



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**“Centro de Educación Técnico Productivo especializado en
madera con educación de calidad para el desarrollo sostenible
en Villa el Salvador”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
ARQUITECTO**

AUTORES:

Bach. Arq. Gómez Elías Luis Enrique (ORCID: 0000-0002-0284-822X)

Bach. Arq. Quispe Cuellar Paolo Fernando (ORCID: 0000-0002-6048-4719)

ASESOR:

Mg. Arq. Julio César Huerta Azabache (ORCID: 0000-0003-1598-8560)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres, hermanas y abuelos por apoyarme a lo largo de mi vida y especialmente a mi Madrina Zoraida por brindarme todo su apoyo y confianza incondicional en todos los retos que afronto día a día. Les estaré eternamente agradecido. Siempre serán el motivo para seguir saliendo adelante.

Paolo Fernando Quispe Cuellar

A mis padres, mis hermanas, mi mamache, mi pareja y a mis hijos, Stephanie y Luis, a todos ustedes que me apoyaron desde muy pequeño y son mi motivo para seguir adelante. Enseñándome a nunca rendirme y lograr todas mis metas.

Luis Enrique Gómez Elías

Agradecimiento

A nuestro asesor de tesis que nos brindó y compartió todo su conocimiento, y ser parte clave de este logro.

A nuestros docentes que fueron parte de nuestra trayectoria del colegio y universidad y son parte fundamental de nuestros inicios.

A nuestros padres por estar siempre a nuestro lado alentándonos a seguir nuestros sueños.

A nuestros compañeros, amigos y colegas con un grandioso recorrido profesional, dignos de imitar, que nos brindaron una amistad sincera y lograron bonitos recuerdos que estarán en nuestra memoria.

A Dios por permitirnos llegar hasta esta tan gloriosa etapa de nuestras vidas.

Índice General

Página del jurado

Dedicatoria

Agradecimiento

Declaratoria de originalidad

Presentación

Índice General

- Lista de tablas
- Lista de gráficos

RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.	2
1.2. Objetivos de la propuesta urbano arquitectónica	3
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
II. MARCO ANÁLOGO	5
2.1. Marco Teórico	5
2.1.1. Marco referencial.....	5
2.1.2. Marco Histórico.....	6
2.1.3. Marco Conceptual.	8
2.2. Estudio de casos urbano-arquitectónico similares	10
2.2.1. Cuadro de Síntesis de los casos análogos	10
2.2.2. Cuadro de Síntesis de los casos análogos	16
III. MARCO NORMATIVO	17

3.1.	Síntesis de leyes, normas y reglamentos aplicados en el proyecto urbano arquitectónico.	17
IV.	FACTORES DE DISEÑO	17
4.1.	Contexto	17
4.1.1.	Lugar	17
4.1.2.	Condiciones bioclimáticas.....	29
4.2.	Programa arquitectónico	29
4.2.1.	Aspectos cualitativos	29
4.2.2.	Aspectos cuantitativos	30
4.3.	Análisis del terreno	32
4.3.1.	Ubicación del terreno.....	32
4.3.2.	Accesibilidad.....	36
4.3.3.	Zonificación.	37
4.3.4.	Trama urbana.	38
4.3.5.	Diagrama de flujos.....	39
4.3.6.	Relación con el entorno	41
V.	PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO.....	42
5.1.	Conceptualización del objeto urbano arquitectónico	43
5.1.1.	Ideograma conceptual	43
5.1.2.	Criterios de diseño.....	44
5.1.3.	Partido arquitectónico	46
5.2.	Esquema de zonificación	47
5.3.	Planos arquitectónicos del proyecto.....	48
5.3.1.	Plano de ubicación y localización	48
5.3.2.	Plano perimétrico.....	48

5.3.3. Master Plan	48
5.3.4. Plot plan	48
5.3.5. Anteproyecto arquitectónico	48
5.3.6. Planos de seguridad	50
5.4. Memoria descriptiva de arquitectura	51
5.5. Planos de especialidades del proyecto	51
5.5.1. Planos básicos de estructuras	51
5.5.2. Planos básicos de instalaciones sanitarias	52
5.5.3. Instalaciones eléctricas.....	53
5.6. Imágenes del proyecto.....	55
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	
Anexo 1. Cuadro síntesis de los casos estudiados	
Anexo 2. Matriz comparativa de aportes de casos	
Anexo 3. Memoria descriptiva de arquitectura	
Anexo 4. Memoria descriptiva de seguridad.	
Anexo 5. Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias.	
Anexo 6. Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas.	
Lista de gráficos	
Gráfico 1. Problema a nivel nacional.....	2
Gráfico 2 Problema a nivel nacional.....	2
Gráfico 3 Fachada principal del Nuevo pabellón Ciencias Sociales PUCP.....	10

Gráfico 4 Esquema formal.....	11
Gráfico 5 Corte del edificio.....	12
Gráfico 6 Esquema de generación de espacio público.....	13
Gráfico 7 Materialidad y estructura del edificio. Fotografías de Christa Lachenmaier.....	14
Gráfico 8 Zonificación del conjunto	15
Gráfico 9 Materialidad de los edificios.....	16
Gráfico 10. Esquema de análisis socio demográfico Lima Sur.....	18
Gráfico 11 Esquema de análisis físico Lima sur 2.....	19
Gráfico 12. Esquema de análisis socioeconómico Lima sur.....	20
Gráfico 13. Esquema de análisis local 1.....	21
Gráfico 14 Esquema de análisis local 2.....	22
Gráfico 15 Esquema de análisis local 3.....	23
Gráfico 16 Diagnóstico sociodemográfico.....	24
Gráfico 17 Diagnóstico socioeconómico.....	25
Gráfico 18 Diagnóstico físico-espacial.....	26
Gráfico 19 Planteamiento a nivel Lima Sur.....	27
Gráfico 20 Planteamiento a nivel Villa el Salvador.....	28
Gráfico 21 Programación de zona administrativa.....	30
Gráfico 22 Programación zona educativa.....	31
Gráfico 23 Programación zona de servicios complementarios.....	32
Gráfico 24 Análisis locacional.....	33
Gráfico 25 Matriz de ponderación de localización.....	34
Gráfico 26 Ubicación de tres posibles terrenos de intervención.....	35
Gráfico 27 Accesibilidad al terreno.....	36

Gráfico 28 Zonificación del terreno.....	37
Gráfico 29 Trama urbana del sector a intervenir..	38
Gráfico 30 Diagrama de flujo exteriores.	39
Gráfico 31 Diagrama de accesos..	40
Gráfico 32 Esquema de integración al entorno.....	41
Gráfico 33 Esquema síntesis de adaptación volumétrica con el entorno.....	42
Gráfico 34 Esquema de articulación de formas y volúmenes.	44
Gráfico 35 Diagrama de organización espacial..	45
Gráfico 36 Esquema de zonificación interna..	47
Gráfico 37 Plotplan del proyecto..	55
Gráfico 38 Planta general del primer piso..	56
Gráfico 39 Planta general segundo piso.....	57
Gráfico 40 Planta general tercer piso.	58
Gráfico 41 Corte A-A y elevación 1.	59
Gráfico 42 Corte C-C y elevación 3.....	60
Gráfico 43 Ingreso principal..	61
Gráfico 44 Patio central 1.....	62
Gráfico 45 Patio Central 2.....	63
Gráfico 46 Fachada lateral.	64
Gráfico 47 Biblioteca.	65

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge de la problemática observada en el distrito de Villa el Salvador, en el sector del Parque Industrial, donde se realiza la mayor parte de muebles, accesorios, entre otros, a base de madera, para Lima Metropolitana. En este sector se percibe que pese a la gran demanda de objetos y construcciones de muebles y/o artículos en madera, la mano de obra especializada no tiene el conocimiento técnico adecuado para la producción a gran escala y de calidad de los productos. Se identifica entonces, que quienes brindan estos servicios han adquirido sus conocimientos de forma empírica manteniendo técnicas de producción tradicionales y en algunos casos obsoletas. Es por ello, que se plantea la proyección de un Centro Técnico Productivo especializado en la madera en el distrito de Villa el Salvador, con la finalidad de establecer una educación de calidad y que ayude a la sostenibilidad del Parque Industrial de Villa el Salvador.

El proyecto se propone de forma tal, que el objeto arquitectónico final, tenga una relación física, directa con el entorno urbano inmediato. Del mismo modo, que cumpla con las exigencias programáticas para el correcto desarrollo de las actividades educativas que se impartirán dentro del equipamiento.

Palabras clave: Centro Técnico Productivo, madera, Parque Industrial, Villa el Salvador.

ABSTRACT

This research arises from the problems observed in the district of Villa el Salvador, in the Industrial Park sector, where most of the furniture, accessories, among others based on wood, are made for the entire city of Lima. In this sector is perceived that despite the great demand for objects and constructions of furniture and / or articles in wood, the specialized workforce does not have the adequate technical knowledge for the mass production and quality of the products. It is identified then, that those who provide these services have acquired their knowledge empirically, maintaining traditional production techniques and in some cases there are obsolete. For this reason, the projection of a Technical Productive Center specialized in wood in the district of Villa el Salvador is proposed, in order to establish a quality education that helps the sustainability of the Villa el Salvador Industrial Park.

Keywords: Technical Productive Center, wood, Industrial Park, Villa el Salvador.

I. INTRODUCCIÓN

El área de estudio se encuentra en el distrito de Villa el Salvador, Lima. Se caracteriza por ser una zona donde la industria de la madera, desde la producción de la materia prima hasta la elaboración de productos en base a este, ha cobrado mayor importancia durante las últimas décadas.

Es en ese sentido que, el distrito se ha posicionado como el principal hito y/o polígono de desarrollo manufacturero de la madera a nivel metropolitano. Sin embargo, se ha podido conocer que las personas que se dedican a este rubro, no cuentan con la capacitación adecuada para la producción maderera. Siendo que el conocimiento de las técnicas de producción se aprende de manera empírica y de generación en generación. De igual forma es interesante notar que las personas del distrito en su mayoría, solo alcanzan a tener el nivel de educación secundaria.

Dentro de la oferta de Centros de Educación Técnico Productivo (CETPRO) del distrito y aledaños, no se encuentran estudios especializados en la producción de madera dentro de las mallas curriculares, siendo los cursos más repetitivos los relacionados a cosmetología, textilería y repostería. De igual forma se puede conocer que algunas de las empresas manufactureras están tratando de aperturar clases por módulos, para la capacitación de nuevo personal que pudiera y estuviera interesado en adquirir el conocimiento necesario para desarrollarse en el ámbito de la manufactura maderera, observándose una gran cantidad de demanda ya que existe la carencia de estos espacios especializados en brindar una educación de calidad frente a las necesidades de conocimiento de la población joven.

Por otro lado, actualmente se han incorporado nuevas tecnologías y nuevos métodos aplicables a la producción de productos en base a la madera. Estas técnicas no son aplicadas en su totalidad en el país, ya que son pocas las personas que se encuentran capacitadas para poder ejecutarlas. Asimismo, por la carencia de las maquinarias necesarias.

Es por ello que la necesidad de un establecimiento que pueda brindar servicios educativos de calidad orientados a la producción en madera y que, a su vez, ésta genere empleos relacionados al rubro y ubicado estratégicamente en la zona del distrito de Villa el Salvador, donde es conocido por la industria maderera; es inminente y necesario.

1.1. Realidad problemática.

Según Corzo et al. (2011) en el Perú, el sector maderero ha ganado una gran relevancia en los últimos años y esto debido al dinamismo que se ha generado en el mercado interno. Como consecuencia de ello, se evidencia los problemas en los elevados costos de transporte y distribución. En la industria de la madera se necesita una gran cantidad de mano de obra especializada, asimismo, prácticamente la totalidad de la industria está a cargo de las microempresas.



Gráfico 1. Problema a nivel nacional. Elaboración propia.

Dentro de Lima Sur, en distritos como Villa el Salvador, Lurín y Pachacamac; se ha concentrado la producción de artículos de madera tales como muebles entre otros. Los recursos humanos no se encuentran calificados, debido a que su formación y aprendizaje se ha dado empíricamente. De igual forma, se sigue haciendo uso de tecnología artesanal, por lo que el tiempo de producción es largo y no se realiza en serie. Solo un porcentaje mínimo de los trabajadores de la manufactura maderera en Lima sur, cuenta con estudios tecnológicos superiores relacionados al rubro maderero.

Al situarnos en el distrito de Villa el Salvador, un distrito que se ha construido con la ayuda de personas de bajos recursos y emprendedoras, se ha generado el parque industrial, donde con el tiempo se han implementado fábricas de la industria de la madera y negocios los cuales hoy en día se abastecen gran parte de Lima Metropolitana.

Según Flores (2016) existe una gran concentración de PYMES relacionadas al sector carpintería en el distrito de Villa el Salvador. Asimismo, que no existe la oferta orientada a la formación de técnicos carpinteros en los actuales CETPROS de Lima.

1.2. Objetivos de la propuesta urbano arquitectónica

Se propone abordar el desarrollo del proyecto a través de una postura global y de acción urbana, la cual servirá como marco al correcto desarrollo del futuro proyecto arquitectónico Centro de Educación técnico productivo especializado en madera en Villa el Salvador. Esta intervención abarca el entorno inmediato al terreno donde se ubica el objeto arquitectónico.

En cuanto a la intervención específica, se desarrolla el nuevo Centro de Educación técnico productivo especializado en madera en Villa el Salvador, en el cual se implementa los espacios especializados para la formación y enseñanza de la carpintería con nuevas técnicas y automatizaciones. Asimismo, el edificio cuenta con servicios complementarios los cuales son de uso público, por lo que la relación de la edificación con el entorno inmediato y el espacio público que se quiere generar es directa.

1.2.1. *Objetivo general*

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es el de desarrollar el proyecto Centro de Educación Técnico Productivo especializado en madera con la finalidad de tener una educación de calidad y mejorar los procesos de producción maderera en el distrito de Villa el Salvador.

1.2.2. *Objetivos específicos*

Teniendo como objetivos secundarios:

- Regenerar el entorno inmediato como marco para dar las condiciones urbanas necesarias para el acceso adecuado al proyecto desarrollado.
- Diseñar áreas que contengan espacios especializados para brindar la formación y enseñanza de la carpintería con nuevas técnicas y automatizaciones según las nuevas tendencias.
- Diseñar espacios para la exhibición y ventas de los trabajos producidos en el CETPRO con la finalidad de generar sustentabilidad en la producción y educación.

II. MARCO ANÁLOGO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Marco referencial.

Para conocer la forma de acción sobre proyectos análogos a un CETPRO se toman algunas tesis académicas como fuente de información. Cada una de ellas con rubros y ubicaciones distintas, sin embargo, al tratarse de programas arquitectónicos similares es posible tomarlos como referencia funcional y/o formal.

Por ejemplo, según Flores (2016) en el año 2015 el sistema de educación proporcionó tan solo el 32.7% de profesionales técnicos requeridos en el mismo año. Esto denota la brecha existente. En la tesis propuesta por Flores, se propone un CETPRO dedicado al rubro de muebles en madera en el distrito de Villa el Salvador en un terreno ubicado dentro del parque industrial con un área de 19 830.00 m² de terreno. Asimismo, dentro de la idea rectora del proyecto se le da gran importancia al espacio público como conexión con el entorno inmediato. La propuesta volumétrica se divide en 03 bloques de edificios con 03 niveles cada uno.

Es importante seguir resaltando que el déficit e insuficiencia de infraestructuras educativas técnicas se ve reflejado en la escasa cantidad de profesionales técnicos que se desarrollen en ámbitos como la carpintería, electricidad, entre otros, (Vela, 2014). En el proyecto de investigación propuesto por Vela, se abarca la enseñanza técnica productiva en general como respuesta al problema que genera la informalidad donde se desarrollan este tipo de actividades, situado en el distrito de Ancón. Dicho proyecto cuenta con un área construida de 4 613.51 m² distribuidos en 06 bloques con un máximo de 02 niveles.

Como indica Delgado (2019), el diseño de un CETPRO puede potenciar el desarrollo de una localidad tanto por el servicio que se prestará al interior del mismo como por las actividades que se generen alrededor del proyecto en sí. Es

importante también, que el equipamiento que se proyecta esté vinculado al sector productivo de la localidad, por cuanto va a generar un sentido de pertinencia.

2.1.2. Marco Histórico.

Se aborda a través de dos temas como el contexto histórico de Villa el Salvador como distrito y el origen del parque industrial, y de la concepción del Centro Técnico productivo a lo largo del tiempo como lugar de aprendizaje de oficios y profesiones tradicionales.

Para situarnos en el contexto inmediato, es necesario señalar al parque industrial de Villa el Salvador (PIVES). Durante el periodo de 1971 a 1975 surge la etapa de planeamiento de Villa el Salvador, donde ya se hablaba de generar empleos a través de áreas exclusivas para actividades comerciales y aledañas a las zonas residenciales y forestal del distrito, siendo esta la zona industrial. Pero el periodo de desarrollo más importante del PIVES se da entre 1986 y 1991 cuando la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) contribuye al diseño organizacional del PIVES, agrupando actividades similares dentro de un sector de manzanas (Comisión Económicas para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2000). Todo ello tenía la finalidad de formalizar las actividades del distrito.

Según la Ley N°28183 de Desarrollo de Parques Industriales, indica que dentro de los objetivos de un Parque industrial está la de generar empleos sostenibles y con ocupación de residentes locales. En ese sentido el Parque Industrial VES es un referente de desarrollo económico y social en el Perú. En el ámbito sociodemográfico, es conocido que la mayoría de la mano de obra del PIVES tiene entre 15 y 29 años y que más del 60% de ellos, son residentes de la zona (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE], 2010).

A pesar de las iniciativas para el Parque Industrial de Villa el Salvador, si bien la formalización de las actividades se logró, la profesionalización de quienes realizan estas actividades siempre fue un punto débil. Uno de los empresarios del PIVES, Miguel Laura Medina, indicó que el problema más que la falta de mano de

obra es que la mano de obra no está calificada adecuadamente, siendo el problema de deficiencia y no de insuficiencia.

En estos párrafos precedentes, denotamos como la historia del parque industrial y hasta la actualidad, se ha mantenido constante el problema de la capacitación adecuada de los profesionales técnicos que brindan los servicios en el Parque Industrial de Villa El Salvador en todos los sectores, por lo tanto, también, en el sector maderero del PIVES.

Es importante también, conocer el rol de los centros técnicos productivos en el tiempo. Por ejemplo, en Europa del siglo XVIII luego de la industrialización surgen las escuelas de artes y oficios, donde se aprendía los oficios necesarios para la continuación del desarrollo industrial y que facilitaba el nivel cultural y educacional de las clases medias y bajas. Según indica Delgado (2019), tras fallidos intentos por instaurar una escuela dedicada al oficio técnico en el Perú, es recién en 1864 se apertura la Escuela de Artes y Oficios al que luego se conocería como Instituto Superior Tecnológico José Pardo en Lima, dando estudios de mecánica, fundición, herrería, carpintería, entre otros. Tras la reforma educativa, en 1972 se crea los Centros No Estatales de Calificación Profesional Extraordinaria (CENECAPES) y los Centros Nacionales de Calificación Profesional Extraordinaria (CENACAPES). Posteriormente, luego de 10 años estos se convierten en Centros Educativos Ocupacionales (CEO) y los Institutos Superior Técnico (IST).

El objetivo de este tipo de educación, finalmente, era el de capacitar a las personas en ramas de actividades productivas, para luego poder profesionalizarlos, principalmente dirigido a grupos rurales y urbanos de la periferia.

Finalmente, en el 2003, se originan los Centros de Educación Técnico Productiva (CETPRO), los cuales ya otorgaban una certificación y/o titulación haciendo más fácil la inserción laboral de quienes egresaban de estas instituciones.

2.1.3. Marco Conceptual.

Es necesario, por tanto, definir un CETPRO y comprender su rol en la organización educacional del país. Existen tres tipos de instituciones formativas que rigen en el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU), estos son: Los Centros Técnico Productivos (CETPRO), los Colegios Secundarios con Variante Técnica (CSVT) y los Institutos Superiores Tecnológicos (IST).

Centros de Educación Técnico Productivo. Según indica la Dirección Regional de Educación (2016), son un sistema de educación que tienen la finalidad de otorgar conocimientos relacionados a los sectores productivos de forma sostenible y con un enfoque laboral y empresarial. La función principal es la de capacitar personas en un oficio que genere bienes o servicios para que puedan ser insertados en el mercado laboral. El servicio educativo que se brinda es gratuito y subvencionado por el estado.

Este tipo de educación se imparte en dos ciclos independientes, el primero básico y el segundo ciclo medio. Siendo el básico en el que se imparten enseñanzas de trabajos u oficios de menor complejidad de los sectores productivos y en el medio, son enseñanzas especializadas. Ambas contienen una formación específica, una formación complementaria y prácticas preprofesionales obligatorias, garantizando la inserción laboral de las personas. Al ser independientes ambos ciclos, es posible estudiarlos simultáneamente de requerirse.

Como mínimo se requiere que debe existir una demanda laboral de la localidad o sector en el que se encuentre el CETPRO, con la finalidad de que el egresado pueda insertarse al mercado laboral sin inconveniente. Asimismo, que la infraestructura educativa cumpla con tener espacios arquitectónico habitables y confortables (Ministerio de Educación [MINEDU], 2005). Según indica Arévalo y Torres (2008), debe haber una adecuada delimitación de áreas de seguridad y adecuada ambientación de los espacios físicos de los talleres para que cumplan las características funcionales de cada uno de los oficios o actividades que se desarrollen. De igual forma el equipamiento necesario, plana docente

especializada y actualizada con la tecnología productiva. El CETPRO tiene como característica perenne que debe ser innovadora, debe promover el desarrollo científico, investigativo y tecnológico.

La carpintería. La madera fue un recurso muy importante desde la aparición de las herramientas, las cuales posibilitaron el surgimiento de la explotación de la madera como recurso para la construcción. Con el paso del tiempo y ante la necesidad de aplicar la madera en distintas industrias como la construcción civil y naviera, se realizó indiscriminadamente la tala de árboles. Todo ello mientras era la materia prima más importante y básica.

Los carpinteros se asocian como tal durante la edad media, al surgir gremios de acuerdo a las actividades y estratos sociales de la época. Dentro de ellos se podía diferenciar entre carpinteros que se dedicaban a fabricar barcos, otros ruedas y carros, torneros, entre otros. Es en Francia hacia finales del siglo XIV que se puede hacer distinción entre los carpinteros dedicados a realizar muebles y los que armaban o construían. (Peraza, s.f.)

En esta etapa de la historia donde se conoce que el oficio de la carpintería se aprendía durante 6 años y con la particularidad de un maestro por alumno de principio a fin. Posteriormente se fue cambiando y el periodo de aprendizaje se redujo a tres o cuatro años y los maestros con una mayor cantidad de aprendices.

Tal como indica Peraza (s.f.) la carpintería se relaciona directamente con dos factores a lo largo de la historia: el factor cultural reflejado en la construcción, como son los estilos arquitectónicos o los muebles de época; y un factor tecnológico el cual tiene que ver con el proceso de extracción de la materia prima, la construcción y ensamblaje de los elementos, los acabados, etc.

Actualmente y desde la década de los 60, aproximadamente, el crecimiento de la industria de la construcción ha impulsado que la carpintería se siga especializando en variantes más específicas, obteniendo nuevos métodos, nuevas herramientas y teniendo nuevas necesidades. Es por ello que los medios artesanales han quedado obsoletos y es necesario readaptarlos y renovarlos según las nuevas necesidades y el nuevo ritmo que la tecnología está marcando.

2.2. Estudio de casos urbano-arquitectónico similares

2.2.1. Cuadro de Síntesis de los casos análogos (ver anexo 01)

Se analiza tres referentes arquitectónicos como casos análogos que contienen programas arquitectónicos similares a lo que se quiere proyectar y con criterios formales importantes de los que es posible valerse. El primero de ellos es el nuevo pabellón de la facultad de ciencias sociales de la Pontífice Universidad Católica del Perú PUCP, un edificio que se construye a raíz de un concurso de arquitectura, el cual tenía como finalidad el de ampliar las instalaciones y áreas de dicha facultad. El edificio cuenta con 2 bloques, uno horizontal y otro vertical, que se enlazan. No obstante, cada uno de estos bloques cumplen funciones distintas por lo que la importancia de no mezclar estas dos circulaciones, genera un espacio público integrador en la intersección de ambos volúmenes. De igual forma, la volumetría configura un patio central



Gráfico 3 Fachada principal del Nuevo pabellón Ciencias Sociales PUCP. Fotografía de Juan Solano Ojasí.

