, losas, cisternas, ascensores, muros de sótanos, muros de contención, tratamiento de taludes, rellenos de ingeniería, cimentaciones especiales, estructuras metálicas, cercos perimétricos, pavimentos, veredas, obras exteriores y demás elementos estructurales del proyecto. La relación de los planos abajo indicados son mínimas y no limitativas, debiendo el Contratista incrementar la relación propuesta de acuerdo a las posibles nuevos elementos estructurales del proyecto.

1.1. Planos de Especificaciones Técnicas de Materiales, cuadro resumen de análisis sísmico resistente, esquema de edificaciones proyectadas, resumen de condiciones de cimentación, detalles generales de empalmes y demás elementos estructurales.

E-01 Especificaciones Técnicas. esc.indicada

E-02 Planta General de Estructuras esc.indicada

1.2. Planos de Cimentación indicando el predimensionado de columnas, elementos de cimentación a emplearse e indicando las dimensiones y denominaciones de zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos y/o plateas de cimentación, cisternas y otros elementos de ser el caso.

E-03 Planta de Cimentación zona A esc 1/50

E-04 Planta de Cimentación zona B esc 1/50

E-05 Detalle de Columnas esc 1/25

E-06 Detalle de Placas 01 esc 1/25

E-07 Detalle de Placas 02 esc 1/25

E-08 Vigas Cimentación elevaciones 01 esc 1/50

E-09 Vigas Cimentación elevaciones 02 esc 1/50

E-10 Vigas Cimentación elevaciones 03 esc 1/50

E-11 Planta de Cisterna con cortes esc 1/25

E-12 Detalle de los muros de sótano esc 1/25

1.3. Planos de Encofrados de las losas de techos, vigas, columnas y placas indicando sus denominaciones, secciones típicas y demás detalles necesarios.

E-13 Planta de Primera Planta zona A esc 1/50

E-14 Planta de Primera Planta zona B esc 1/50

E-15 Planta de Segunda Planta zona A esc 1/50

E-16 Planta de Segunda Planta zona B esc 1/50





"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

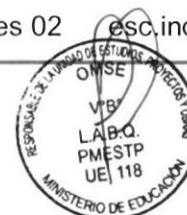
Table with 3 columns: ID (E-17 to E-37), Description (Planta de Tercera Planta zona A, etc.), and Unit (esc 1/50)

1.4. Planos preliminares de estructuras especiales (reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.)

Table with 3 columns: ID (E-12 to E-14), Description (Planta y Cortes de Ascensores, etc.), and Unit (esc. indicada)

1.5. Planos de Especificaciones Técnicas de Albañilería Confinada, cuadro de ubicación de empalmes en columnas y muros, ubicación de empalmes para vigas, especificaciones técnicas de estructuras metálicas, detalle de apoyos de vigas secundarias y principal, detalle de núcleo de vigas y columnas y demás elementos estructurales.

Table with 3 columns: ID (EG-01, EG-02), Description (Especificaciones Técnicas y De. Generales 01, etc.), and Unit (esc.indicada)





"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"

E _G -03	Planta General de Cimentación	esc.1/75
E _G -04	Planta General de Techo Primer Piso	esc.1/75
E _G -05	Planta General de Techo Segundo Piso	esc.1/75
E _G -06	Planta General de Techo Tercer Piso	esc.1/75
E _G -07	Planta General de Techo Cuarto Piso	esc.1/75
E _G -08	Planta General de Techo Quinto Piso y Azotea	esc.1/75
E _G -09	Planta General de Tabiques Primer Piso	esc.1/75
E _G -10	Planta General de Tabiques Segundo Piso	esc.1/75
E _G -11	Planta General de Tabiques Tercer Piso	esc.1/75
E _G -12	Planta General de Tabiques Cuarto Piso	esc.1/75
E _G -13	Planta General de Tabiques Quinto Piso y Azotea	esc.1/75
E _G -14	Detalles de Tabiques y columnetas	esc.1/25
E _G -15	Detalles de Escaleras 01	esc.1/25
E _G -16	Detalles de Escaleras 02	esc.1/25
E _G -17	Planta de Estructura Metálica Techo	esc.1/50
E _G -18	Detalles de Estructura Metálica Techo	esc.indicada
E _G -19	Planta General de Pavimentos y Veredas	esc. 1/75
E _G -20	Detalles de Pavimentos y Veredas	esc.indicada
E _G -21	Planta General de Excavaciones y Mov.Tierras	esc. 1/75
E _G -22	Cortes y Elevaciones del Movimiento Tierras	esc.1/75
E _G -23	Detalle sostenimiento de tierras y Proceso Constructivo.	esc.1/75
E _G -24	Planta y detalles del Cerco Provisional	esc.1/75
E _G -25	Planta y detalles de Oficinas, almacenes, Comedor y Servicios Higiénicos de Obra	esc.1/75



D. DOCUMENTOS DEL CUARTO ENTREGABLE.

Los documentos a entregar en el cuarto entregable consistente en la memoria descriptiva, memoria de cálculo y planos del proyecto definitivo, de acuerdo a lo indicado en la relación del tercer entregable y las especificaciones técnicas que se indica a continuación.

PARA ESPECIFICACIONES TECNICAS





Las especificaciones técnicas constituyen el conjunto de reglas y documentos vinculados a la descripción de los trabajos, método de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad (según el trabajo a ejecutar), procedimientos constructivos, métodos de medición y condiciones de pago requeridas en la ejecución de la obra

Cada partida o conjunto de partidas que conforman el presupuesto de obra debe contener sus respectivas especificaciones técnicas, detallando las reglas que definen las prestaciones específicas, como por ejemplo los materiales a considerar, procedimiento constructivo, forma de medida y pago.

Para la elaboración de las especificaciones técnicas deberá utilizarse como referencias norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana (RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC) y criterios para definir:

- Unidades de medida
- Materiales
- Equipos a emplear
- Proceso constructivo
- Unidad de pago, etc.

Las especificaciones técnicas deberán ser compatibles con los planos del proyecto definitivo, memorias descriptivas, cronogramas y programación de obras, memorias de cálculo, nombre de las partidas, número de partidas y análisis de precios unitarios de la especialidad de costos y presupuestos.





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 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 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 contra incendios), 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 conra 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.

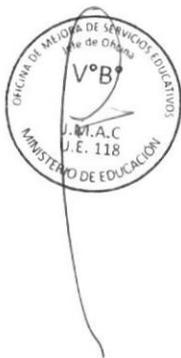
F. Aparatos Sanitarios

- 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





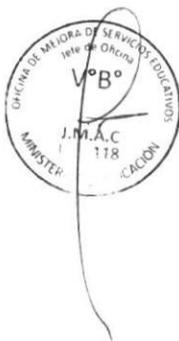
La instalación de contraincendios del proyecto estará formada por los siguientes sistemas:

- 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

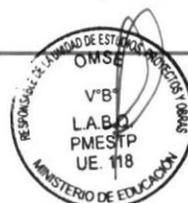




- Red de Pluviales
- La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos, incluyendo siempre sifón individual, y elementos o equipos con necesidad de evacuación, montantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.
- Los montantes y los colectores principales, 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.