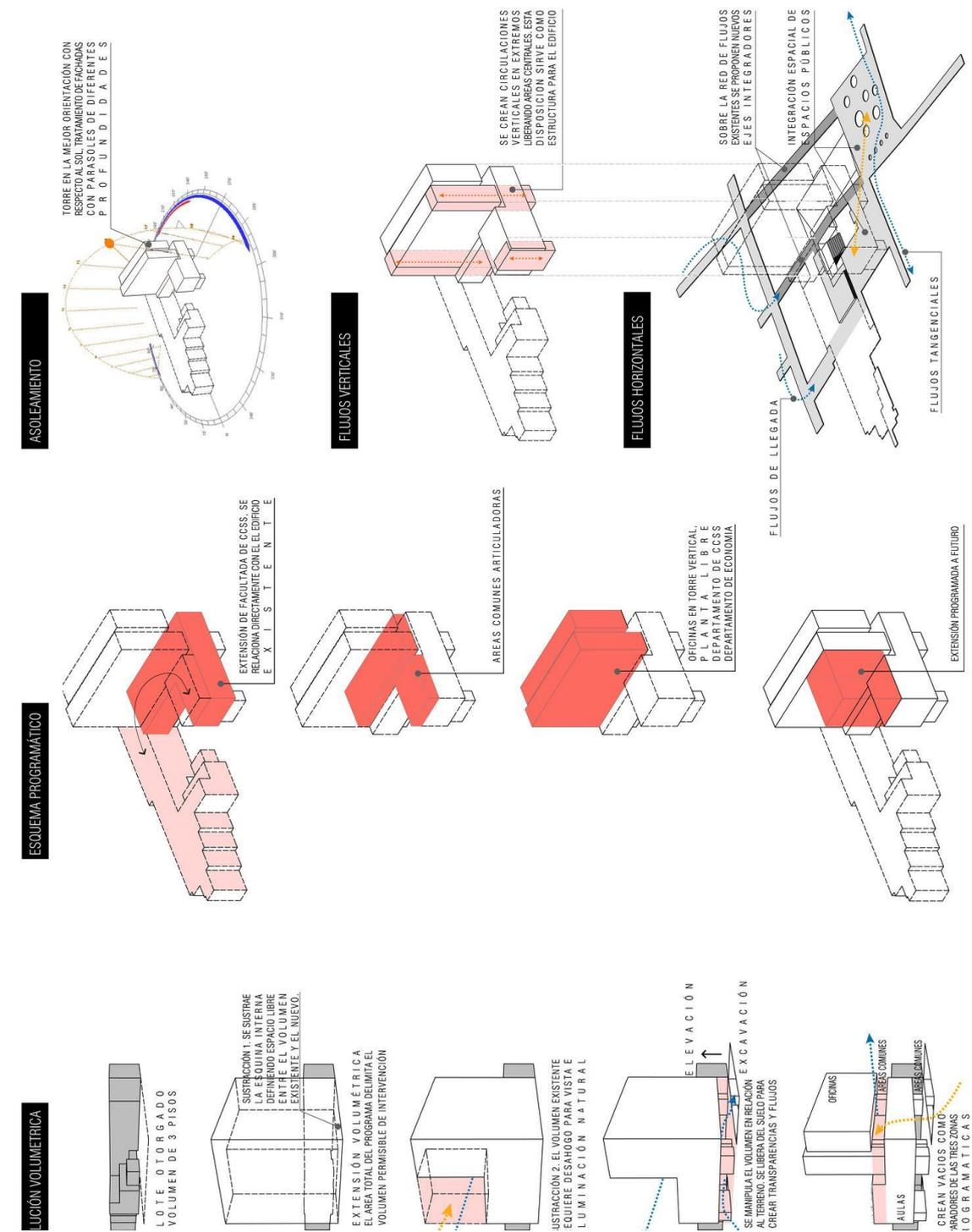


Gráfico 4 Esquema formal. Fuente: Archdaily

Se puede apreciar que la ubicación de las circulaciones verticales es hacia los extremos de cada volumen, esto con la finalidad de liberar las áreas centrales. Asimismo, esta disposición de circulaciones forma parte de la estructuración del edificio.

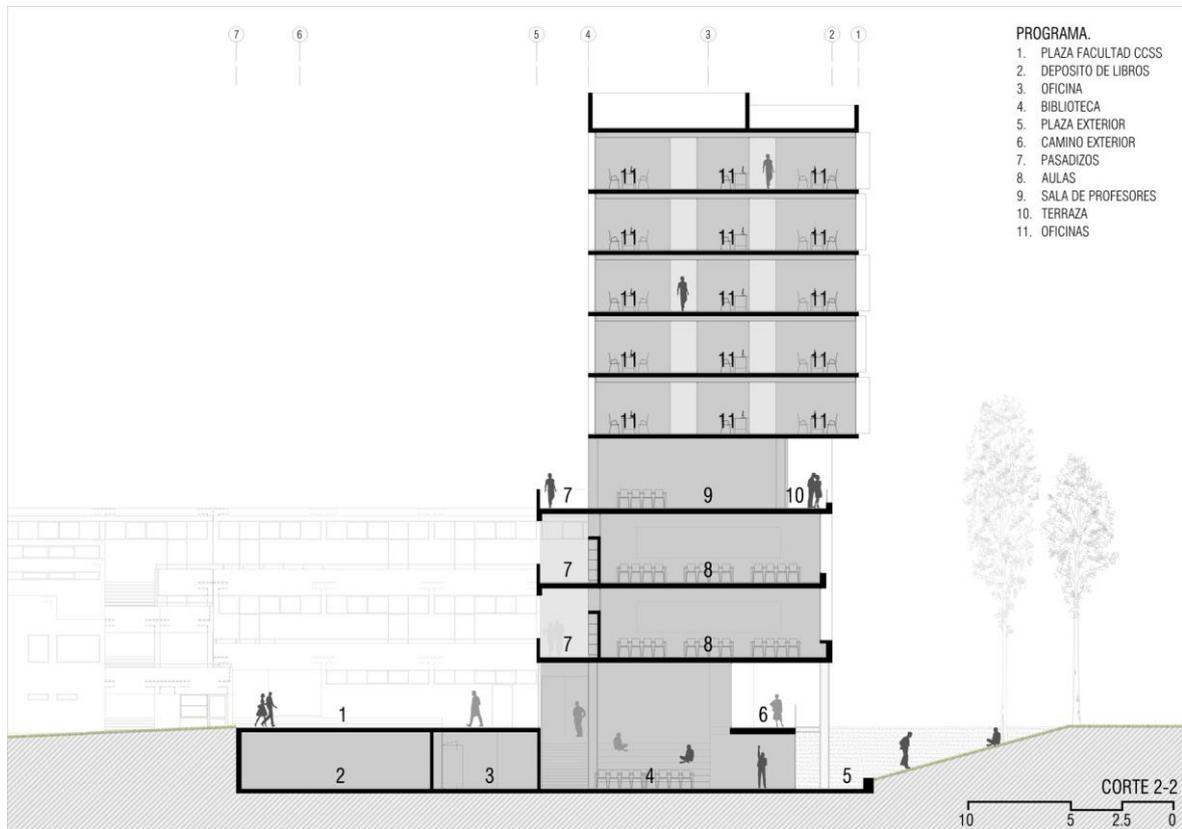


Gráfico 5 Corte del edificio. Dibujo de Tandem arquitectura.

La forma de abordar la pendiente y así ubicar la biblioteca por debajo del N.P.T.+0.00, permite una riqueza espacial única en el sótano.

Como segundo referente tenemos a la Universidad de Ciencias Ruhr West de HPP Architects + ASTOC. Se encuentra ubicada en Mülheim an der Ruhr, Alemania. El proyecto cuenta con 8 bloques de edificios que mantienen las alturas del entorno urbano adyacente. Con la disposición de estos bloques funcionales se busca establecer plazas y alamedas entre cada uno de los volúmenes y estos confluyen en un gran espacio central tal como se muestra en el gráfico 21.



Gráfico 6 Esquema de generación de espacio público. Fuente: Archdaily. Edición propia.

La estructuración del edificio se realiza con un sistema mixto entre estructuras de concreto armado y metálicas. En los edificios donde se desarrollan programas donde se necesita mayores espacios diáfanos como la biblioteca, los cuales se desarrollan en los pisos superiores, se estructuran mediante estructuras Warren metálicas con un peralte igual a la altura libre del nivel. Esto permite tener espacios sin elementos estructurales intermedios y con grandes luces y también grandes volados. En cuanto a la materialidad del conjunto de edificios, se denota la prevalencia de los elementos de ladrillo caravista y cerramientos de vidrio. Se utilizan celosías verticales móviles metálicas y se evidencia un criterio de ponderación de las masas para equilibrar la forma volumétrica.



Gráfico 7 Materialidad y estructura del edificio. Fotografías de Christa Lachenmaier. Edición propia.

El tercer referente es el conjunto de edificios que conforman la Universidad Marítima de Piri Reis ubicado en Estambul, Turquía. El proyecto está conformado por 8 bloques con un total de 60.000 m² de área techada



Gráfico 8 Zonificación del conjunto. Fuente: Archdaily. Edición propia

Según indica el equipo proyectista, el principal objetivo fue generar espacios públicos abiertos entre los bloques de edificios para fomentar la interacción diaria. La materialidad de los edificios es bastante brutalista, usando el concreto expuesto como principal elemento constructivo, con cerramientos de vidrio y celosías de madera.

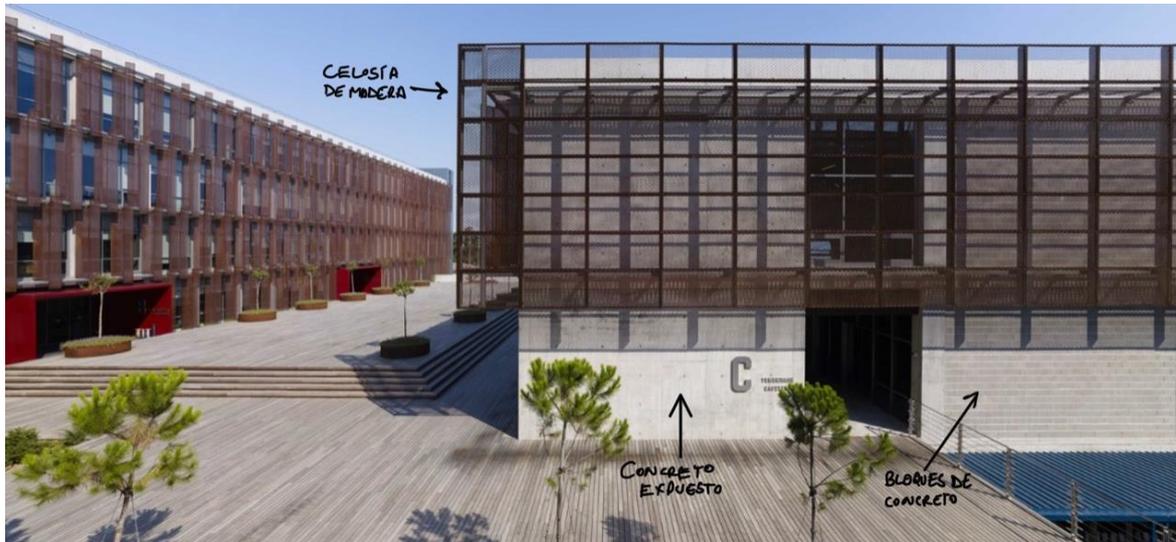


Gráfico 9 Materialidad de los edificios. Fotografía de Yercekim Photography-Omer Kanipak.
Edición propia.

2.2.2. Cuadro de Síntesis de los casos análogos (ver anexo 02)

III. MARCO NORMATIVO

3.1. *Síntesis de leyes, normas y reglamentos aplicados en el proyecto urbano arquitectónico.*

- a) A.010 Condiciones generales de diseño.
- b) A.040 Educación.
- c) A.120 Accesibilidad universal en edificaciones.
- d) A.130 Requisitos de seguridad.
- e) Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa – RSG N°239-2018-MINEDU.
- f) Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior – NTIE 001-2015 – RVM N°104-2019-MINEDU.
- g) Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025-PNIE del Ministerio de Educación – RM N°153-2017-MINEDU PARTE 1 Y PARTE 2.

IV. FACTORES DE DISEÑO

4.1. *Contexto*

4.1.1. *Lugar*

Análisis global. El ámbito de acción del proyecto que se pretende realizar se encuentra en Lima sur, puesto que el público objetivo proviene de Lurín, Pachacamac, Villa el Salvador, Villa María del Triunfo y San Juan de Miraflores.

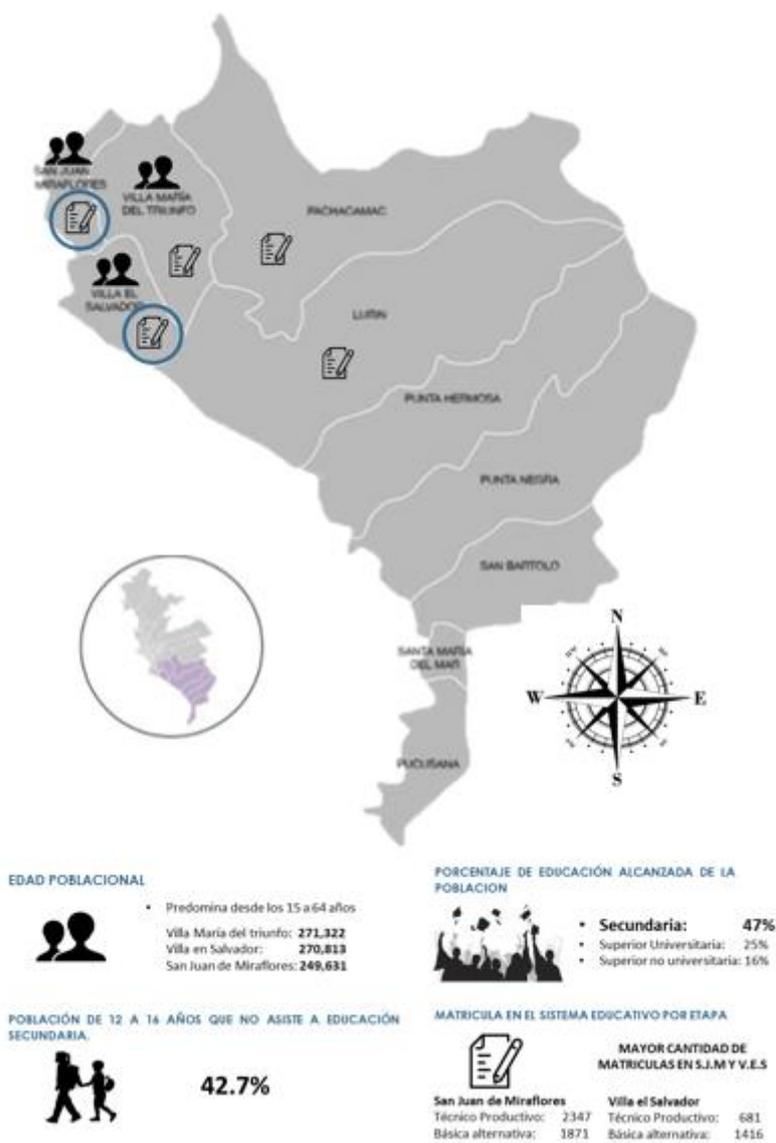
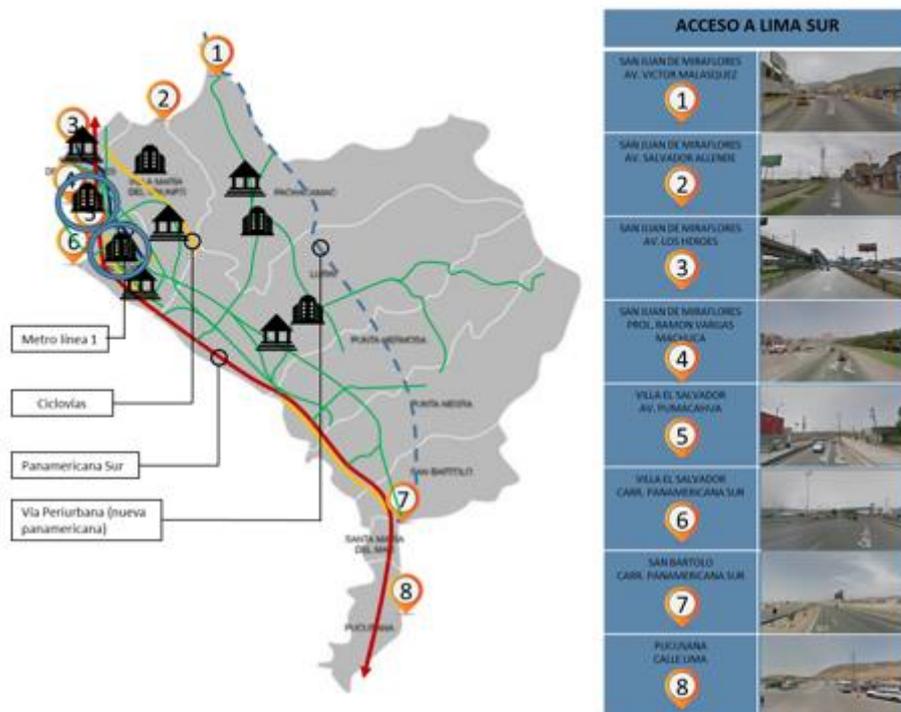


Gráfico 10. Esquema de análisis socio demográfico Lima Sur.
Elaboración propia



Tipología Educativa Etapa, Modalidad Y Nivel De Las IIEE Que Funcionan En El Local

Técnico Productivo
 Villa el Salvador: 12
 San Juan de Miraflores: 12

Solo superior No Universitaria
 Villa el Salvador: 07
 San Juan de Miraflores: 06

ESPACIOS PUBLICO

- Existen 36% Espacios públicos para hombres: SJM, VES y VMT
- Existen 11% Espacios públicos mixto
- Lurin distrito con menos espacios públicos.

LEYENDA DE SISTEMA VIAL

- VIA NACIONALES/REGIONALES (VIA EXPRESA)
- VIAS SUB REGIONALES (VIA EXPRESA)
- VIAS ARTERIALES
- VIAS FERREAS
- CICLOVIAS

Gráfico 11 Esquema de análisis físico Lima sur 2. Elaboración propia.

En los distritos de Lima sur existe una insuficiencia de espacios públicos mixtos, existiendo espacios que solo abastecen al 11% de la población de estos distritos. Asimismo, el 42.7% de la población comprendida entre los 12 a 16 años no cursan la educación secundaria y solo el 41% accede a la educación superior.

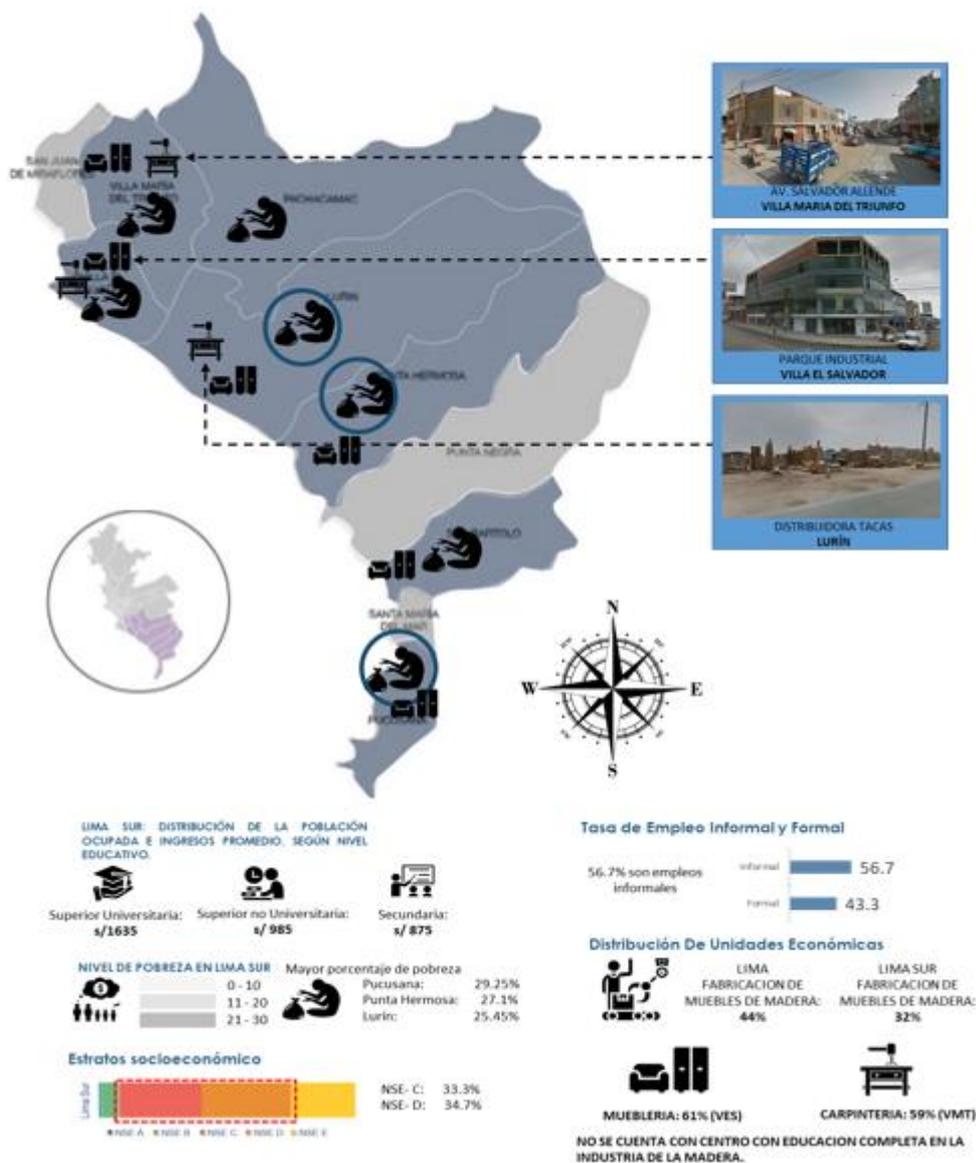


Gráfico 12. Esquema de análisis socioeconómico Lima sur. Elaboración propia

Se puede observar del gráfico anterior que predomina los niveles socioeconómicos C-D y que el ingreso mensual promedio de las personas con un nivel de educación superior no universitario es de S/. 985.00.

Análisis local. En el distrito de Villa el salvador el público objetivo de la presente investigación representa el 30% del total. Existe una predominancia del estrato medio bajo. Asimismo, existen 12 centros técnicos productivos los cuales no cumplen con enseñar oficios relacionados a las actividades que se desarrollan en la zona y algunos se encuentran inhabilitados.

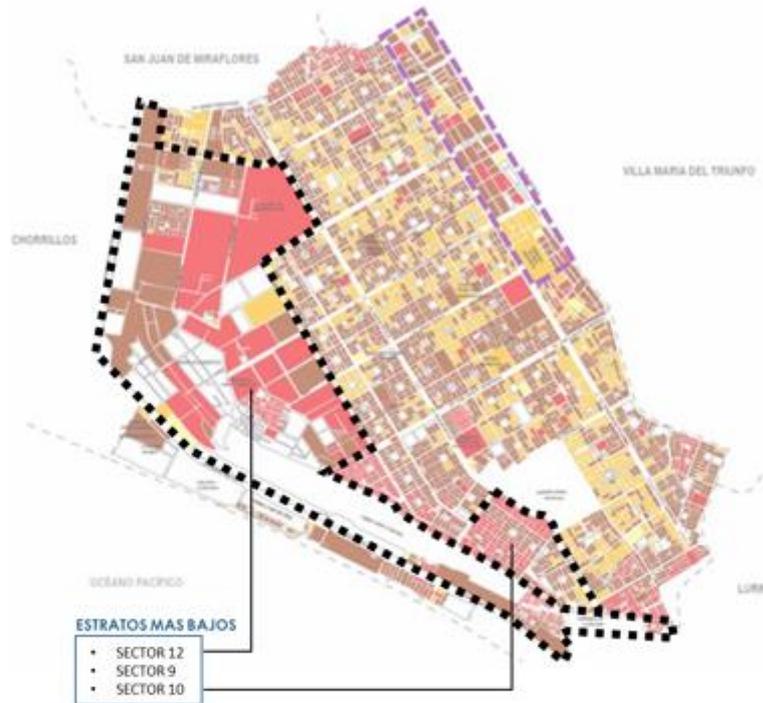


Gráfico 13. Esquema de análisis local 1. Elaboración propia.

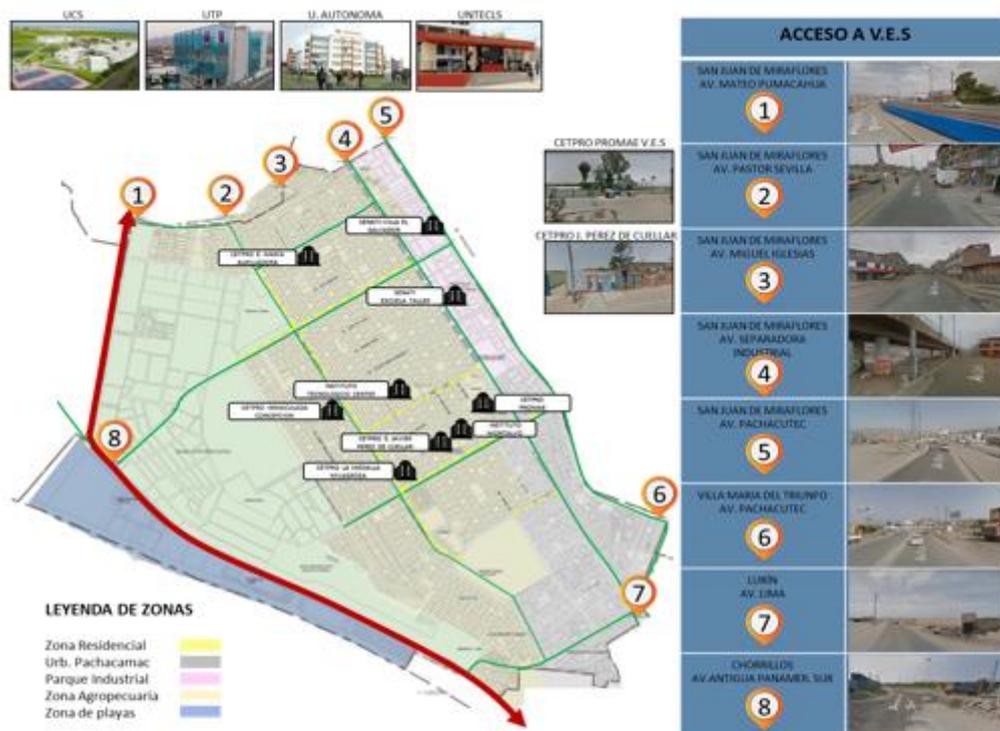


Gráfico 14 Esquema de análisis local 2. Elaboración propia

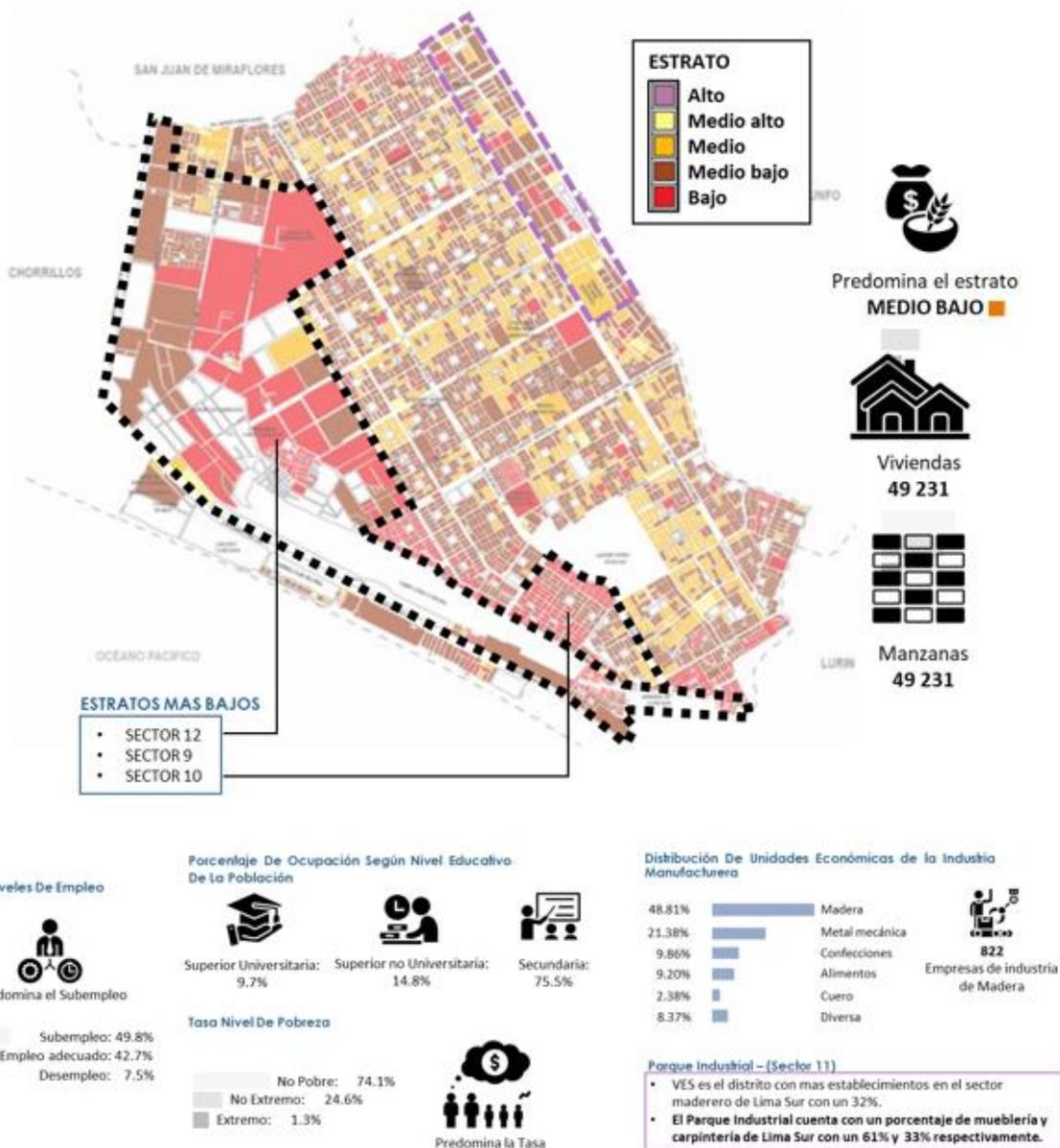


Gráfico 15 Esquema de análisis local 3. Elaboración propia.

Diagnóstico. En el ámbito sociodemográfico la edad poblacional predominante se encuentra en el rango de 15 a 29 años, representando el 30% del total de la población de Villa el Salvador. Existe un 7.61% de población comprendida entre los 12 y 16 años que no asiste a la educación secundaria. El máximo nivel de educación alcanzado por la mayoría de la población comprendida entre los 15 y 29 años es la secundaria.



Gráfico 16 Diagnóstico sociodemográfico. Elaboración propia.

En el ámbito socioeconómico, se encuentra una tasa de desempleo del 74.1% del total de la población, siendo esta población predominante del estrato socioeconómico medio bajo. Asimismo, la industria del distrito se caracteriza porque el 48.81% se dedican al sector maderero.



PORCENTAJE DE POBLACION OCUPADA
SEGÚN NIVEL EDUCATIVO.

NIVEL SECUNDARIO:

75.5%

TASA NIVEL DE POBREZA Y NIVEL DE EMPLEO



Predomina la Tasa
de nivel No Pobre

74.1%



Predomina el
Subempleo

49.8%



Predomina el estrato
MEDIO BAJO

**MAYOR DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES ECONÓMICAS DE
LA INDUSTRIA MANUFACTURERA**

822

Empresas de industria
de Madera

48.81%



MUEBLERÍA: 61%

VES

Mayor establecimientos en el
sector maderero el Lima Sur

32%



CARPINTERÍA: 33%

Gráfico 17 Diagnóstico socioeconómico. Elaboración propia.

En el ámbito físico-espacial, se verifica que existen espacios públicos diferenciados por géneros, habiendo un total de 217 espacios en total. En cuanto a infraestructura educativa técnica solo hay 12 y no todas se encuentran operativas.

ESPACIOS PUBLICO



Más Espacios públicos para hombres:

123



Menos Espacios Públicos para mujeres:

39



Menos Espacios Públicos mixtos:

55

TIPOLOGÍA EDUCATIVA ETAPA



TÉCNICO
PRODUCTIVO

12

SISTEMA VIAL



Vía férrea:

LA ULTIMA RUTA DEL TREN



Ciclovías:

SIN CONTINUIDAD

SISTEMA VIAL

**ACCESOS A LIMA SUR:
NORTE, SUR, ESTE Y
OESTE**



Gráfico 18 Diagnóstico físico-espacial. Elaboración propia.

Planteamiento estratégico e integral. Tras haber realizado el análisis y haber logrado el diagnóstico, se plantea y formula posibles soluciones y mejoras a lo encontrado en dos niveles. El primero, a nivel Lima Sur, y el segundo, a nivel distrito. Se prioriza las teorías de Kevin Lynch para la ciudad.

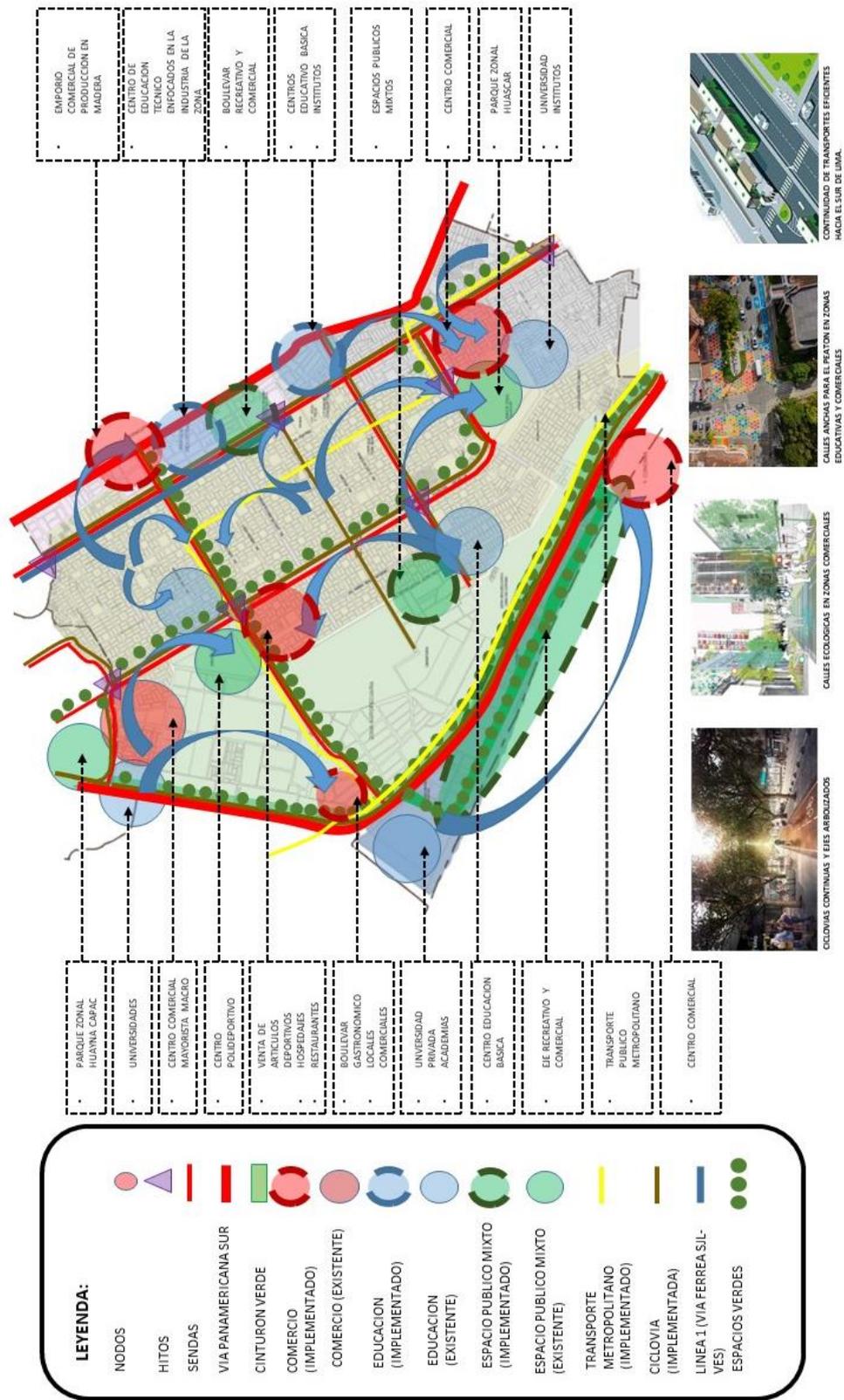


Gráfico 20 Planteamiento a nivel Villa el Salvador. Elaboración propia.

4.1.2. Condiciones bioclimáticas

La temperatura media oscila entre los 15°C y 23°C, con un clima subtropical. Posee una humedad relativa media entre 80% y 100%. Predominancia de vientos de norte a suroeste durante el día y de suroeste a norte durante la noche con una velocidad media de 2 a 4 m/s. La precipitación promedio anual es de 25mm.

4.2. Programa arquitectónico

4.2.1. Aspectos cualitativos

Tipos de usuarios y necesidades. Se define a los usuarios como jóvenes de entre 15 y 29 años residentes de Lima Sur, que cuenten o no, con educación primaria o secundaria, que laboren y/o se desarrollen en PYMES ubicadas en el Parque Industrial de Villa el Salvador y/o personas interesadas en laborar en el sector de producción de artículos en madera y/o construcción en madera.

Se requiere de espacios amplios y sin interrupciones intermedias para el correcto desarrollo de las actividades de talleres especializados. Asimismo, es necesario la utilización de la madera como elemento constructivo para fortalecer la identidad del objeto arquitectónico con los usuarios. Se requiere una correcta y adecuada cimentación ya que el suelo de Villa el Salvador es arenoso. Cumplimiento de las Normas técnicas establecidas por el MINEDU.

4.2.2. Aspectos cuantitativos

Cuadro de áreas.

Zona Administrativa						
Ambiente	Unidad	Cant.	Usuarios	N° Usuario	Area Parcial	Area Total
Hall de ingreso	m2	1	trabajadores visitantes pasajeros acompañantes	25	115.47	650.92
Sala de espera	m2	1		15	35.00	
Recepcion	m2	3	trabajadores visitantes	3	16.00	
Of. Ventas y marketing	m2	1	Trabajadores	1	16.00	
Of. Contabilidad	m2	1	Trabajadores	2	19.50	
Of. Admin. y finanzas	m2	1	Trabajadores	2	19.50	
Of. RR.HH	m2	1	Trabajadores	1	16.00	
Mant. y logistica	m2	1	Trabajadores	2	19.50	
Of. Coordinador	m2	1	Trabajadores	1	15.50	
Secretaria	m2	1	Trabajadores	1	15.50	
Dirección	m2	1	Trabajadores	1	20.00	
Sala de profesores	m2	1	Trabajadores	1	20.00	
Bienestar estudiantil	m2	1	Trabajadores	1	15.50	
Psicología	m2	1	Trabajadores	1	15.50	
Tópico	m2	1	Trabajadores	1	15.50	
Sala de profesores	m2	1	Trabajadores	5	25.00	
Sala de reuniones	m2	2	Trabajadores	10	42.90	
Sala de estar	m2	2	Trabajadores	8	43.00	
Kitchenette	m2	2	Trabajadores	2	29.00	
Control y vigilancia	m2	1	Trabajadores	2	15.50	
Cuarto de descanso	m2	1	Trabajadores	4	20.00	
Archivo	m2	2	Trabajadores	3	33.90	
Cuarto de impresiones	m2	2	Trabajadores	1	28.50	
SS.HH	m2	4	Trabajadores	4	26.15	
Deposito	m2	1	Trabajadores	1	12.50	

Gráfico 21 Programación de zona administrativa. Elaboración propia

Zona Educativa						
Ambiente	Unidad	Cant.	Usuarios	N° Usuario	Area Parcial	Area Total
Hall de ingreso	m2	15	Estudiantes	30	181.25	3298.13
Aula teórica	m2	15	Estudiantes	300	1743.4	
Aula de dibujo	m2	1	Estudiantes	25	155.00	
Laboratorio	m2	1	Estudiantes	5	155.00	
Taller de carpintería	m2	2	Estudiantes	30	362.80	
Taller de ebanistería	m2	1	Estudiantes	30	210.35	
Taller de mueblería	m2	1	Estudiantes	30	247.95	
SS.HH Varones	m2	5	Estudiantes	15	105.90	
SS.HH Damas	m2	5	Estudiantes	15	96.48	
SS.HH Discapacitados	m2	5	Estudiantes	5	40.00	

Gráfico 22 Programación zona educativa. Elaboración propia.

Zona de Servicios complementarios						
Ambiente	Unidad	Cant.	Usuarios	N° Usuario	Area Parcial	Area Total
Auditorio	m2	1	Público gral.	320	852.00	2805.00
Sala de exposición	m2	1	Público gral.	200	814.00	
SUM	m2	2	Público gral.	45	151.75	
Biblioteca	m2	1	Público gral.	6	382.50	
Xiloteca	m2	1	Público gral.	6	157.40	
Cafeteria	m2	1	Estudiantes	6	355.50	
SS.HH Varones	m2	2	Estudiantes	6	39.40	
SS.HH Damas	m2	2	Estudiantes	6	37.15	
SS.HH Discapacitados	m2	2	Estudiantes	2	15.30	

Gráfico 23 Programación zona de servicios complementarios. Elaboración propia.

Se obtiene finalmente un área programada de 8 780.27 m2 incluida la circulación y muros.

4.3. Análisis del terreno

4.3.1. Ubicación del terreno

El distrito de Villa el Salvador se encuentra en la provincia de Lima, departamento de Lima, con una superficie de 35,460 km². Tiene como límites jurisdiccionales los siguientes

- Por el norte con: San Juan de Miraflores y Villa María del Triunfo.
- Por el este con: Villa María del Triunfo.
- Por el oeste con: Chorrillos y el Océano Pacífico.
- Por el sur con: Lurín.

Criterios de ubicación y localización. Se elige entre tres terrenos con ubicaciones estratégicas para el correcto funcionamiento del CETPRO a proyectar. Se realiza un análisis locacional en función a 4 criterios. Estos son la accesibilidad, zonificación, terreno y topografía y ubicación cercana a la zona de producción del distrito.



ENTORNO DEL TERRENO 1:



MUEBLERIAS
AV. SOLIDARIDAD – CALLE 3



TIENDAS DE MUEBLES
AV. SOLIDARIDAD



PRE SENATI – CEPRE SAN MARCOS
CALLE 11 – AV. PACHACUTEC



MADERERA, MUEBLERIA Y CARPINTERIA
JR. UNION

Gráfico 24 Análisis locacional. Elaboración propia.

TERRENO 1		
ACCESIBILIDAD		
3 VIAS PRINCIPALES CERCANAS.	3	27
2 PARADEROS DE TREN ELECTRIICO CERCA.	3	
4 PARADEROS DE BUSES CERCANOS	3	
ZONIFICACIÓN		
USO: INDUSTRIA LIVIANA (I2) PERMITIDO 20% DE (I1) PEROMITIENDO EL 20% DE EDUCACION ENFOCADO EN LA INDUSTRIA.	3	
TERRITORIO Y TOPOGRAFÍA		
AREA DE 13,471.54 m2	3	
FORMA REGULAR (RECTANGULAR)	3	
PENDIENTE MENOR A 15%	3	
UBICACION CERCANA A LA PRODUCCIÓN		
SE ENCUENTRA CENTRADA A LA ZONA PRODUCTIVA DE MADERA DE VILLA EL SALVADOR	3	
SE ENCUENTRA CERCA A LA ZONA RESIDENCIAL	3	
TERRENO 2		
ACCESIBILIDAD		
2 VIAS PRINCIPALES CERCANAS.	2	17
0 PARADEROS DE TREN ELECTRIICO CERCA.	1	
2 PARADEROS DE BUSES CERCANOS	2	
ZONIFICACIÓN		
USO: EDUCACION BASICA (E1)	3	
TERRITORIO Y TOPOGRAFÍA		
AREA DE 10,853.73 m2	2	
FORMA REGULAR (TRAPEZOIDAL)	2	
PENDIENTE MAYOR A 15%	1	
UBICACION CERCANA A LA PRODUCCIÓN		
SE ENCUENTRA ALEJADO A LA ZONA PRODUCTIVA DE MADERA DE VILLA EL SALVADOR	1	
SE ENCUENTRA CERCA A LA ZONA RESIDENCIAL	3	
TERRENO 3		
ACCESIBILIDAD		
3 VIAS PRINCIPALES CERCANAS.	3	20
0 PARADEROS DE TREN ELECTRIICO CERCA.	1	
2 PARADEROS DE BUSES CERCANOS	2	
ZONIFICACIÓN		
USO: OTROS USOS (OU)	3	
TERRITORIO Y TOPOGRAFÍA		
AREA DE 76,743.19 m2	3	
FORMA REGULAR (TRAPEZOIDAL)	2	
PENDIENTE MENOR A 15%	3	
UBICACION CERCANA A LA PRODUCCIÓN		
SE ENCUENTRA ALEJADO A LA ZONA PRODUCTIVA DE MADERA DE VILLA EL SALVADOR	1	
SE ENCUENTRA CERCA A LA ZONA RESIDENCIAL Y CERCA AL PARQUE HUASCAR	2	

Gráfico 25 Matriz de ponderación de localización. Elaboración propia

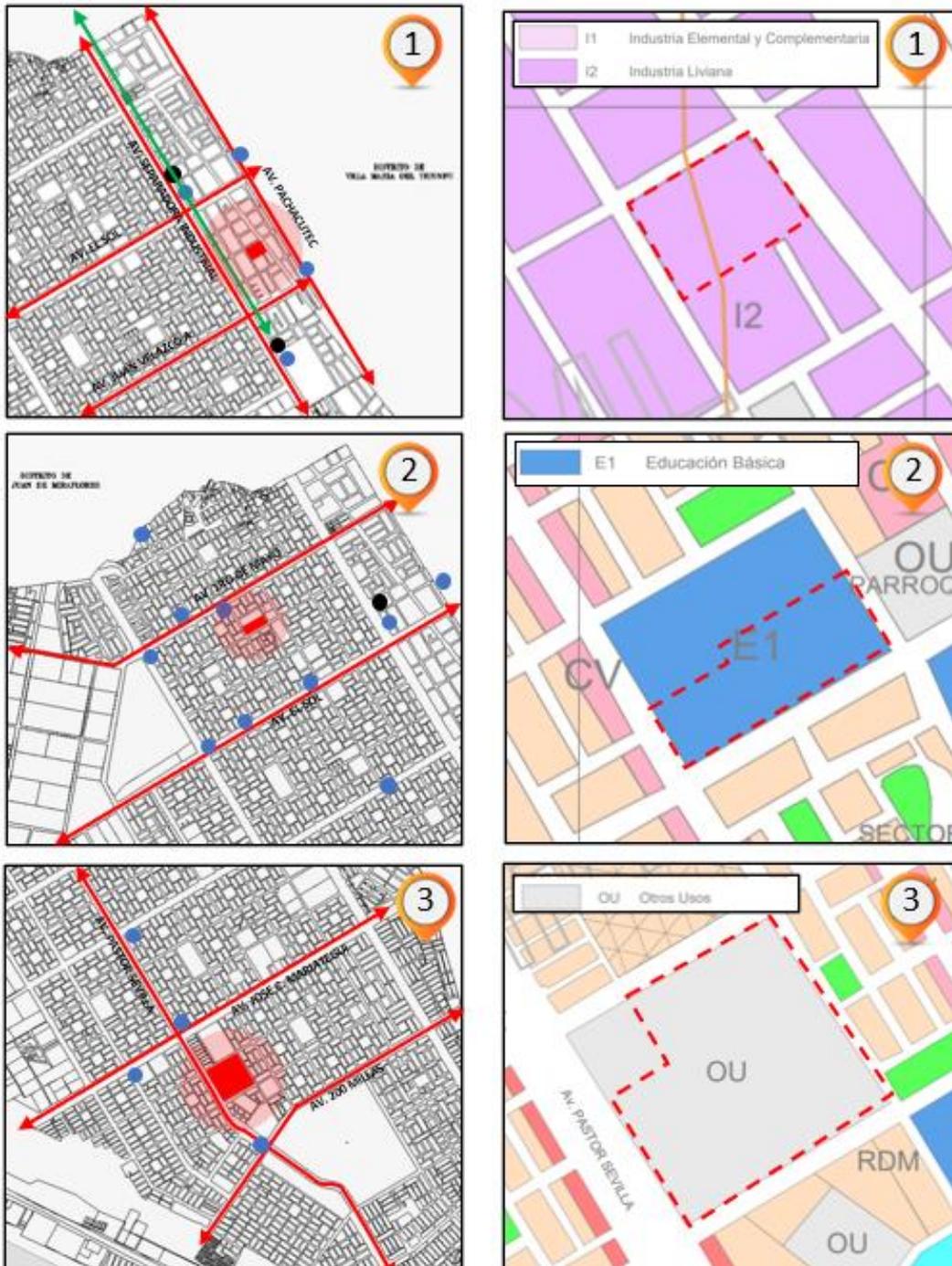


Gráfico 26 Ubicación de tres posibles terrenos de intervención. Elaboración propia.

4.3.2. Accesibilidad.

El terreno en el que se ubica el proyecto es accesible a través de tres vías. La Av. Pedro Huillca, la Av. Solidaridad y la Calle 03. Se encuentra a 2 cuadras de la Av. Pachacútec. No hay presencia de ciclovías actualmente. Está ubicado a 3 cuadras de la línea del metro de Lima.

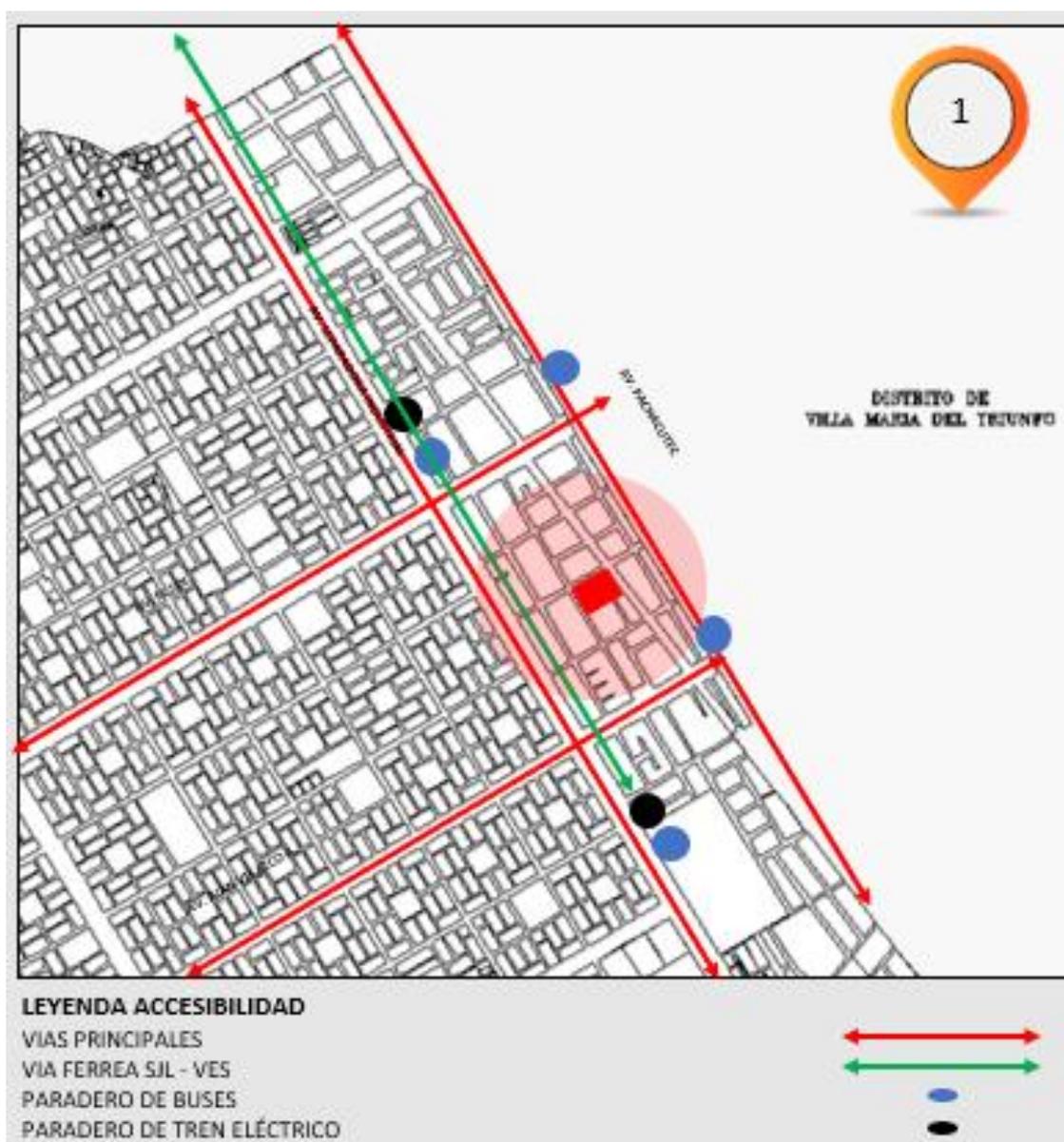


Gráfico 27 Accesibilidad al terreno. Elaboración propia.

4.3.3. Zonificación.

El terreno se ubica en una zonificación I2-Industria liviana del área de tratamiento normativo I de Lima Metropolitana.

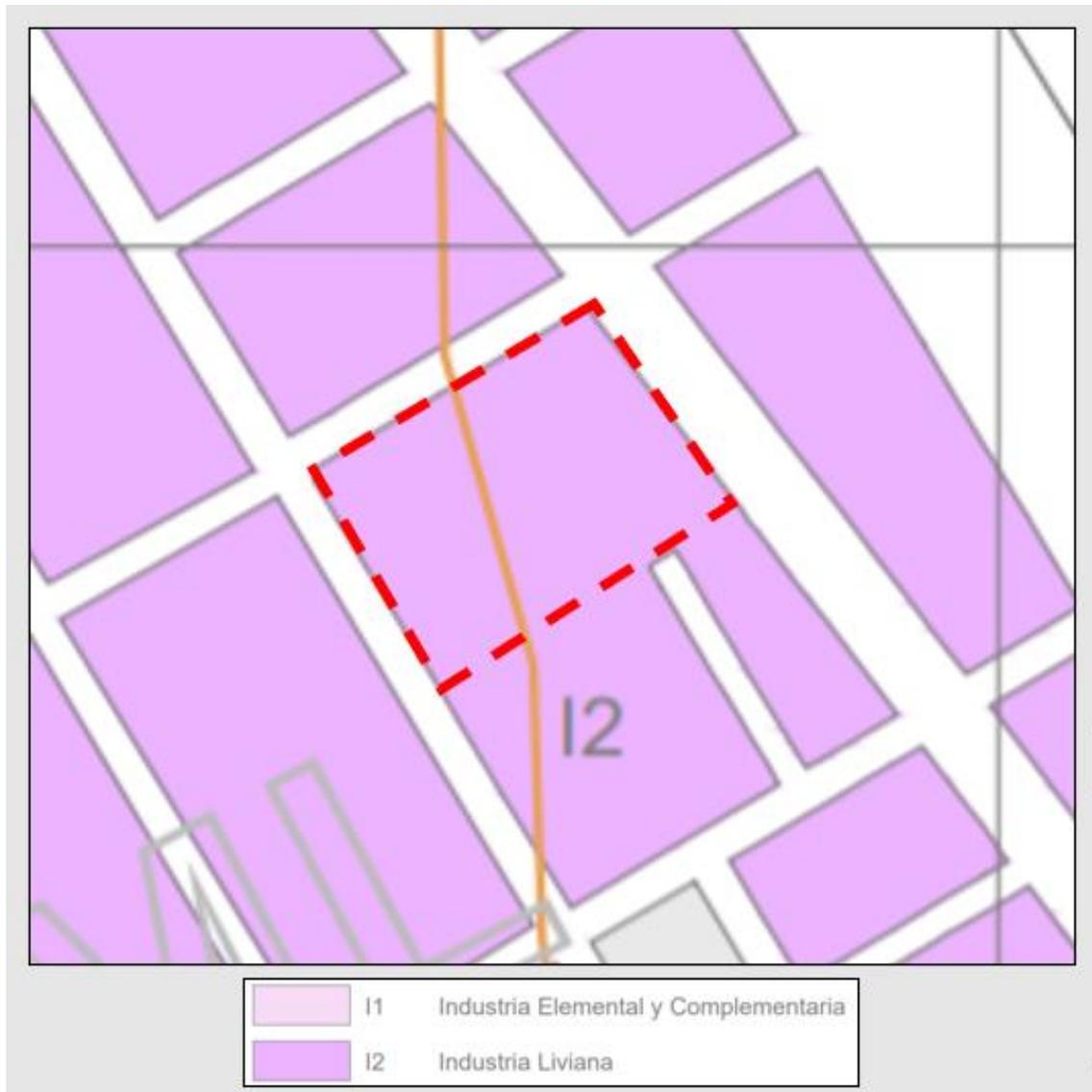


Gráfico 28 Zonificación del terreno. Fuente: Instituto peruano de derecho urbanístico.

4.3.4. Trama urbana.

La trama de la zona es ortogonal, pero con un cambio de proporción notorio que es dividido por la Av. Separadora industrial. Sobre el margen izquierdo de esta avenida la trama es más obtusa y diminuta con lo que se generan un mayor número de calles entre manzanas. Sobre el margen derecho de la avenida, se observan manzanas de una dimensión mucho mayor y, por ende, con menos calles.

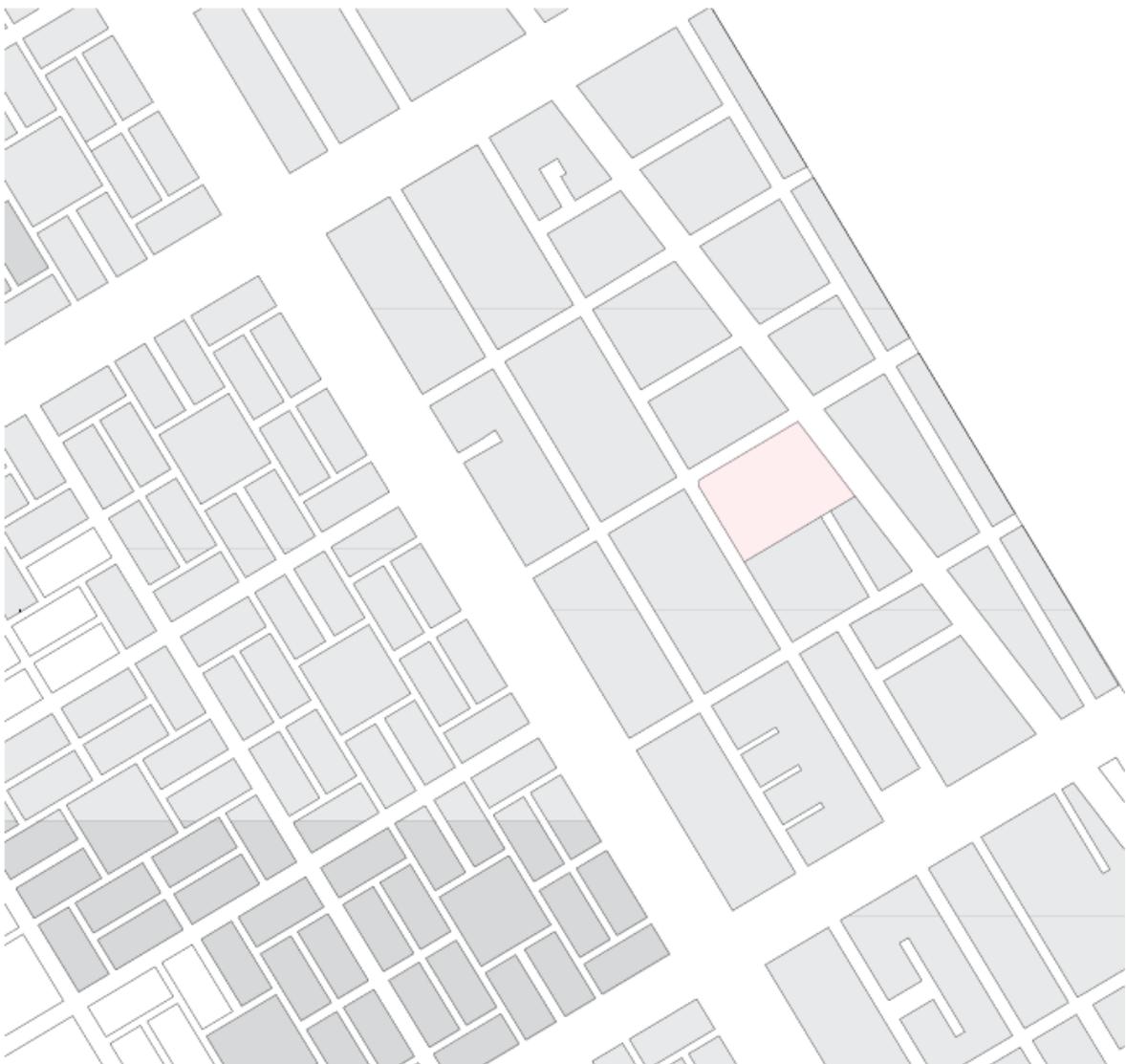


Gráfico 29 Trama urbana del sector a intervenir. Elaboración propia.

4.3.5. Diagrama de flujos

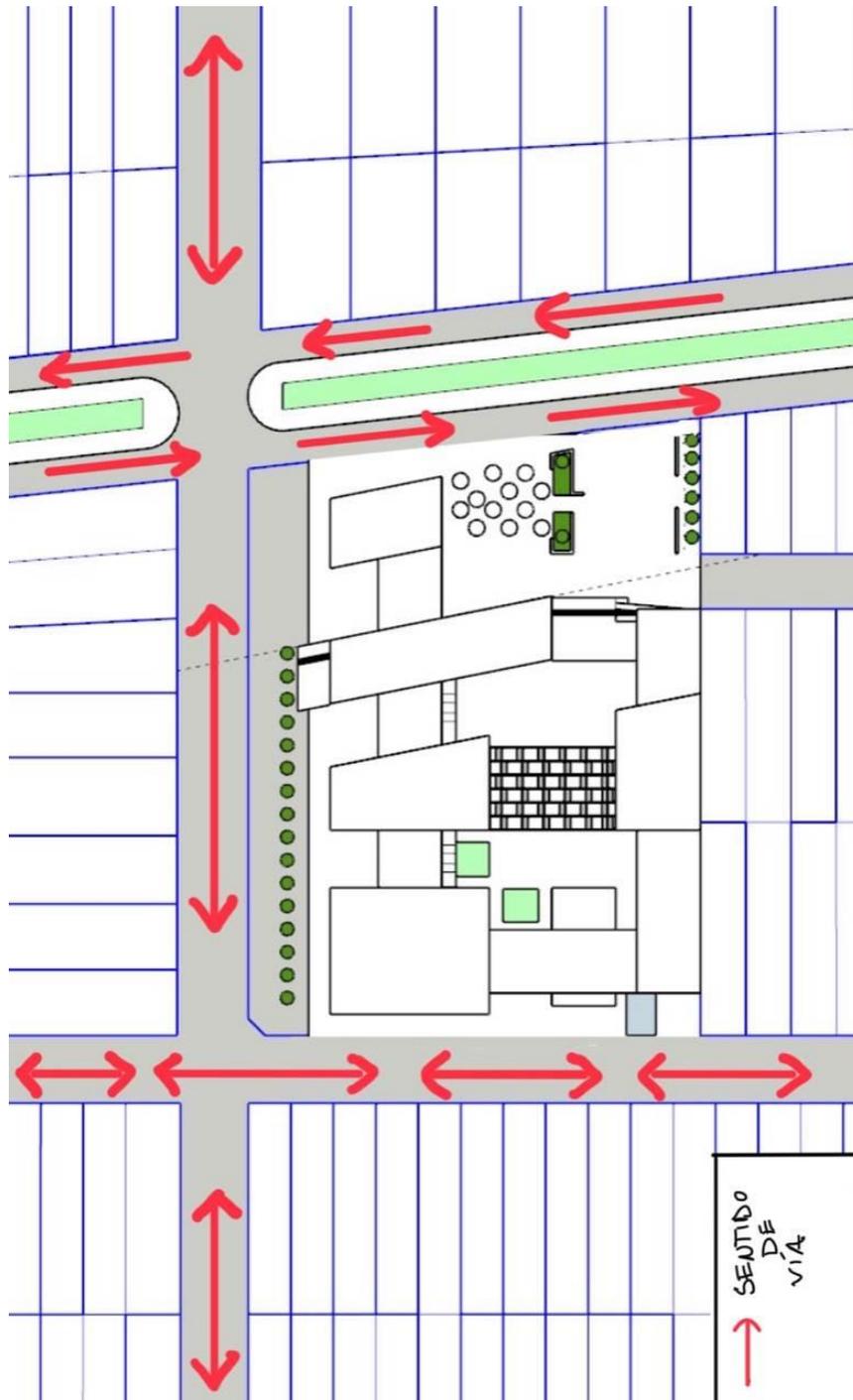


Gráfico 30 Diagrama de flujo exteriores. Elaboración propia.



Gráfico 31 Diagrama de accesos. Elaboración propia.

4.3.6. *Relación con el entorno*

La propuesta arquitectónica se emplaza en el terreno de modo tal que la volumetría responde a las dos formas de manzanas observadas en el entorno inmediato tanto sobre la parte norte, donde las manzanas tienen una configuración trapezoidal, como por el sur, donde las manzanas tienen una configuración rectangular. Este trazado se configura a partir del trazo de la Av. Pedro Huillca.

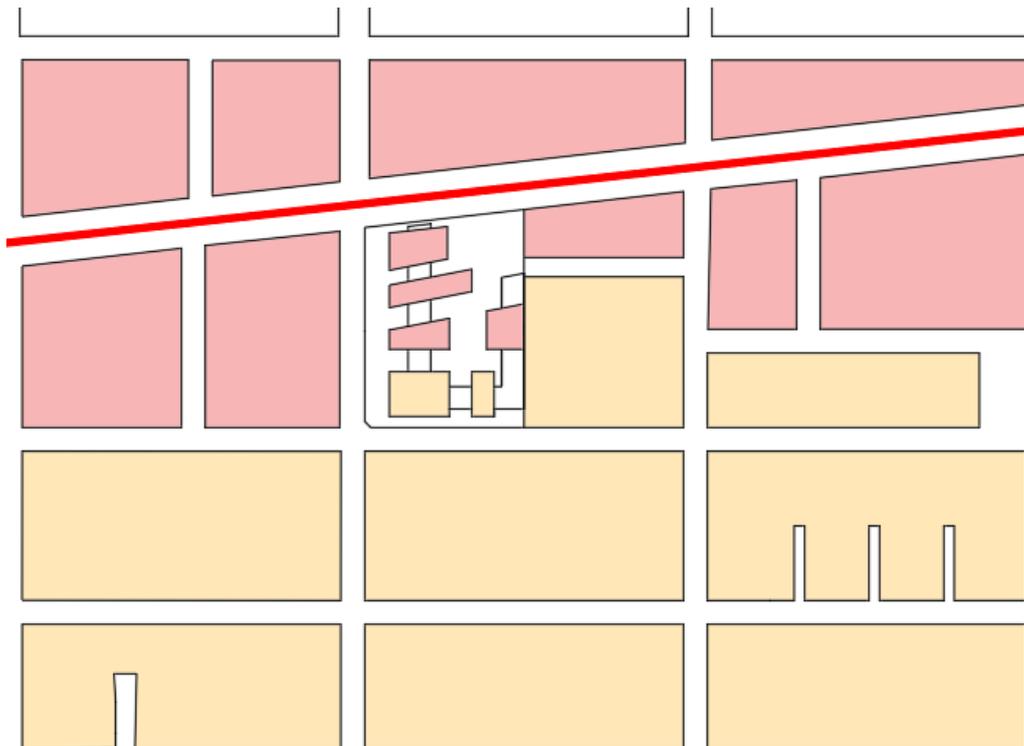


Gráfico 32 Esquema de integración al entorno. Elaboración propia.

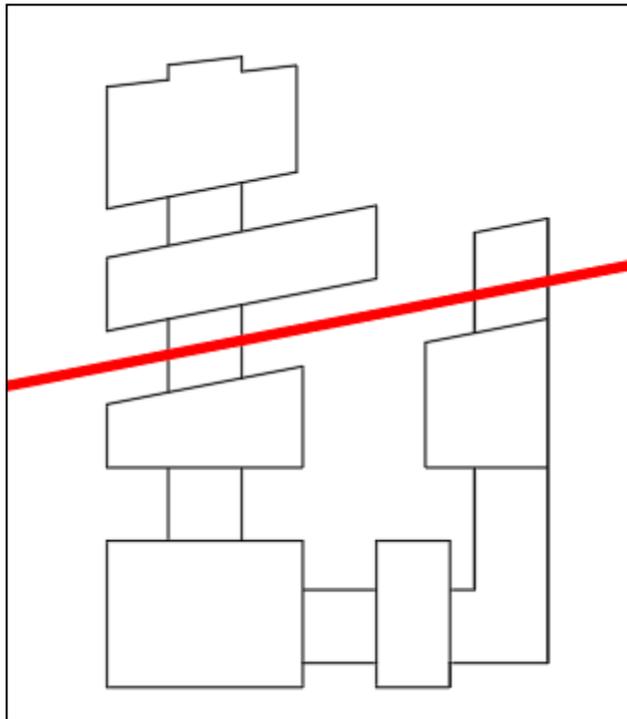


Gráfico 33 Esquema síntesis de adaptación volumétrica con el entorno. Elaboración propia.

V. PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO

Se implementará en el distrito de Villa el Salvador un centro educativo superior no universitario pensado en mejorar el aprendizaje técnico de los jóvenes que realizan servicios en el sector maderero dentro del Parque Industrial de VES. Asimismo, contribuirá en el desarrollo social y económico de Lima Sur ya que será el único que imparta clases y talleres relacionados al rubro de la industria maderera.

La complejidad del proyecto radica en la adaptación programática de las actividades especializadas en la producción de la madera y derivados que se desarrollan en el ámbito industrial, a una menor escala de ámbito educativo. Asimismo, en diseñar espacios que superen los estándares propuestos por el MINEDU y que demandan la nueva tecnología aplicada en estas actividades.

La trascendencia del presente proyecto, se encuentra en poder cerrar las brechas actuales de personas que no adquieren educación superior en el distrito de Villa el Salvador y Lima Sur. Con el tiempo y correcto funcionamiento del equipamiento, egresaran profesionales técnicos con conocimiento especializado para brindar, de forma adecuada, los servicios que actualmente se vienen ofreciendo en el Parque Industrial de Villa el Salvador con mano de obra sin calidad (en la actualidad).

5.1. *Conceptualización del objeto urbano arquitectónico*

A raíz de la investigación sobre la educación técnica superior en el Perú, se conoce que la oferta laboral dirigida a personal técnico está en aumento. Sin embargo, hay carencia de personal técnico capacitado en distintos rubros. Dentro de la industria manufacturera maderera, el distrito de Villa el Salvador es la principal localidad de Lima Metropolitana donde se genera esta actividad. Es por ello que se ve la necesidad de la creación de un centro de capacitación especializado en la producción de productos con madera en la misma localidad para brindar educación de calidad, con la cual se generaran mayor cantidad de empleos y se podrá ocupar las plazas de empleo ofertadas en la actualidad.

5.1.1. *Ideograma conceptual*

La producción de madera se caracteriza por el ingenio al crear cada objeto, el ser curiosos, el cómo funciona cada sistema ya usado antiguamente para implantarlo en cada producto actual con cierta innovación. Podemos decir que la innovación articula técnicas nuevas y antiguas para la producción de la madera.

Se toma en cuenta a un usuario joven Limeño de 17 a 29 años que está interesada en la madera y se caracteriza por ser una persona dinámica o en movimiento constante.

De acuerdo a lo anterior se consigue la innovación, articulación y dinamismo para definir el concepto del objeto arquitectónico, respetando el entorno de acuerdo a la tipología irregular del entorno urbano y tomando en cuenta la relación con el volumen. Se logra la innovación a partir de la

materialidad y sistemas constructivos usados; el dinamismo, con los quiebres y cambios volumétricos y espaciales; y se articulan distintas formas a través de un eje o elemento principal.

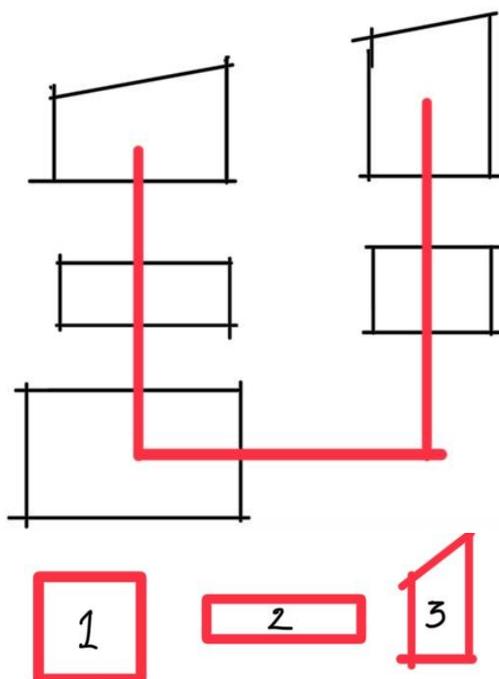


Gráfico 34 Esquema de articulación de formas y volúmenes. Elaboración propia.

5.1.2. Criterios de diseño

Dentro de las consideraciones que necesita el proyecto, podemos mencionar las consideraciones espaciales. Por ejemplo, es necesario tener espacios públicos o socializadores que integren las distintas zonas funcionales y que integren el entorno con el proyecto. Asimismo, debido a las actividades que se desarrollan, como los talleres, son necesario espacios amplios y diáfanos. Es necesario, además, tener en cuenta que los trabajos que se realizan en los talleres utilizan maquinarias que ocasionan mucho ruido, por lo que no pueden estar cerca de las aulas teóricas. Se tiene dentro de la programación áreas de exposición las cuales deben ubicarse hacia los lados externos y con relación

directa a la calle por cuanto también accederán público en general que no hace uso de los servicios educativos.

La forma del edificio se da de acuerdo a la conceptualización del mismo, el cual consiste en la articulación de volúmenes a través de un elemento conector principal. El proyecto contará con un sistema constructivo de estructuras de concreto armado con vigas y losas pretensadas ya que se demanda espacios de grandes luces. La materialidad será brutalista y se dará a través de concreto expuesto, elementos de madera y vidrio, que contrastaran las grandes masas producidas por el concreto.

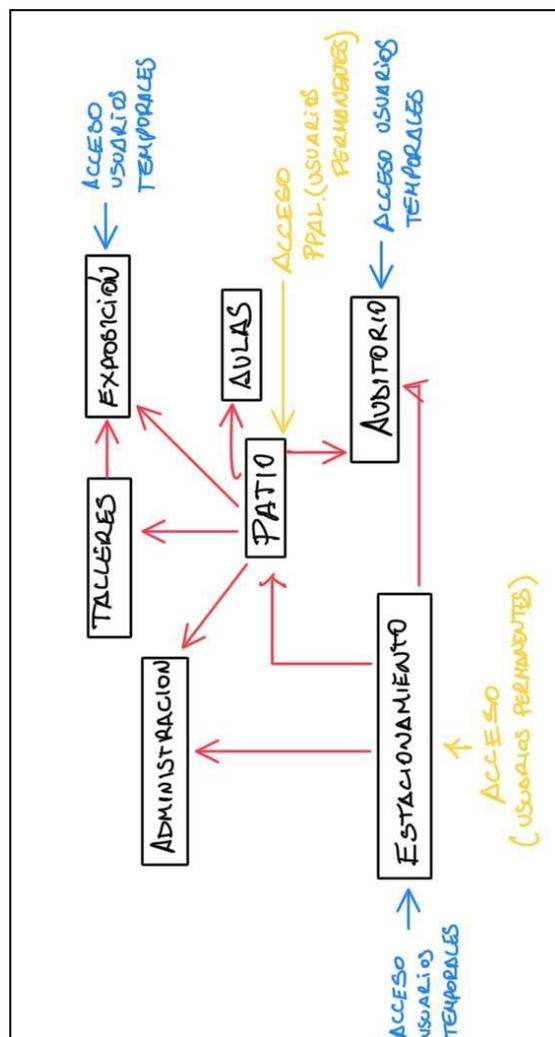


Gráfico 35 Diagrama de organización espacial. Elaboración propia.

5.1.3. Partido arquitectónico

La postura del proyecto se plantea de forma que el objeto arquitectónico proyectado establezca una relación de pertinencia con la zona del parque industrial y los usuarios potenciales del mismo. Esta relación se determina a través de la función y servicios que se brinda en el proyecto, como también las forma volumétrica y materialidad del edificio.

Los espacios públicos o de reunión, cumple un rol importante en la configuración espacial final del proyecto.

El presente proyecto se configura a través de cinco volúmenes los cuales se enlazan a través de un volumen longitudinal que atraviesa cada uno de los volúmenes. A su vez, la disposición volumétrica configura dos patios centrales con un ingreso a través de un gran atrio que se extiende a partir de la alameda ubicada en la Av. Pedro Huillca por el cual se da el acceso principal al edificio.

En la disposición funcional del interior del edificio, se generan patios internos que integran las distintas zonas funcionales. El edificio busca que el usuario se identifique con el objeto arquitectónico. Por tal motivo, también se utiliza la madera en distintos acabados, cerramientos y coberturas.

El proyecto tiene como objetivo general el de diseñar un equipamiento dedicado a la educación para las personas que laboran en el sector madera del Parque Industrial en el distrito de Villa el Salvador.

Como objetivos específicos tenemos el de:

- Diseñar espacios especializados en el aprendizaje de nuevas tecnologías aplicadas a la producción de artículos de madera.
- Diseñar espacios especializados en la exhibición de productos realizados por los estudiantes del CETPRO.
- Diseñar espacios públicos y semi públicos integradores del entorno inmediato con el equipamiento arquitectónico.

5.2. Esquema de zonificación



Gráfico 36 Esquema de zonificación interna. Elaboración propia.

5.3. Planos arquitectónicos del proyecto

5.3.1. Plano de ubicación y localización (ver lámina U-01)

5.3.2. Plano perimétrico (ver lámina P-01)

5.3.3. Master Plan (ver lámina M-01)

5.3.4. Plot plan (ver lámina M-02)

5.3.5. Anteproyecto y proyecto arquitectónico

- **Planta sótano. Esc 1/200 (ver lámina A-01)**
- **Planta primer piso. Esc 1/200 (ver lámina A-02)**
- **Planta segundo piso. Esc 1/200 (ver lámina A-03)**
- **Planta tercer piso. Esc 1/200 (ver lámina A-04)**
- **Planta techos. Esc 1/200 (ver lámina A-05)**
- **Cortes. Esc 1/200 (ver lámina A-06)**
- **Cortes y elevaciones. Esc. 1/200 (ver lámina A-07)**
- **Plano de sector primer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-08)**
- **Plano de sector primer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-09)**
- **Plano de sector primer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-10)**
- **Plano de sector segundo piso. Esc 1/50 (ver lámina A-11)**
- **Plano de sector segundo piso. Esc 1/50 (ver lámina A-12)**
- **Plano de sector segundo piso. Esc 1/50 (ver lámina A-13)**
- **Plano de sector tercer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-14)**

- **Plano de sector tercer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-15)**
- **Plano de sector tercer piso. Esc 1/50 (ver lámina A-16)**
- **Plano de sector techos piso. Esc 1/50 (ver lámina A-17)**
- **Plano de sector techos piso. Esc 1/50 (ver lámina A-18)**
- **Plano de sector techos piso. Esc 1/50 (ver lámina A-19)**
- **Plano de sector corte A-A. Esc 1/50 (ver lámina A-20)**
- **Plano de sector corte A-A. Esc 1/50 (ver lámina A-21)**
- **Plano de sector corte B-B. Esc 1/50 (ver lámina A-22)**
- **Plano de sector corte B-B. Esc 1/50 (ver lámina A-23)**
- **Plano de sector corte C-C. Esc 1/50 (ver lámina A-24)**
- **Plano de sector corte C-C. Esc 1/50 (ver lámina A-25)**
- **Plano de sector corte D-D. Esc 1/50 (ver lámina A-26)**
- **Plano de sector corte D-D. Esc 1/50 (ver lámina A-27)**
- **Plano de sector Elevación 1. Esc 1/50 (ver lámina A-28)**
- **Plano de sector Elevación 2. Esc 1/50 (ver lámina A-29)**
- **Plano de sector Elevación 3. Esc 1/50 (ver lámina A-30)**
- **Plano de sector Elevación 4. Esc 1/50 (ver lámina A-31)**
- **Detalle de escaleras (ver lámina A-32)**
- **Detalle de escaleras (ver lámina A-33)**
- **Detalle de baños (ver lámina A-34)**

- **Detalle de puertas (ver lámina A-35)**
- **Detalle de ventanas y mamparas (ver lámina A-36)**
- **Detalle de falso cielo raso (ver lámina A-37)**

5.3.6. Planos de seguridad

5.3.6.1. Evacuación

- **Rutas de evacuación sótano (ver lámina EV-01)**
- **Rutas de evacuación sótano (ver lámina EV-02)**
- **Rutas de evacuación primer piso (ver lámina EV-03)**
- **Rutas de evacuación primer piso (ver lámina EV-04)**
- **Rutas de evacuación primer piso (ver lámina EV-05)**
- **Rutas de evacuación primer piso (ver lámina EV-06)**
- **Rutas de evacuación segundo piso (ver lámina EV-07)**
- **Rutas de evacuación segundo piso (ver lámina EV-08)**
- **Rutas de evacuación segundo piso (ver lámina EV-09)**
- **Rutas de evacuación segundo piso (ver lámina EV-10)**
- **Rutas de evacuación tercer piso (ver lámina EV-11)**
- **Rutas de evacuación tercer piso (ver lámina EV-12)**

5.3.6.2. Señalización

- **Señalética sótano (ver lámina EV-01)**
- **Señalética sótano (ver lámina EV-02)**

- **Señalética primer piso (ver lámina EV-03)**
- **Señalética primer piso (ver lámina EV-04)**
- **Señalética primer piso (ver lámina EV-05)**
- **Señalética primer piso (ver lámina EV-06)**
- **Señalética segundo piso (ver lámina EV-07)**
- **Señalética segundo piso (ver lámina EV-08)**
- **Señalética segundo piso (ver lámina EV-09)**
- **Señalética segundo piso (ver lámina EV-10)**
- **Señalética tercer piso (ver lámina EV-11)**
- **Señalética tercer piso (ver lámina EV-12)**

5.4. Memoria descriptiva de arquitectura (ver anexo 03)

5.5. Planos de especialidades del proyecto

5.5.1. Planos básicos de estructuras

5.5.1.1. Plano de cimentación (ver lámina E-01)

5.5.1.2. Plano de losa de sótano (ver lámina E-02)

5.5.1.3. Plano de losa de primer piso (ver lámina E-03)

5.5.1.4. Plano de losa de techos (ver lámina E-04)

5.5.2. Planos básicos de instalaciones sanitarias

5.5.2.1. Instalaciones Agua contra incendios

- Instalaciones Agua contra incendios sótano (ver lámina ACI-01)
- Instalaciones Agua contra incendios primer piso (ver lámina ACI-02)
- Instalaciones Agua contra incendios segundo piso (ver lámina ACI-03)
- Instalaciones Agua contra incendios tercer piso (ver lámina ACI-04)

5.5.2.2. Instalaciones de agua potable

- Redes de agua sótano (ver lámina IS-01)
- Redes de agua sótano (ver lámina IS-02)
- Redes de agua primer piso (ver lámina IS-03)
- Redes de agua primer piso (ver lámina IS-04)
- Redes de agua primer piso (ver lámina IS-05)
- Redes de agua segundo piso (ver lámina IS-06)
- Redes de agua segundo piso (ver lámina IS-07)
- Redes de agua tercer piso (ver lámina IS-08)

5.5.2.3. Instalaciones de desagüe

- Redes de desagüe primer piso (ver lámina IS-09)
- Redes de desagüe primer piso (ver lámina IS-10)
- Redes de desagüe primer piso (ver lámina IS-11)
- Redes de desagüe primer piso (ver lámina IS-12)
- Redes de desagüe segundo piso (ver lámina IS-13)
- Redes de desagüe segundo piso (ver lámina IS-13)
- Redes de desagüe segundo piso (ver lámina IS-14)
- Redes de desagüe segundo piso (ver lámina IS-15)
- Redes de desagüe tercer piso (ver lámina IS-16)
- Redes de desagüe pluvial (ver lámina IS-17)

5.5.2.4. Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias. (ver anexo 05)

5.5.3. Instalaciones eléctricas

5.5.3.1. Alumbrado

- Alumbrado sótano (ver lámina IE-01)
- Alumbrado sótano (ver lámina IE-02)
- Alumbrado sótano (ver lámina IE-03)
- Alumbrado sótano (ver lámina IE-04)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-05)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-06)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-07)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-08)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-09)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-10)
- Alumbrado primer piso (ver lámina IE-11)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-12)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-13)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-14)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-15)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-16)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-17)
- Alumbrado segundo piso (ver lámina IE-18)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-19)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-20)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-21)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-22)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-23)
- Alumbrado tercer piso (ver lámina IE-24)

5.5.3.2. Tomacorrientes

- Tomacorrientes sótano (ver lámina IE-25)

- Tomacorrientes sótano (ver lámina IE-26)
- Tomacorrientes sótano (ver lámina IE-27)
- Tomacorrientes sótano (ver lámina IE-28)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-29)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-30)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-31)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-32)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-33)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-34)
- Tomacorrientes primer piso (ver lámina IE-35)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-36)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-37)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-38)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-39)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-40)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-41)
- Tomacorrientes segundo piso (ver lámina IE-42)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-43)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-44)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-45)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-46)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-47)
- Tomacorrientes tercer piso (ver lámina IE-48)

5.5.3.3. Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas (ver anexo 06)

5.6. Imágenes del proyecto

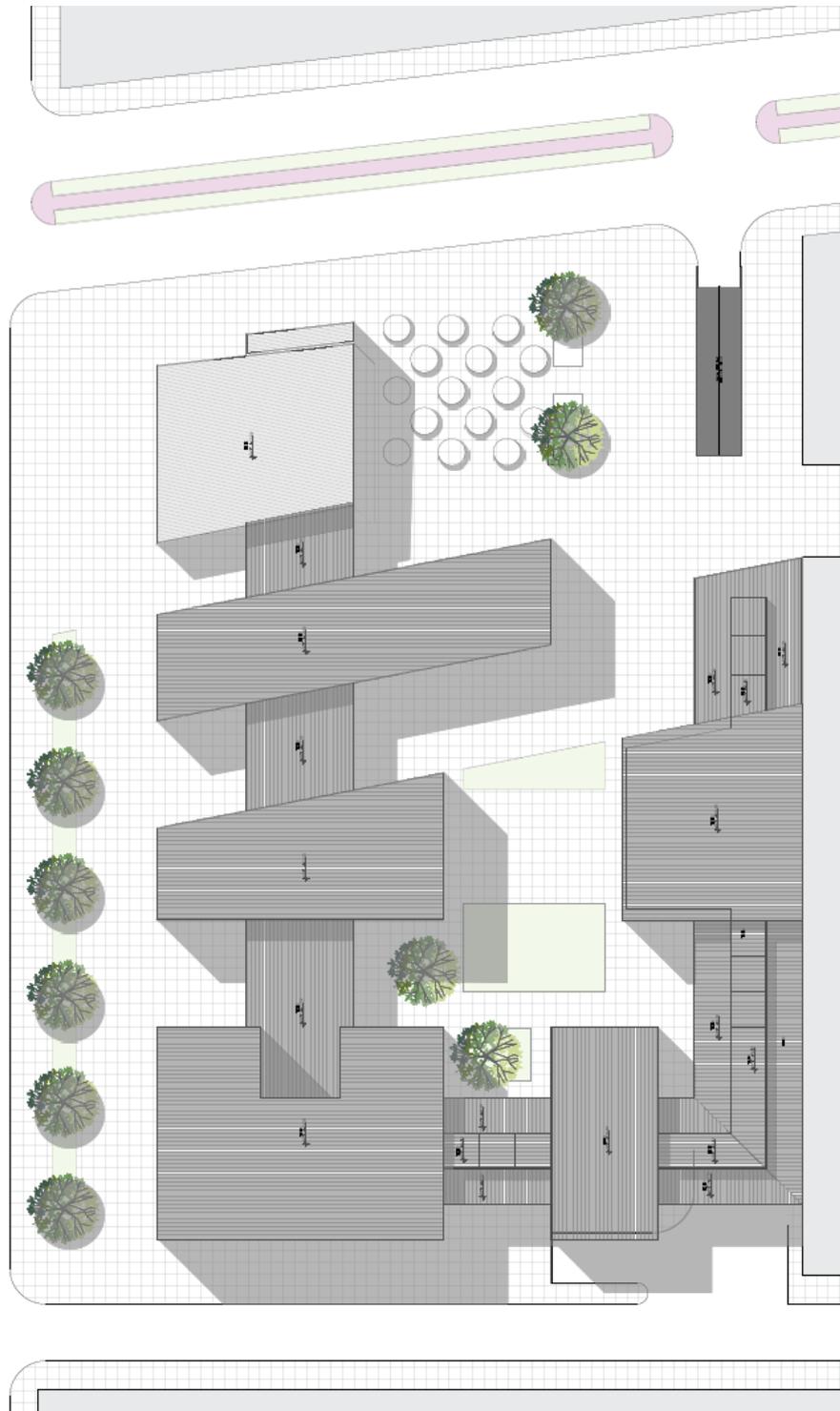


Gráfico 37 Plotplan del proyecto. Elaboración propia.

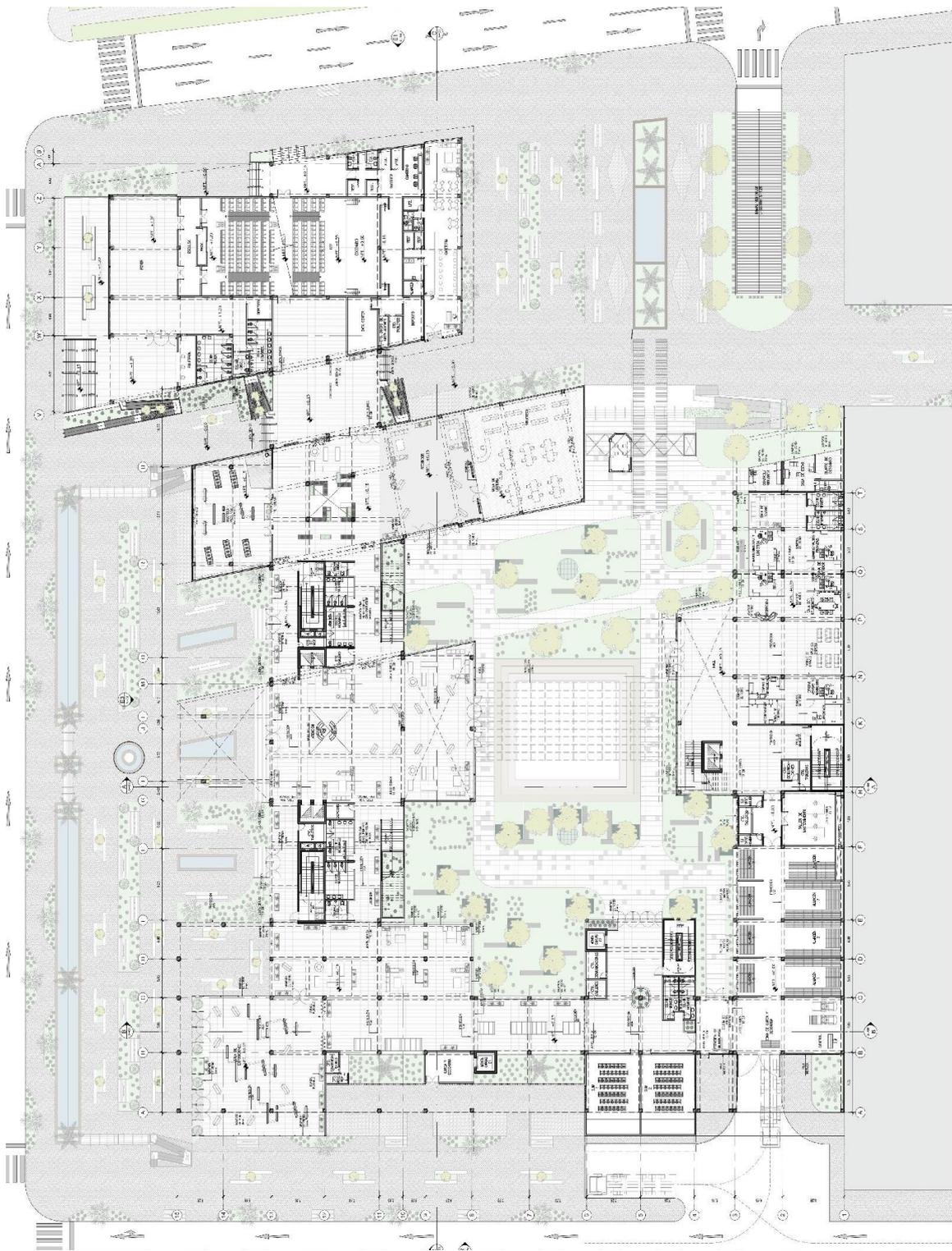


Gráfico 38 Planta general del primer piso. Elaboración propia.

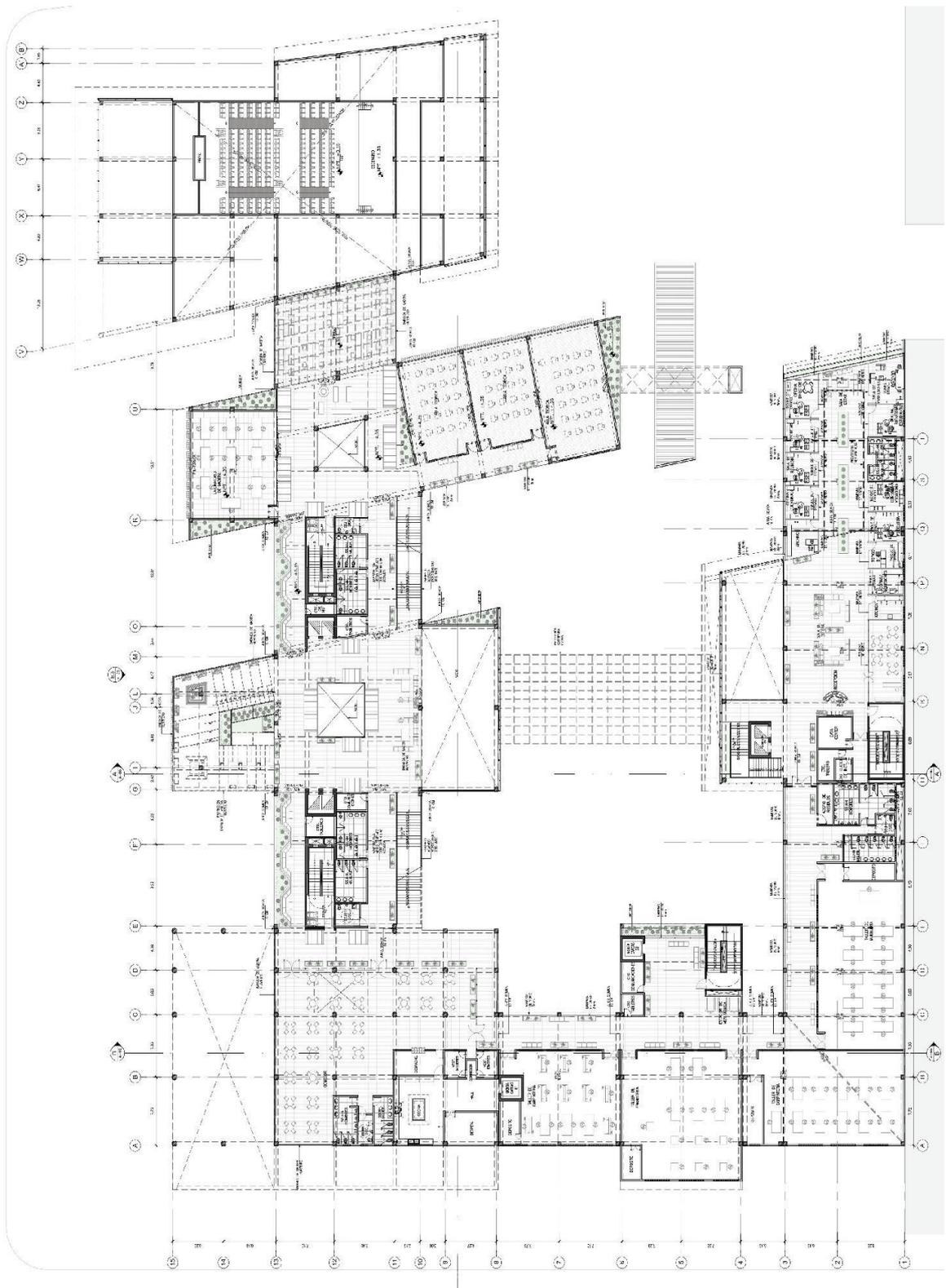


Gráfico 39 Planta general segundo piso. Elaboración propia.

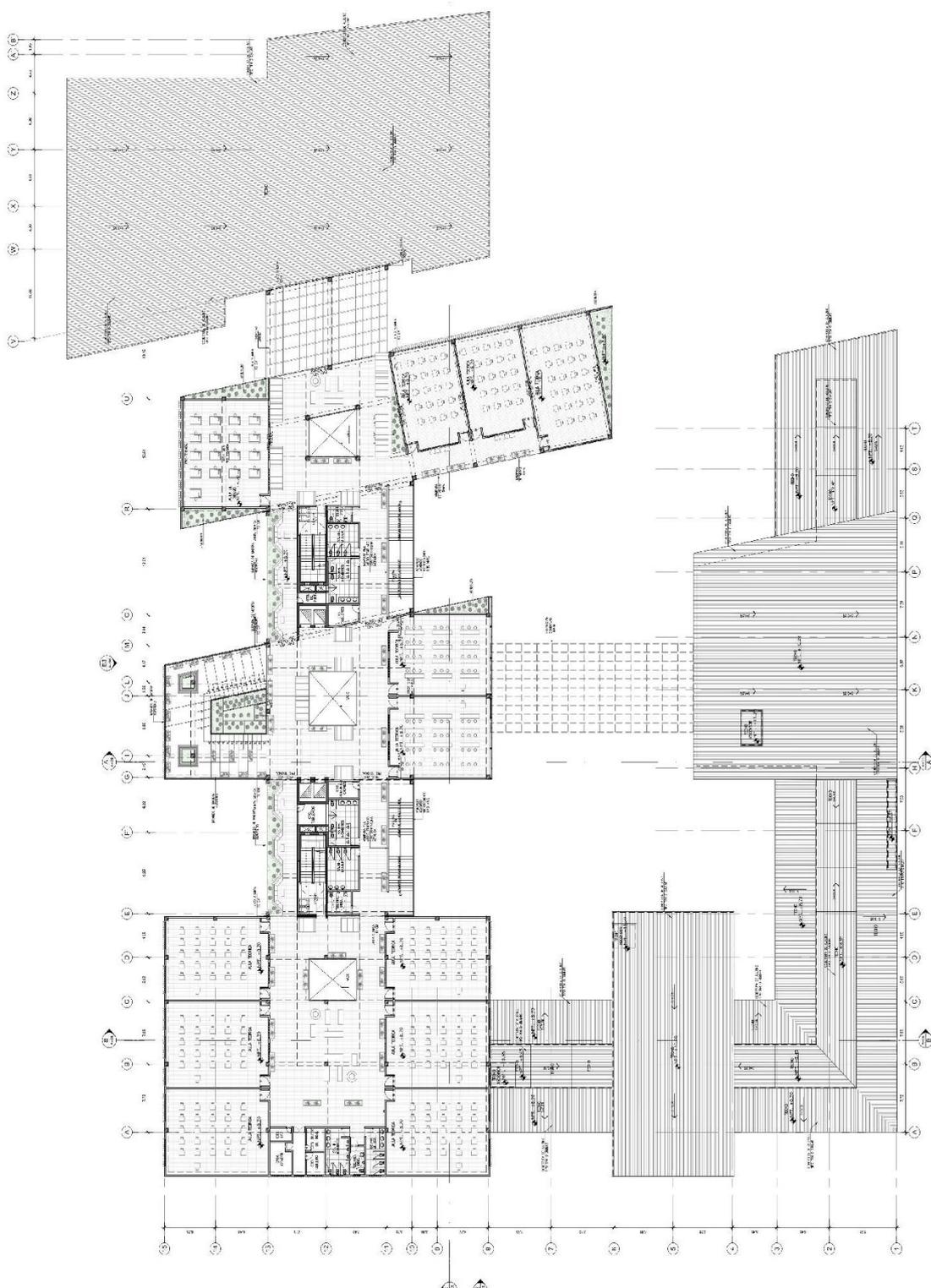


Gráfico 40 Planta general tercer piso. Elaboración propia.

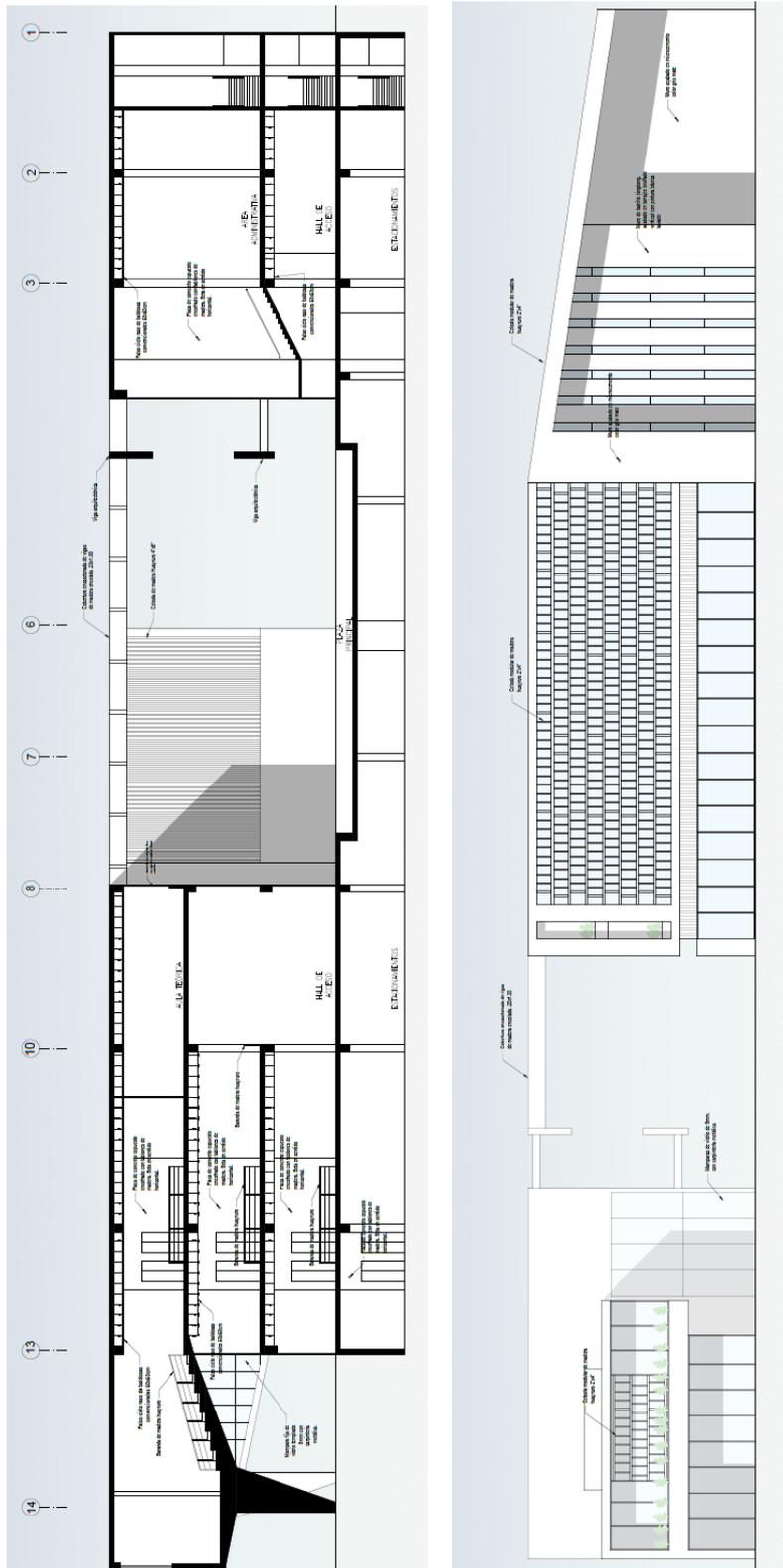


Gráfico 41 Corte A-A y elevación 1. Elaboración propia.

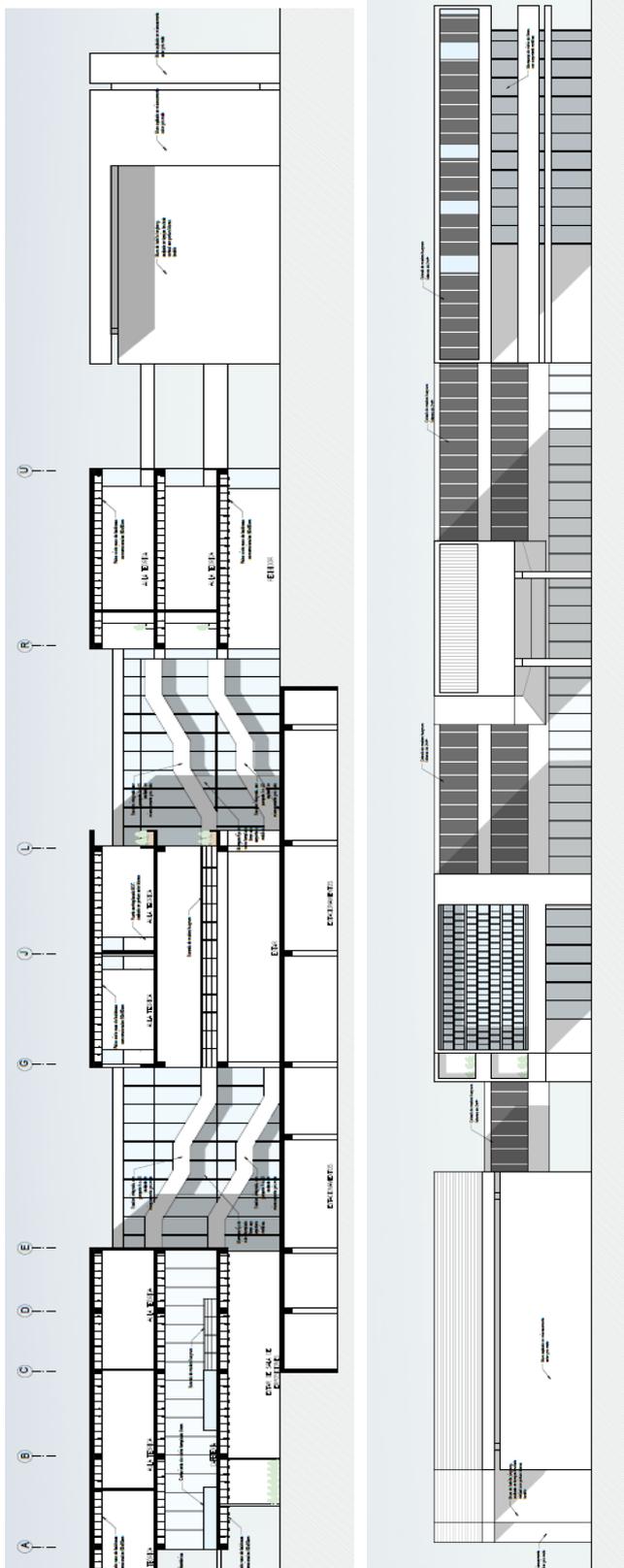


Gráfico 42 Corte C-C y elevación 3. Elaboración propia.



Gráfico 43 Ingreso principal. Elaboración propia.



Gráfico 44 Patio central 1. Elaboración propia.

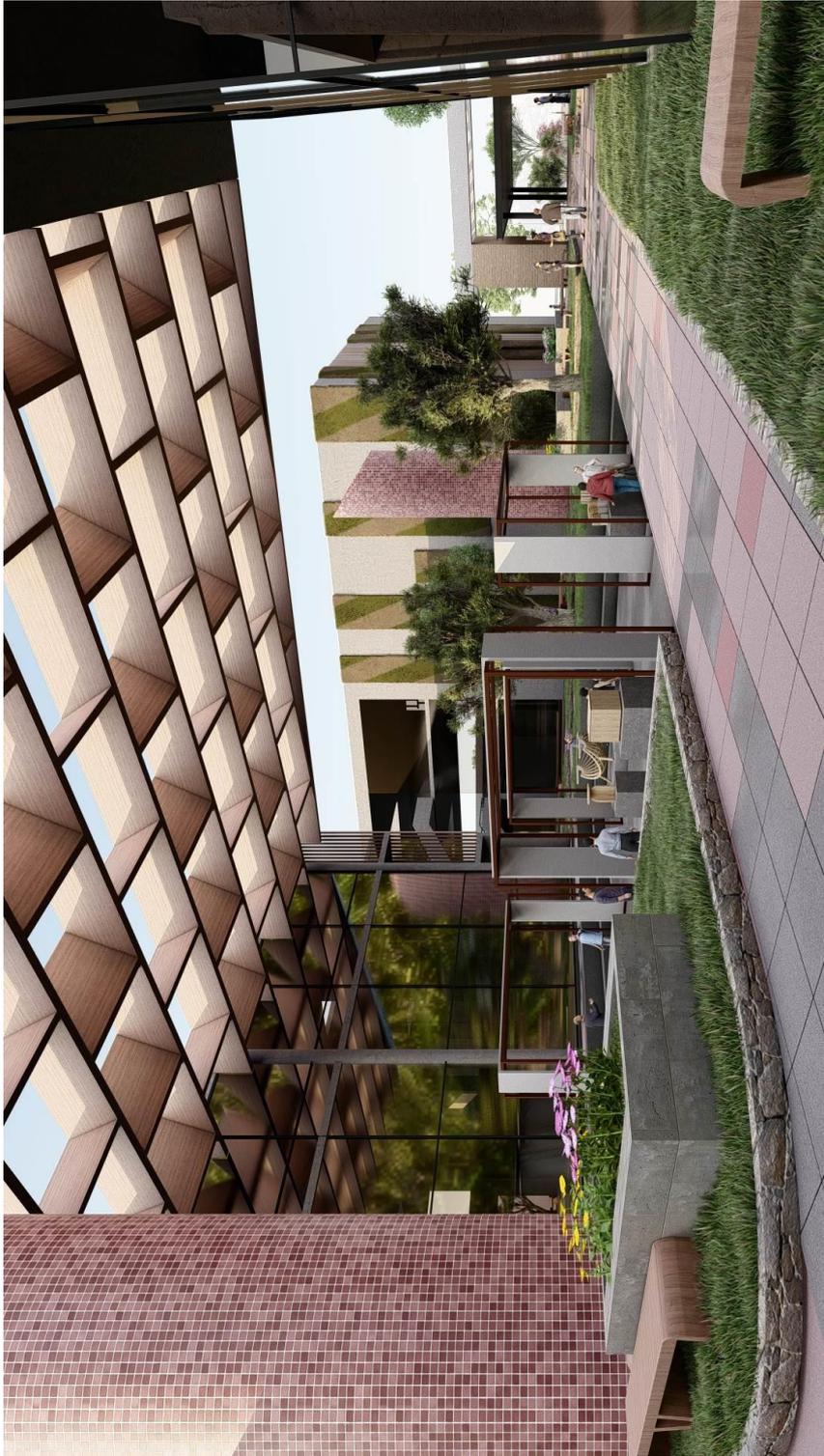


Gráfico 45 Patio Central 2. Elaboración propia.



Gráfico 46 Fachada lateral. Elaboración propia.



Gráfico 47 Biblioteca. Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

De realizado el presente trabajo de investigación y habiendo proyectado un Centro técnico productivo especializado en madera se concluye lo siguiente:

Los centros técnico productivos habilitados y funcionando, a la presente fecha, son muy pocos en relación a los establecimientos existentes. Esto se da por factores en los que la infraestructura física no tiene las óptimas condiciones para el correcto funcionamiento. Asimismo, al no cumplir la principal característica por la que se crea o establece un CETPRO (brindar servicios educativos relacionados a las actividades que se desarrollen en la localidad o zona), quedan obsoletos y sin interés por parte de personas que pudieran beneficiarse de esa oferta educativa.

VII. RECOMENDACIONES

Para proyectar establecimientos educativos, deben tomarse como referencia las guías y manuales para infraestructura educativa elaboradas por el MINEDU. Sin embargo, se debe aclarar que estas solo son referenciales y por lo tanto, sugieren dimensiones de espacios mínimas que cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente. Esto genera que quien proyecte con estas dimensiones mínimas, no pueda generar el confort y habitabilidad de las edificaciones adecuadas para un correcto desarrollo de las actividades al interior de la edificación. Se recomienda proyectar estos establecimientos con dimensiones y áreas superiores a las establecidas en las normas con la finalidad de obtener un objeto arquitectónico de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Económicas para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2000). *Parque industrial del distrito Villa el Salvador: Una iniciativa para el desarrollo económico local en el Perú.*

https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/Boletin_5_A_no_2010.pdf

Corzo, P., Soria, L. y Orellana, S. (2011). *Hombres y mujeres emprendedores en la industria del mueble de madera en Lima sur.*

https://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Estudios_urbanos/EU_6.pdf

Cuadros, C. (2017). *Centro Técnico-Productivo en Ancón.* [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Archivo digital.

<https://repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3779?locale-attribute=de>

Delgado, S. (2019). *Centro Técnico Productivo Lomas de Lúcumo.* [Tesis de pregrado, Universidad de Lima] Archivo digital.

<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/9986?locale-attribute=en>

Flores, D. (2016). *Centro de Educación Técnico Productiva de Carpintería en Villa el Salvador.* [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Archivo digital. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2634>

Flores, R. (2019). *Espacio Técnico productivo de la industria del mueble de madera y su relación con el empleo informal, en el contexto del desarrollo urbano sostenible en el distrito de Carabayllo 2019.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Archivo digital.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41755>

García, A., Reyes, A., Saavedra, M. y Shimabuku, J. (2013). *Desempeño Cooperativo del Clúster de Muebles de Madera del Parque Industrial de Villa El Salvador: una aproximación dentro de instituciones, gobiernos, asociaciones y empresas*. Archivo digital.

<http://hdl.handle.net/20.500.12404/12880>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2010). *Perfil del trabajador del Parque Industrial de Villa el Salvador*.

https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/Boletin_5_Ano_2010.pdf

Miranda, E. (2015). *Centro de Capacitación Técnico Laboral para la Industria de la Construcción en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna]. Archivo digital.

<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/464>

Peraza, J. E. (2000). La evolución de la tecnología en la carpintería. *Boletín de información AITIM*, 206, 39-48.

https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_3908_2063948%20nuevo.pdf

Vela, V. (2014). *Centro de Educación Técnico-Productiva de Ancón*. [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Archivo digital.

https://repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/976/vela_vi.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MEMORIA DESCRIPTIVA

ARQUITECTURA

1. DATOS GENERALES:

- UBICACIÓN : AV. PEDRO HUILLCA S/N.
- ÁREA DE TERRENO : 14 233.13 m2
- ÁREA TECHADA : 19 087.34 M2

- ZONIFICACION : I2 (INDUSTRIA LIVIANA)

2. ANTECEDENTES DEL OBJETO DE INSPECCIÓN:

El predio actualmente cuenta con cerco perimétrico y sin edificación alguna al interior del mismo.

3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A PROYECTAR:

Se cuenta con una edificación el cual alberga el Centro Educativo Técnico Productivo especializado en madera. Dividido en 03 áreas funcionales. Estas son la zona administrativa, educativa y de servicios complementarios.

Volumétricamente, es posible distinguirlas en 3 alas.

Sótano:

Ingresando por la rampa de acceso, se tiene 98 espacios de estacionamientos, de los cuales ,4 son de discapacitados. Cuenta con 4 escaleras de emergencia y 08 ascensores, 02 depósitos, 01 cuarto de bombas y 02 cisternas (domestica + contra incendios).

Primer Piso:

En el ala noroeste, se tiene 02 hall de acceso, 01 xiloteca, 01 biblioteca, 01 foyer, 01 auditorio, 01 sala de exposiciones, 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 02 escaleras de evacuación y 02 escaleras integradas de acceso al segundo piso.

En el ala suroeste, se tiene 01 hall de ingreso, 01 sala de espera, 02 SUM, 01 deposito, 02 ascensores, 01 escalera de evacuación

En el ala sureste, 01 zona de carga y descarga, 08 almacenes, 01 zona de entrega de material, 01 hall de acceso, 01 sala de espera, 01 recepción, 01 kitchenette, 01 archivo, 01 oficina de ventas y marketing, 01 oficina de contador, 01 sala de reuniones, 01 oficina de recursos humanos, 01 oficina de administración y finanzas, 01 oficina de mantenimiento y logística, 02 sala de estar, 01 cuarto de

control y vigilancia, 01 cuarto de descanso, 04 medios baños, 02 ascensores, 01 escalera de evacuación, 01 escalera integrada de acceso al segundo piso.

Segundo Piso:

En el ala noroeste, llegando de las escaleras se tiene 01 comedor, 01 laboratorio, 03 aulas teóricas. 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 04 ascensores y 02 escaleras de evacuación.

En el ala suroeste, llegando de las escaleras, se tiene 01 depósito, 02 talleres de carpintería, 01 taller de ebanistería, 01 ascensor y 01 escalera de evacuación.

En el ala sureste, llegando de las escaleras, 01 sala de estar, 01 recepción, 01 taller de mueblería, 01 depósito de materiales, 01 kitchenette, 01 área de impresiones, 01 archivo, 01 tópico, 01 oficina de psicología, 01 oficina de consejería vocacional, 01 oficina de bienestar estudiantil, 01 oficina de coordinador, 01 sala de reuniones, 01 oficina de secretaría, 01 oficina de dirección, 01 sala de profesores, 01 baño de damas, 01 baño de varones, 01 baño de discapacitados, 01 ascensor, 01 escalera de evacuación.

Tercer Piso:

En el ala noroeste, llegando de las escaleras se tiene 12 aulas teóricas, 01 aula de dibujo, 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 04 ascensores y 02 escaleras de evacuación.

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS EDIFICACIONES:

Las estructuras de toda la edificación son de concreto armado con algunos elementos pretensados, con tabiquería de albañilería y drywall.

Los acabados son de:

- Pisos, acabados en cemento, porcelanato y cerámico.
- Puertas y Ventanas, de carpintería metálica y madera, con vidrio transparente.
- Revestimientos, tarrajado y frotachado tienen un acabado en pintura lavable.
- Baños completos con aparatos sanitarios blancos.
- Instalaciones eléctricas de tipo trifásica y monofásicas empotradas.

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

EQUIPOS DE SEGURIDAD

En relación al equipamiento de seguridad, los extintores utilizados en todo el Predio son de PQS, CO2, H2O y Tipo D. Los cuales se encuentran debidamente recargados y cuentan con pruebas hidrostáticas vigentes; así también la señalización ha sido colocada en función a la NTP 399.010-1; el sistema de iluminación de emergencia se encuentra instalado de manera que permita una

rápida evacuación en caso de alguna contingencia; éste se ha determinado sobre las salidas de los diversos ambientes y las zonas de circulación.

VALORIZACION DE OBRA

PISOS	AREA (M2)	M/C	T	P	P/V	R	B	IE/S	VALOR POR M2	VALOR DE OBRA
SOTANO	5039.07	B	A	H	I	I	H	B	S/907.28	S/4,571,847.43
01	6342.03	B	A	D	C	F	E	B	S/1,159.74	S/7,355,105.87
02	4651.33	B	A	D	C	F	E	B	S/1,159.74	S/5,394,333.45
03	3054.91	B	A	D	C	F	E	B	S/1,159.74	S/3,542,901.32
TOTAL	14048.27	VALOR FINAL DE OBRA								S/16,292,340.65

De acuerdo al cuadro de valores unitarios vigente del 01 al 31 de mayo del 2021.

Lima, 09 de mayo 2021.

PROYECTO:

**“Educación de calidad para el desarrollo sostenible en el
Distrito de Villa el Salvador”**

**Estudio de Casos: Centro de Educación Técnico Productivo
Especializado en Madera.**

ESPECIALIDAD:

SEGURIDAD Y EVACUACIÓN

DESCRIPCION:

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

I.- GENERALIDADES	3
1.1 CODIGOS Y ESTANDARES NORMATIVOS.....	3
1.2 COMPARTIMENTACION.....	3
1.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGO – MITIGACIÓN.....	4
II.- SISTEMAS DE EVACUACION.....	7
2.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS	7
2.2 AFORO	7
2.3 RUTAS DE EVACUACION Y CARGA DE EVACUANTES POR RUTA	7
2.4 ESCALERAS DE EVACUACION.....	10
2.5 PLAN DE EVACUACIÓN	11
III.- CONTROL Y PROTECCIÓN CONTRA SISMOS E INCENDIOS	11
3.1 PROTECCION CONTRA SISMOS	11
3.2 CONTROL Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS	11
3.4 SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	13
IV.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	17
4.1 PUERTAS DE EVACUACIÓN:.....	17
4.2 BARRERAS RESISTENTES AL FUEGO.....	18
4.3 SEÑALIZACION	19
4.4 LUCES DE EMERGENCIA.....	25
4.5 EXTINTORES.....	26
V.- CONTROL Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS	29

MEMORIA SEGURIDAD, SEÑALIZACION, EVACUACION Y SEÑALÉTICA

I.- GENERALIDADES

1.1 CODIGOS Y ESTANDARES NORMATIVOS

Base Normativa Técnica Nacional

- **Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)** según DS 011-2006-Vivienda y última Modificación vigente desde DS 005-2014 Vivienda
 - Norma técnicas: A.010 Consideraciones Generales de Diseño,
 - Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores
 - Norma A.130 Condiciones de Seguridad

- **Normas Técnicas Peruanas INACAL**
 - NTP-350.043-1 – Extintores Portátiles. Selección, Distribución, Inspección, Mantenimiento, Recarga y Pruebas Hidrostáticas.
 - NTP-370.303 – Instalaciones Eléctricas en Edificios.
 - NTP-399.009 – Colores Patrones utilizados en Señales y Colores de Seguridad.
 - NTP-399.010-1 – Señales de Seguridad
 - NTP-833.030 – Rotulado de Extintores.

- **Normas Peruanas de los organismos sectoriales competentes**
 - R.M. 069-2001-MTC/1504 norma técnica de edificación NTE A.60 adecuación arquitectónica para personas con discapacidad.

1.2 COMPARTIMENTACION

Compartimentación está definida por barreras contra fuego para impedir la migración del fuego y humo fuera de este compartimiento o protección de la zona, conteniendo el fuego en su lugar de origen, mantener las rutas de escape seguras contra los efectos del incendio y facilitar las operaciones de rescate y combatir al incendio.

Para reducir el daño al ser humano y a la propiedad y optimizar la evacuación de la zona del siniestro, Se aplicará la tabla del RNE norma A.130 Art.49 Tabla N°3 el cual indica espesores mínimos para la protección en fuego paredes y tabiques, para tal efecto, los tabiques de compartimentación están constituidos de ladrillos sílico calcáreos y tabiquería en seco con planchas de fibrosilicato, resistentes a la acción del fuego (El sistema constructivo en seco será desarrollado siguiendo los parámetros indicados por la RM N°400-2017 Vivienda.) los cuales ofrecen una resistencia al fuego no menor de 2 horas. Las puertas de que define la compartimentación deberán ser resistentes al fuego y certificados con duración de 1.45 minutos (art. 82.) y los cristales a prueba de humos y templados.

Las puertas cortafuego que definen la compartimentación permanecerán abiertas permanentemente, si por razones funcionales así se requiere en los espacios donde

se ubican, se cerrarán automáticamente accionado por un electro imán en caso de haber un incendio focalizado, se cerrara aislando la zona de las demás, con el objeto de evitar que el incendio se propague con rapidez en todo el piso, las que podrán utilizarse como zonas de refugio, este sistema considera un dispositivo de anulación pudiendo abrirse o cerrar manualmente

De acuerdo a normativa cada zona compartimentada cuenta con una escalera de evacuación.

Las características de las puertas serán resistentes al fuego y contarán con barra antipánico y cierrapuertas. Y serán certificadas Tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.130, Capítulo VII, Artículo 83,

Las barreras contra fuego y humo se indican en los planos de Seguridad.

1.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGO – MITIGACIÓN

Según RNE Teniendo en cuenta que dentro el Local, se utilizara una diversidad de mobiliario de oficinas consultorios y laboratorios y equipamiento informático que tiene la posibilidad de arder con moderada rapidez o de generar un volumen de humo considerable, se califica el riesgo del proyecto como de **RIESGO ORDINARIO**, de acuerdo a lo que indica el R.N.E. norma A.010. artº. 25 C

Dimensionamiento del riesgo

En el dimensionamiento se considera para la protección el volumen y naturaleza de la carga combustible, los criterios del sistema de protección activa son:

RIESGO LIGERO (RL)	RIESGO ORDINARIO (RO)	RIESGO ESPECIAL (RE)
Locales no industriales en los que tanto la cantidad de material combustible como su combustibilidad son bajas.	Locales comerciales, industriales donde los incendios no son susceptibles de propagarse de manera intensa en los primeros minutos. Se diferencian dos grupos basados en nivel de carga y características de los materiales y procesos relacionados	Locales comerciales e industriales con alta carga de fuego donde los incendios son susceptibles de propagarse de manera intensa por: . La naturaleza del proceso – Riesgo Extra-Proceso (RE-P). . La cantidad y combustibilidad del material almacenado – Riesgo Extra-Almacenamiento (RE-A)

(sala de lectura),	alimentos y lácteos, Lavanderías (wet).	Lavandería (dry) Hangares de aviación.
	Grupo-II Textiles, Madereras y fábricas de muebles, proceso y productos de pulpa de papel, llantas, Biblioteca (estanterías), Imprentas de diarios revistas, etc. Correos (acopio), Talleres, Mercados	RE-A Almacenes de productos basados en Petróleo y sus derivados, pinturas, barnices, solventes, inflamables, caucho, espumas, plásticos, aserrín, resinas, Silos de granos.

De acuerdo a estos criterios las instalaciones del Hospital se ubican los Riesgos en los niveles:

- Riesgo Ligero (RE) - Alto porcentaje de las instalaciones
- Riesgo Ordinario (RO) - Cocinas, almacenes,
- Riesgo Especial (RE) - Almacenamiento de Diesel, GLP (RE-A)

Clinica es, Casas de reposo, Escuelas, Tiendas, Oficinas, Restaurantes (área clientes), Comedores (autoservicio), Teatros, Coliseos, Auditorios (galerías), Biblioteca	Grupo-I Restaurantes, Panaderías, Pastelerías (cocina, áreas de servicios), Conserveras, Estacionamientos, Fabricas: gaseosas, cerveza vidrios, Procesamiento de	RE-P Fabricación de productos basados en Petróleo y sus derivados, pinturas, barnices, solventes, inflamables, caucho, espumas, plásticos, aserrín, resinas,
--	--	--

• **CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS:**

Todos los productos están clasificados en cuatro categorías, según la combustibilidad y propensión a propagar el fuego.

CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Productos no combustibles almacenados en cajas de cartón simple	Productos de la Clase I embalados en cajas de cartón reforzado, madera,	Productos de papel, cartón, envases de metal, PVC en envases de cartón, madera sólida.	Productos de las Clases I, II, III embalados en cajas de cartón reforzado, madera, con material plástico de las clases A y B.
Latas de alimentos en cajas de cartón, bebidas alcohólicas con máximo 20% de concentración en cajas de cartón, alimentos congelados en	Latas de alimentos en cajas de cartón, bebidas alcohólicas con máximo 20% de concentración en cajas de cartón, alimentos congelados en	Latas, aerosoles (no inflamables) en cajas y embalaje de cartón, Libros, Revistas, Diarios, en cajas de cartón; Comida congelada en cajas de cartón	Latas de alimentos aerosoles, bebidas alcohólicas con más de 20% de concentración en cajas y embalaje de cartón, Libros, Revistas, Diarios,

empaques de plástico no tóxico, líquidos no combustibles en envases plásticos de hasta 5 glns.	empaques de plástico no tóxico, líquidos no combustibles en envases plásticos de hasta 5 glns.	reforzado y madera; Productos de PVC flexible, rígido, resinas.	en cajas de cartón; Comida congelada en cajas de cartón reforzado y madera; Productos de PVC flexible, rígido, resinas y botellas
Montado sobre paleta o parihuela de madera	Montado sobre paleta o parihuela de madera	Montado sobre paleta o parihuela de madera	Montado sobre paleta o parihuela de madera

II.- SISTEMAS DE EVACUACION

2.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS

El número, ubicación y el ancho de los medios de evacuación han sido proyectado en función a los siguientes parámetros y/o consideraciones de cálculo:

1. Las distancias máximas de recorrido, desde el punto más alejado de un determinado sector hasta la salida, hacia las áreas libres son menores de 60.00 m, en edificaciones con rociadores, de acuerdo a lo establecido en el **R.N.E. norma A.130, art. 26**. Las rutas se han diseñado de acuerdo a los artículos 12, 13, 14 y 15 del RNE norma A.130.
La capacidad de los medios de evacuación se ha verificado teniendo en cuenta el R.N.E. norma A-130, art. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27. En los cuadros se muestra las distancias máximas de recorrido, así como las secciones de los medios de evacuación (secciones de puertas), ver planos de evacuación.
2. La **NFPA 101** recomienda, igualmente que toda área con ocupación, debe requerir como mínimo dos alternativas de salida y que estas deberán estar ubicadas en sentidos opuestos. Se cumple con esta recomendación, las vías de salida y de evacuación están opuestas en todos los casos.
3. El ancho total de salidas requeridas deberá estar repartidas de manera que los anchos de puertas, pasadizos y escaleras sean múltiplos de los módulos de 60 cm y como mínimo de 1.20 m de sección según **R.N.E. norma A.130, art. 22**. Se cumple con la presente indicación.
4. Las aperturas de las puertas de evacuación deberán ser en el sentido del flujo de los evacuantes y no deberá obstruir corredores u otras salidas de escape cuando el ambiente tenga más de 50 personas, **R.N.E. norma A.010 art. 35**, se cumple con este requerimiento. Todas las puertas de emergencia baten hacia afuera, en el sentido de la evacuación.

2.2 AFORO

La metodología para evaluar la carga ocupacional necesaria para proveer un medio de escape seguro a los evacuantes se basa en el máximo número de personas que ocupa el CETPRO en un determinado momento.

2.3 RUTAS DE EVACUACION Y CARGA DE EVACUANTES POR RUTA

Siguiendo el principio de alternancia recomendado por NFPA 101 y de la norma peruana del RNE. Se ha previsto en el proyecto de 3 rutas de evacuación en sótano identificadas con las números del "15" hasta el "18" y 14 rutas de evacuación desde

el 1er piso hasta el 3er piso, las cuales terminan en zonas de seguridad externas en el interior del CETPRO.

En cada uno de los planos de evacuación se presentarán cuadros de doble entrada, donde se analiza ruta por ruta y se verifica la capacidad de los medios de evacuación para cumplir con lo que indica el RNE norma A-130, art. 20, 21 y 22.

El aforo total será corroborado con el equipamiento

Bajo la metodología especificada en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.130, Capítulo I, Artículo 26 y la Norma NFPA- 101 Código de Seguridad Humana, las instalaciones cumplen con los requisitos establecidos, tal como se desarrolla a continuación:

La máxima distancia de recorrido entre cualquier punto dentro de la edificación y la puerta de salida de emergencia y/o de escape no excede de 60 m. con rociadores.

Una vez en el exterior las personas tendrán que continuar su recorrido hasta llegar a la zona de reunión, distancia que ya no forma parte del CÁLCULO de evacuación por ser zona abierta. El sistema de evacuación será indicado con una adecuada señalización, según se especifica más adelante y se indica en los planos de señalización correspondientes.

Las distancias de recorrido se pueden observar en los planos de evacuación. (EV-01 al EV-12).

CALCULO DE AFORO TOTAL							
RUTA	DISTANCIA	COLOR	NIVEL				AFORO TOTAL
			S°	1°	2°	3°	
N°1	37.00 m.		--	30	--	--	30
N°2	33.60 m.		--	07	--	--	07
N°3	31.00 m.		--	98	--	--	98
N°4	44.00 m.		--	32	--	--	32
N°5	34.30 m.		--	21	--	--	21
N°6	28.00 m.		--	37	--	--	37
N°7	48.80 m.		--	308	--	--	308
N°8	31.80 m.		--	45	--	--	45
N°9	44.80 m.		--	--	84	--	84
N°10	38.30 m.		--	--	03	--	03
N°11	44.95 m.		--	--	73	--	73
N°12	42.00 m.		--	--	30	--	30
N°13	44.80 m.		--	--	--	121	121
N°14	44.95 m.		--	--	--	220	220
N°15	43.60 m.		00	--	--	--	00
N°16	33.40 m.		00	--	--	--	00
N°17	55.00 m.		00	--	--	--	00
N°18	49.00 m.		00	--	--	--	00
TOTAL							1109

CUADRO DEL CALCULO TOTAL DE AFORO SEGÚN RUTAS DE EVACUACIÓN

2.4 ESCALERAS DE EVACUACION

De acuerdo al R.N.E. norma A-010 Art. 26, b, se ha dotado de 04 escaleras de evacuación tipo presurizadas (Escalera N°1, N°2, N°3 y N°4), con muros y puertas resistentes al fuego de 2hora, cada una con capacidad máxima de 225 personas.

Además, se ha dotado (4) escaleras del tipo integrada (Escaleras N°5, 06, 07 y 08)

Las seis (4) escaleras de evacuación (herméticas) del tipo presurizadas, contarán con muros y puertas cortafuegos, estas puertas llevarán barras antipánico y cierrpuertas, así mismos deberán ser listadas y certificadas.

En el interior de las escaleras de evacuación contarán con luces de emergencias, con pases de manguera y con válvulas de 2 ½" para uso exclusivo de los bomberos, las escaleras de acuerdo a norma deberían llegar hasta la azotea.

Las escaleras de evacuación no deben emplearse para otros usos que no sean solo para evacuar en caso de emergencias.

Sistema de presurización de escaleras: Con la finalidad de disponer de una vía de evacuación segura en caso de incendio, se ha proyectado un sistema de presurización para las escaleras de escape del edificio.

Al producirse un incendio, éste deberá ser detectado por el sistema de detección de alarma contra incendios implementado en el edificio, enviando una señal que pondrá en operación al ventilador del sistema de presurización de la escalera de escape, el cual inyectará aire a los ductos de mampostería previstos en el edificio y que contarán con rejillas de descarga de aire al nivel de cada uno de los pisos, logrando así, presurizar la escalera evitando el ingreso de humo producto del siniestro.

El desarrollo y cálculo de presurización se encuentra en la especialidad de electromecánicas.

Presurización de Escaleras

- a. El ventilador será ubicado de preferencia en la azotea. Si se ubica en niveles técnicos o inferiores deberá contar con una toma de aire libre.
- b. El recorrido desde el cuarto eléctrico a los presurizadores deberá ser realizado con una protección de 2 horas cortafuego. Los cableados desde el tablero de transferencia del edificio hacia el presurizado deberán ser efectuados por recorridos independientes.
- c. Esta protección de 2 horas cortafuego podrá ser mediante un cable listado dos horas cortafuego para ser instalado expuesto, o listado 2 horas cortafuego para ser instalado en tubería conduit metálico o llevando el cable a través de una tubería de PVC-P empotrada en 2" concreto.
- d. El ducto de presurización debe ser continuo en todo su recorrido.

Se contará con una rejilla de descarga por cada nivel de la escalera

SE TOMA EL CASO MÁS DESFAVORABLE

2.5 PLAN DE EVACUACIÓN

El Plan de Evacuación se llevará a cabo bajo la dirección de los que conformarán la brigada de evacuación, de acuerdo al organigrama y las funciones que serán asignadas previamente al personal permanente, debidamente capacitado y según zonas, pisos y de turnos de trabajo del CETPRO, las que se detallarán en el PLAN DE SEGURIDAD cuando la edificación esté terminada y lista para operar.

El plan lo elaborarán cuando la Alta Dirección gestione la licencia y/o solicite la autorización formal de funcionamiento.

III.- CONTROL Y PROTECCIÓN CONTRA SISMOS E INCENDIOS

3.1 PROTECCION CONTRA SISMOS

En planos se muestran la señalización de las zonas de seguridad internas y externas. Las internas se ubicarán en las áreas de influencia de los elementos estructurales tales como en la intersección de placas y columnas con vigas.

De acuerdo al sistema estructural del CETPRO se ha determinado las ubicaciones donde deberá señalizarse en espacios considerados los más resistentes y libres de obstáculos y/o desprendimientos, los cuales se indican en planos.

En cuanto a las zonas de seguridad externas, estas se ubican en todos los casos en las áreas libres que bordean a las áreas techadas, en el interior del predio, en las áreas libres dentro del perímetro de la edificación, en los ingresos a la edificación, en las superficies de rodadura de los estacionamientos según se indica en planos. En ningún caso, por razones de protección y de seguridad, se han ubicado zonas de seguridad externas en la vía pública.

En esta etapa, lo más importante relacionado a sismos es que se ha determinado al 100% las rutas de evacuación, las secciones de los medios de evacuación, la eliminación de toda barrera arquitectónica, así mismo se ha evitado que las rutas, desde los puntos más alejados hasta llegar a zona segura, estén libres de desprendimientos.

3.2 CONTROL Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

El monitoreo de la seguridad se realizará desde el ambiente de **CENTRAL DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD**, con personal permanente. En esta ubicación se encontrará la Central Alarma Contra Incendios, **CACI**, este permitirá la detección

temprana de incendios, emitiendo y controlando alertas sobre las ocurrencias. Además, realiza la supervisión de diversos sistemas relacionados con la seguridad en caso de incendios.

La Detección y Alarma se realiza con dispositivos que identifican la presencia de calor o humo y a través de una señal perceptible en todo el edificio protegida por la Central de alarma contra incendio ubicada en el segundo piso en los ejes BB – B13, que permite el conocimiento de la existencia de una emergencia por parte de los ocupantes. El tipo de tecnología, funcionamiento y configuración se detalla en la especialidad de comunicaciones.

3.3 SISTEMA DE DETECCIÓN PREVENTIVA:

El sistema planteado tendrá la capacidad de detectar en el más breve plazo, mediante una serie de detectores y enlazados a la central de alarmas, la presencia de fuego, gas, agua, humo o calor.

Se programará que, dada una situación de alarma comprobada, se corte la energía eléctrica normal y se conecte la iluminación de emergencia, que se desactiven los ascensores elegidos, que se apague el sistema de aire acondicionado para evitar que se siga suministrando oxígeno a los ambientes en combustión, se activen las señales de evacuación auditivas y visuales.

Los equipamientos y señalizaciones estarán indicados en los planos, se tendrá en consideración lo estipulado por el R.N.E. Norma A -130.

Todo sistema de detección y alarma de incendios, deberá contar con dos fuentes de suministro de energía, de acuerdo con el CNE tomo V, capítulo 7. Los circuitos, cableados y equipos deberán encontrarse protegidos de daños por corrientes inducidas de acuerdo a lo establecido en el CNE. RNE norma A.130 Cap. IV art. 55.

Artículo 56.- Los sistemas de detección y alarma de incendios, deberán interconectarse de manera de controlar, monitorear o supervisar a otros sistemas de protección contra incendios o protección a la vida como son:

- a) Dispositivos de detección de incendios
- b) Dispositivos de alarma de incendios
- c) Detectores de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
- d) Monitoreo de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
- e) Válvulas de la red de agua contra incendios.
- f) Bomba de agua contra incendios.
- g) Control de ascensores para uso de bomberos
- h) Desactivación de ascensores
- i) Sistemas de presurización de escaleras.
- j) Sistemas de administración de humos
- k) Liberación de puertas de evacuación
- l) Activación de sistemas de extinción de incendios.

Este sistema de detección de incendios estará compuesto por los siguientes elementos:

1. Control y monitoreo de funciones:
 - Sistema de agua contra incendios: Sistema hidráulico de prevención de agua contra incendio mediante el uso rociadores, gabinetes, cisterna de agua de reserva, equipos de bombeo y empalmes al exterior mediante siamesas.
 - Monitoreo de niveles de reserva de agua contra incendios: Sistema que permite medir los niveles de agua en la cisterna de agua contra incendio.
 - Monitoreo de funcionamiento de la bomba contra incendios: Sistema que permite medir el estado (normal o avería) de las Bombas de agua contra incendio.
2. Detección automática mediante:
 - Detectores de humo iónicos o fotoeléctricos y lineales: Sensor de calor tipo temperatura compuesta para sensor cambios en las muestras de aire de su alrededor.
 - Detectores de temperatura: Sensor de calor de resistencia térmica de poca masa y operar a temperatura compuesta y a rango de elevación de temperatura. Monitorear continuamente la temperatura del aire a su alrededor para minimizar el retraso termal al tiempo requerido para procesar la alarma.
3. Dispositivos manuales:
 - Estaciones manuales codificadas con simples / dobles con pulsadores: Sistema para ser activado en caso de incendio apretando un botón, o tirando de una palanca.
4. Dispositivos de alarma:
 - El panel de detección y alarma: Sistema que monitorea con la máxima seguridad todos los elementos del sistema, activar las sirenas y maniobras en caso de incendio o de emergencia, siguiendo el plan de evacuación de la edificación.
 - Campanas o sirenas (exteriores en áreas de servicio): Dispositivo de notificación acústico, emite una notificación audible, visible y adicionalmente puede tener estímulos visuales para alertar a los ocupantes de una edificación de un incendio u otro tipo de emergencia.
5. Dispositivos de evacuación:
 - Parlantes de evacuación: Emite mensajes pregrabados, que serán ubicados en las vías de evacuación.
 - Luces de emergencias accionado por batería: El alumbrado de emergencia es el previsto para ser utilizado cuando falla el alumbrado normal. Este alumbrado puede ser: alumbrado de reserva, alumbrado de escape, alumbrado de escape de ambiente ó alumbrado de seguridad.

3.3 SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Tiene como fin proteger la propiedad, la integridad física y la vida de las personas de producirse un incendio. Los sistemas de extinción son complemento de los sistemas de detección y alarma contra incendios.

Niveles de protección previstos:

1. Medidas de Protección Pasiva

- Estructura y materiales constructivos utilizados resistentes al fuego tales como ladrillos sílico calcáreos con resistencia al fuego de dos horas, además de sistema de construcción en seco (sistema drywall) Conformada por estructura metálicas por riel y parantes, el sistema constructivo, los materiales e instalación deben estar certificados y listados. El sistema constructivo en seco será desarrollado siguiendo los parámetros indicados por la RM N°400-2017 Vivienda.
- Las construcciones de albañilería serán de tipo resistente al fuego, siendo como mínimo su resistencia de 4 horas para muros portantes y 2 horas para tabiquería. NTS N° 110 art. 6.2.26 Seguridad.
- “Para clasificarse dentro del tipo “resistentes al fuego” la estructura, muros resistentes y muros perimetrales de cierre de la edificación deberán tener una resistencia al fuego mínima de 4 horas y la tabiquería interior no portante y los techos una resistencia al fuego mínima de 2 horas”. RNE norma A.130 art. 42.
- Se han previsto puertas cortafuego con barra antipánico, cierrapuertas aéreo, etc. Las dimensiones de las puertas, resistencia y accesorios se describen en la carpintería de Arquitectura.

2. Medidas de Protección Activa

- Extintores distribuidos en todo el edificio. Los extintores serán:
- Tipo CO2 para tipo de fuego BC a una distancia de recorrido de 15 m, básicamente donde se ubica la subestación eléctrica, grupo electrógenos y equipos eléctricos;
- Tipo Halotrón (gas ecológico) para tipo de fuego C, usado en la Data Center.
- Tipo PQS ABC (Polvo químico seco para riesgo A, B y C), a una distancia de recorrido de 22.9 m, básicamente para oficinas y pasadizos,
- Tipo “K” (acetato de potasio) para zonas de trabajo con grasas y aceites tales como las cocinas;
- Tipo H2O agua pulverizada desionizada. Estos extintores son una propuesta más eficaz y amigable que los extintores de agua presurizada para tipo de fuego A.
- Sistema de rociadores automáticos o sprinklers, que cubrirán todo el CETPRO y serán alimentados a través de una bomba contra incendio presurizada por una bomba auxiliar jockey.

3. SEÑALIZACIÓN DE RUTAS DE EVACUACIÓN

- Las distintas señales a utilizar estarán de acuerdo a lo reglamentado por la norma NTP 399.010-1-2016.

Señales de Evacuación

- Salida de emergencia (Cartel eléctrico con autonomía de 60min)
- Acceso de salida (Cartel foto luminiscente)
- Dirección en sentido de evacuación (Cartel foto luminiscente)
- Señal direccional de salida de emergencia (cartel foto luminiscente colgante)
- Salida de socorro presionar la barra para abrir (Cartel foto luminiscente)

- Zona segura interna en caso de sismos (Cartel foto luminiscente)

Equipos contra incendio

- Puerta corta fuego (Cartel foto luminiscente)
- Gabinete contra incendio (Cartel foto luminiscente)
- Extintor PQS (Cartel foto luminiscente)
- Extintor gas ecológico (Cartel foto luminiscente)
- Extintor H₂O (Cartel foto luminiscente)
- Extintor tipo K (Cartel foto luminiscente)
- Pulsador de alarma contra incendio (Cartel foto luminiscente)
- Avisador sonoro con luz estroboscópica (Cartel foto luminiscente)

Señales de prohibición

- Prohibido fumar (Cartel foto luminiscente)
- Prohibido el paso a personal no autorizado (Cartel foto luminiscente)
- Prohibido hacer fuego (Cartel foto luminiscente)

Señales de Advertencia

- Atención: Riesgo eléctrico (Cartel foto luminiscente)

Otros

- Cartel para indicar el aforo por ambiente (Cartel con autoadhesivo opaco)
- Punto de reunión externo (Cartel foto luminiscente tipo poste)

La ubicación final de cada una de las señales, dimensiones y tipos de fijación se puede apreciar en los planos de señalización.

Asimismo, se recomienda colocar a una altura de 2.10 m las salidas eléctricas necesarias para la iluminación de las señales indicadoras de salida (sobre el marco de la puerta) en cada acceso de salida de emergencia. Las especificaciones de las señales eléctricas se detallan en la especialidad de eléctrica.

Sistema de detección temprana y alarma contra incendios:

El sistema de detección consiste en prever salidas para la instalación de detectores de humo y/o temperatura, de pulsadores, de alarmas distribuidos en las áreas del hall próximas a las salidas en cada uno de los pisos del CETPRO, estos estarán interconectados con la central de alarma contra incendios (CACI)

El sistema de alarma contra incendios será automático y manual, monitoreado por un panel de recepción y control contra incendios (CACI). Y tendrá la capacidad de identificar específicamente el dispositivo que envía la señal de alarma y conocer su ubicación exacta; por lo tanto será del tipo direccional e inteligente. Además, la unidad de control contará con una alimentación de energía secundaria; de modo que, pueda estar activo 24 horas en modo stand by y 10 minutos en modo alarma, en caso la alimentación principal falle.

Agua contraincendios:

- a. El sistema de protección contra incendio propuesto para el CETPRO estará dado mediante un sistema de extinción redundante, compuesto por el diseño de sistemas de rociadores automáticos complementado por sistemas manuales de gabinetes contra incendio y extintores portátiles.
- b. El CETPRO contará con un sistema de rociadores las cuales serán ubicadas en todas las áreas del edificio, cubriendo al 100% de la edificación, empleando rociadores de cobertura estándar y respuesta rápida en consultorios y rociadores de cobertura y respuesta estándar en depósitos, almacenes y área de archivos.
- c. El diseño de los sistemas de protección propuesta será abastecido mediante un sistema de bombeo listado para uso en sistemas contra incendio.
- d. El CETPRO deberá contar con un cuarto de bombas y una cisterna para uso exclusivo del sistema contra incendio. El cuarto de bombas y la cisterna serán ubicados en el nivel más bajo de la edificación (a definir por arquitectura) y albergarán a todos los equipos que componen el sistema de bombeo.
- e. Los equipos que albergará el cuarto de bombas, constará de una motobomba principal listada para uso en sistemas contra incendio, una electrobomba jockey, un tanque diésel, dos tableros de control y válvulas de sectorización necesarios para el funcionamiento del sistema de protección contra incendio.
- f. La bomba contra incendio para el CETPRO será listada para uso en sistemas contra incendio
- g. El área del cuarto de bombas, incluyendo la puerta, deberá tener un cerramiento corta fuego de dos horas, además este deberá ser protegido con rociadores de acuerdo a NFPA 13 como un riesgo extra grupo 2.
- h. La casa de bombas será localizada adyacente a la cisterna contra incendio el cual debe ser dedicado exclusivamente para los sistemas de extinción proyectados.
- i. el sistema de extinción; no compartirá volúmenes con otras instalaciones generales.
- j. Cada montante que abastecerá a los sistemas de extinción proyectados estará ubicado en el interior de las escaleras de escape, y contará con una válvula de conexión para bomberos (válvula angular Ø65mm) instalado en la base de la misma, la instalación de cada montante contra incendio no deberá afectar el área de influencia del sistema de evacuación.
- k. Las tuberías a emplear serán del tipo cédula 40 sin costura de acuerdo al estándar ASTM A53.
- l. En caso se requiera emplear tramos de tubería enterrada, esta se realizará utilizando tuberías del tipo HDPE Clase 150, aprobados por FM para uso en sistemas contra incendio.
- m. Los gabinetes contra incendio instalados en los corredores del CETPRO, serán del tipo empotrado y del tipo adosado en las áreas técnicas y contarán con un pin para el enrollado de la manguera en forma de donut.
- n. El acabado del material de los gabinetes propuestos será coordinado con el arquitecto del proyecto con el fin de que se guarde la armonía estética de la arquitectura diseñada para el edificio y no afecte los muros y tabiques RF.

- o. El sistema de protección contra incendios del CETPRO contará con conexiones para bomberos de 2 entradas de Ø65mm unidas a una tubería de Ø100mm, y estarán situadas en lugares de fácil accesibilidad e identificación para el cuerpo general de bomberos. Esta ubicación deberá ser coordinada con el arquitecto del proyecto.
- p. La clasificación de riesgo para las áreas de almacenamiento ha sido determinada bajo la consideración que el límite máximo de almacenamiento no será mayor a los 2.40 m. y que la distancia entre el nivel máximo de almacenamiento y el deflector del rociador no sea menor a 0.46 m.
- q. La bomba contra incendio requerida para suplir la demanda máxima del sistema de rociadores y gabinetes contra incendio (100 GPM) ascenderá a 105.6 GPM; el tiempo de operación requerida para los sistemas proyectadas será de 1 hora, por lo cual se requiere de un volumen de agua contra incendio mínimo de 102 m³.
- r. El cuarto de bombas deberá contar con las dimensiones mínimas de 6m x 6m, considerando que es de uso exclusivo para el sistema contra incendios.
- s. El CETPRO contará con extintores portátiles de PQS de 10 Lbs ubicados en los corredores, Agua desmineralizada de 2.5 gln ubicada próximo a las áreas de riesgo eléctrico, Extintor de Agente Limpio para áreas de data center o servidores, y PQS de 30 Lbs con cartucho externo para las áreas del cuarto de bombas contra incendio y grupo electrógeno.

IV.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

Los componentes que se detallan a continuación conforman parte de los sistemas de evacuación, todos los dispositivos, puertas, accesorios y equipos serán aprobados y certificados para el uso adecuado.

4.1 PUERTAS DE EVACUACIÓN:

Las puertas de evacuación son aquellas que pueden ser o no de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación, estas puertas deben cumplir con:

- El giro de las puertas será en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.
- La fuerza necesaria para destrabar el pestillo de una manija (cerradura) o barra anti-pánico será de 15 libras.
- La fuerza para empujar la puerta en cualquier caso no será mayor de 30 libras de fuerza.
- Las Puertas Cortafuego y sus accesorios serán Certificadas y aprobadas, tendrán una resistencia equivalente a 75% de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y deberán ser a prueba de humo. Además, para mayor protección contra el ingreso de humo, se instalará sellos expansivos intumescientes en el marco.

- Todos los dispositivos como manija, cerradura o barra anti-pánico que se utilicen en estas puertas deberán contar con una certificación de aprobación para su uso en puertas cortafuego.
- Estas puertas deberán contar con una etiqueta (en la hoja y/o en el marco) que certifique que son cortafuego. Esta etiqueta es emitida por el laboratorio certificador de prueba y colocada por el fabricante indicando lo siguiente:
 - a) El nombre del laboratorio de prueba.
 - b) El código de listado del laboratorio.
 - c) La resistencia al fuego (rating) de la puerta.
 - d) La marca de la puerta.
 - e) Especificaciones especiales.

Bajo ninguna circunstancia la etiqueta podrá ser pintada y/o removida de la puerta y/o marco cortafuego, así como de los dispositivos de apertura y cierre. La certificación de la cerrajería a usarse en puertas cortafuego debe seguir lo establecido en el artículo 8 de la presente Norma. Las puertas cortafuego que sean alteradas (perforadas, soldadas, recortadas, etc.) sin la aprobación del fabricante, pierden su condición de resistencia al fuego y no son aceptadas.

Accesorios de Puertas de Seguridad:

- a) **Cierra puertas aéreas:** Las puertas tipo cortafuegos e ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas cortafuego.
- b) **Puertas** de doble hoja con cerrajería de un punto y cierra puertas independientes, tendrán un dispositivo de ordenamiento de cierre de puertas.
- c) **Manija o tirador:** Las puertas que no requieran barra anti-pánico deberán contar con una cerradura de manija y certificadas aptas para discapacitados.
- d) **Barra anti-pánico:** Serán obligatorias, únicamente para carga de ocupantes mayor a 50 personas, con una la altura puerta deberá estar entre 0.90-1.1 m (30" a 44").
- e) **Retenedores electromagnéticos:** El electroimán debe estar conectado a la central de alarma contra incendio CACI o detector de humo que en caso de fuego/humo interrumpa el suministro eléctrico al imán y la puerta se libera cerrándose hidráulicamente por el cierrapuertas. Las ubicaciones de las puertas con electroimanes se encuentran indicados en los planos de seguridad.

4.2 BARRERAS RESISTENTES AL FUEGO

La resistencia al fuego de un elemento constructivo se refiere a la habilidad de mantener su estabilidad y capacidad funcional, la estanquidad, el aislamiento térmico y cualquier otro requisito de resistencia al fuego relativo a su uso, por un periodo de tiempo determinado bajo las condiciones de ensayos de resistencia al fuego normalizado. La certificación de resistencia al fuego deberá ser emitida por un

laboratorio de ensayos de resistencia al fuego debidamente acreditado, salvo en los casos de estructuras, muros, paredes, losas que se resuelvan de acuerdo al artículo 46 y 47 de la norma A.130 o cualquier otro cálculo de ingeniería que sustente la resistencia estructural al fuego que decida el profesional responsable del proyecto.

Sistema de albañilería: Se usará ladrillos sílico calcáreos para los ambientes con resistencia al fuego de 2 horas indicados en los planos de seguridad.

Sistema de construcción en seco (Sistema Drywall): Conformada por estructura metálicas por riel y parantes, el sistema constructivo, los materiales e instalación deben estar certificados y listados. La resistencia al fuego se indica en los planos de seguridad. El sistema constructivo en seco será desarrollado siguiendo los parámetros indicados por la RM N°400-2017 Vivienda.

4.3 SEÑALIZACION

Los carteles que se emplearán contendrán las señales aprobadas por el INDECOPI norma NTP 399.010-1:2016. Sirven para orientar al usuario en la forma que tiene que actuar frente a situaciones de riesgo o para indicar lo que existe como recurso para hacer frente a situaciones y/o eventos emergentes, para el caso del proyecto contemplará, entre otros, la siguiente señalización:

1. Señalización de evacuación y de emergencias.
2. Señalización de prohibición.
3. Señalización de advertencia.
4. Señalización de equipos contra incendios.
5. Otros: se indican en planos.

Las señales que se indican en la leyenda de los planos corresponden a los de seguridad en edificaciones.

Deberá tenerse en cuenta el significado general de los colores de seguridad:

ROJO : Prohibido, material de prevención y de lucha contra incendios.
(contraste blanco)

AMARILLO: Riesgo de peligro, advertencia.
(contraste negro)

VERDE : Información, evacuación y de emergencias.
(contraste blanco)

Las señales que se muestran en la leyenda se han agrupado en:

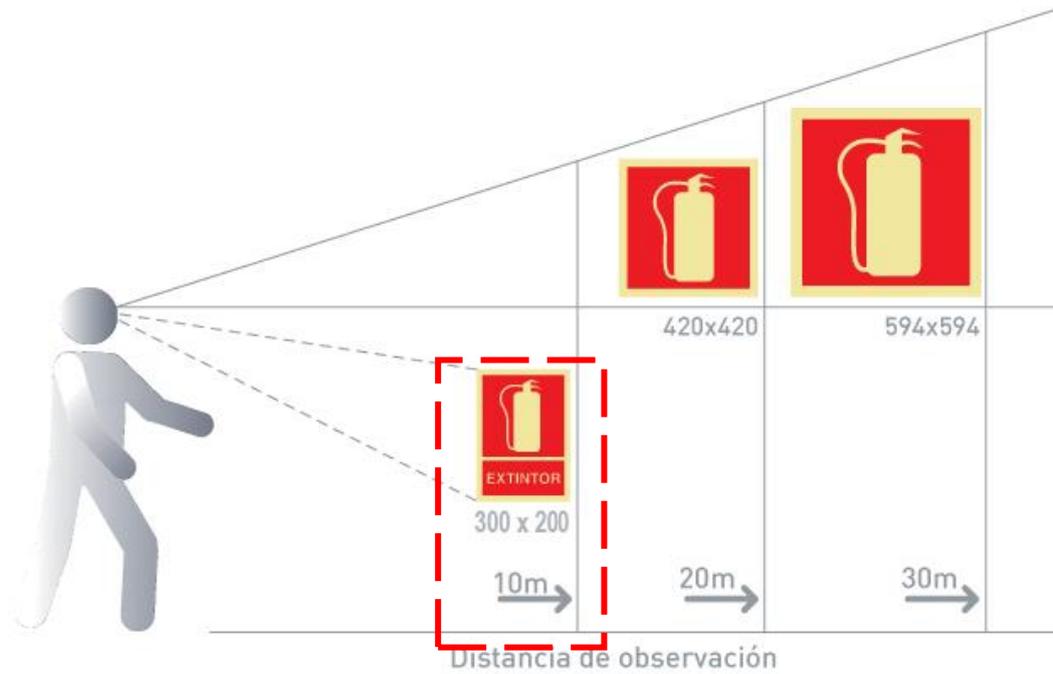
- Señales de evacuación y de emergencia.
 - Equipos contra incendios
 - Señales de prohibición.
 - Señales de advertencia.
 - Señales de Obligación
 - Otros.
- Características de las señales según distancia de visualización máxima, según lo precisa la NTP 399.01-1 2016 en numeral 13

Los formatos de la señalética a emplearse dependerán de la distancia desde la cual el usuario visualizará la señal de seguridad contenidos en la tabla. A continuación, se indica el formato de los carteles a utilizar, revisar planos de señalización.

TABLA C1 - FORMATOS DE LAS SEÑALES Y CARTELES SEGÚN LA DISTANCIA MÁXIMA DE VISUALIZACIÓN.

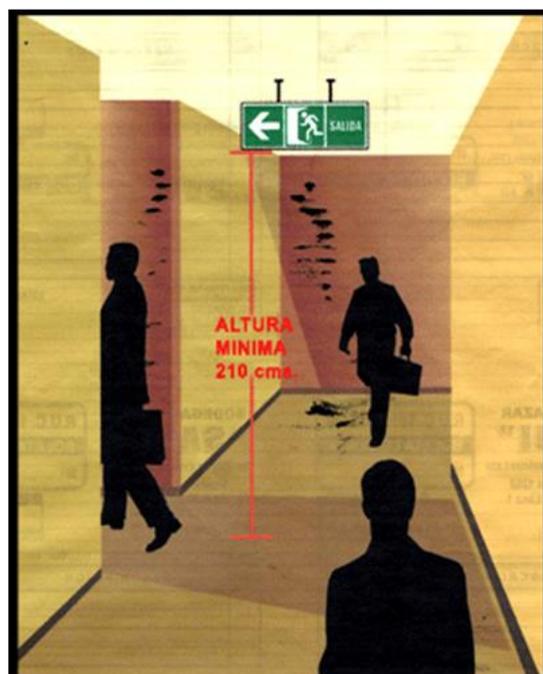
DISTANCIA (m)	CIRCULAR (diámetro en cm)	TRIANGULAR (lado en cm)	CUADRANGULAR (lado en cm)	RECTANGULAR		
				1 a 2 (lado menor en cm)	1 a 3 (lado menor en cm)	2 a 3 (lado menor en cm)
de 0 a 05	10	10	10	10 x 20	10 x 30	10 x 15
de 05 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ de 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ de 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

C.1.2 Para casos particulares las dimensiones de las señales y carteles de seguridad se podrá incrementar o reducir respetando las medidas proporcionalmente.



- Alturas de las señales:

Para oficinas, comedores, consultorios y otros ambientes educativos, la altura es de 1.80 m. en los letreros en muro, para la señal de salida colgante la altura será de 2.10 m. Véase gráficos.



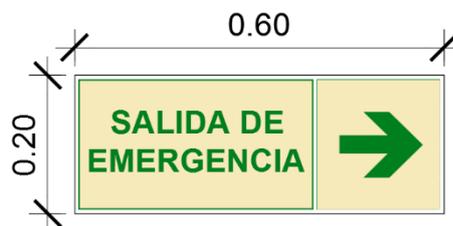
SEÑAL DE INDICACIÓN DE ZONA SEGURA ADOSADO EN COLUMNA



NOTA:

1. Pictograma según Norma INDECOPI NPT.399.010-1. (2016)
2. La altura de instalación a la base de la señal será 1.80m.
3. El material será vinil autoadhesivo montado sobre base de CELTEX de 2mm. Semirrígido en interiores y en exteriores la base será en base acrílico de 2mm, liviano el cual irá adosado a muros y superficies según ubicación.
4. Fuente: Defensa Civil (INDECI)
5. El color será en verde S-7 y en blanco S-12 (INDECOPI)

SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA DE EMERGENCIA DE DOBLE CARA



NOTA:

1. Pictograma según Norma INDECOPI NPT.399.010-1. (2016)
2. La altura de instalación a la base de la señal será 2.10m.
3. El material será vinil autoadhesivo montado sobre base de CELTEX de 2mm. semirrígido, liviano el cartel flotante irá fijado en techo con cables.
4. Fuente: Defensa Civil (INDECI)
5. El color será en verde S-7 y en blanco S-12 (INDECOPI)

- Tipos de Señales:

Señales de vinil autoadhesivo / Señales Foto luminiscentes

Serán de material de alta durabilidad, resistente a la intemperie que se adhiere rápida y firmemente, lleva en la parte posterior un adhesivo permanente sensible a la presión, para aplicaciones de larga duración.

Las señales en interiores irán montadas sobre bases de Celtex de 2mm. de espesor semi rígido, liviano, el cual irá adosado a los muros con cinta adhesiva doble pegamento según se indican en los planos.

Las señales en exteriores estarán montadas sobre base acrílica de 2mm. de espesor el cual ira adosado en muros con cinta adhesiva doble pegamento. Se tomará como referencia la norma UNE 23035-2003 Señalización Foto luminiscente (Norma Europea) indicada en NTP-399010-1-2016.

Funcionamiento

Los materiales foto luminiscentes tienen la capacidad de absorber la luz ambiente, ya sea natural o artificial; reteniendo esa energía lumínica mientras sigan recibiendo luz y luego cuando dejan de recibirla; ya sea de noche, durante un corte de energía eléctrica o en un incendio (cuando el humo denso cubre las luminarias), van a exteriorizar esa energía en forma de larga luminiscencia, la cual irá disminuyendo lentamente en el transcurso de varias horas, luego de producida la oscuridad en el ambiente donde estén instalados.



Letrero con iluminación



Letrero en oscuridad

Categoría de Luminiscencia

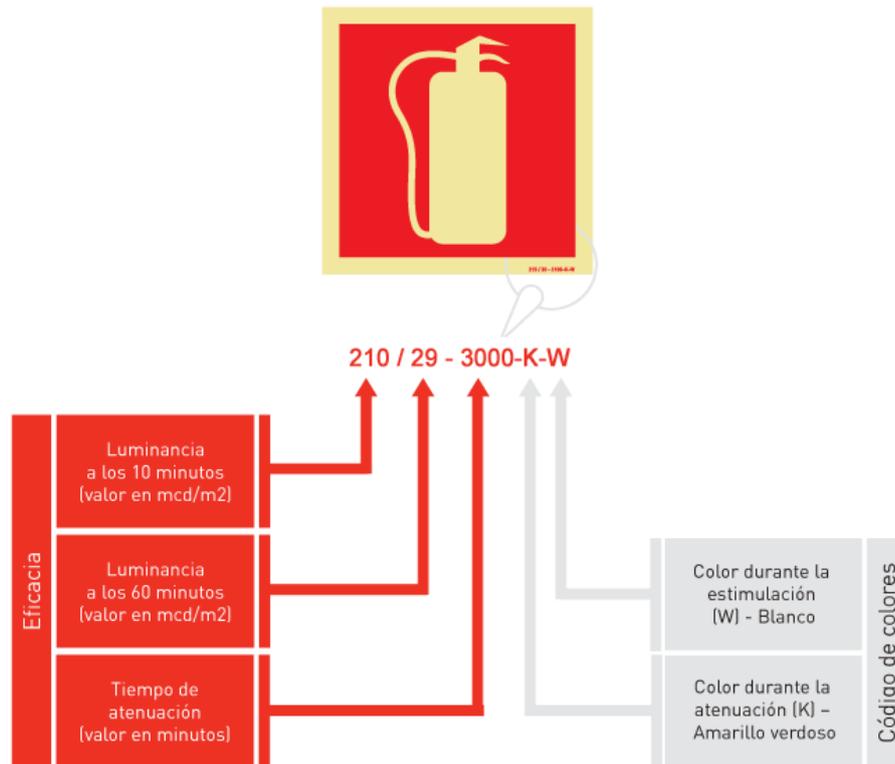
Para los letreros foto luminiscentes se usará la categoría A por tener alta luminiscencia y recomendado para Centros educativos.

Certificación

Las señales deben contar con identificación lo cual garantiza la real eficacia con el cumplimiento de la norma (UNE 23035) y con certificación AENOR la cual será igual o superior.

	UNE 23035 Categoría A	UNE 23035 Categoría B
10 minutos	210 mcd/m ²	40mcd/m ²
60 minutos	29 mcd/m ²	5,6 mcd/m ²
T. Atenuación*	3.000 minutos	800 minutos

*Tiempo de atenuación es el transcurrido hasta que su luminancia se reduce a 0,32 mcd/m².



Señales luminosas (Cartel de Salida Eléctrico)

Se emplearán en las salidas de emergencias, contará con unidades de iluminación autónomas con sistema de baterías, que gracias a su particularidad de ser parte del sistema de luz de emergencias tendrá siempre una buena visibilidad en condiciones normales como en completa oscuridad.

Fabricada en estructura acrílica con tecnología LED de bajo consumo, conexión a 220V, respondiendo a criterios de mínimos consumos, gran eficiencia lumínica, menor mantenimiento y respetando el medio ambiente con la incorporación de baterías de níquel-cadmio permitiendo que la unidad entre en funcionamiento cuando la energía eléctrica falla teniendo una duración mínima de 60 minutos. Su instalación será sobre el dintel del vano de la puerta.

En salidas de puerta de emergencia



Paralelo a la pared

Otros

Todas las salidas del sistema preventivo contra incendios, así como los de control y mitigación, deberán estar debidamente señalizadas, de acuerdo a lo que indica el R.N.E. norma A-130 y según las señales INDECOPI NTP 0399-010-1-2016 a color, así mismo las rutas y ambientes llevaran señales de evacuación y emergencia, prohibitivas y de advertencia, que son parte del sistema de seguridad del CETPRO y bajo ningún motivo estarán ocultos y/o obstruidos y/o sin señalizar.

Señalización de Zona Segura.

Las zonas de concentración de personas en caso de emergencias denominadas.

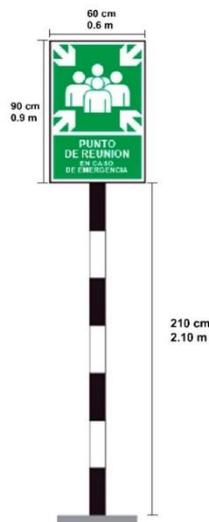
El espacio seguro tendrá el área de N° de ocupantes x 0.25 m²/pers.

Circulo pintado en el piso con una línea de ancho 0.10, el diámetro es proporcional al tamaño del espacio circundante y en la parte central la letra S. se usará pintura de alto tránsito color amarillo a base de caucho clorado de secado rápido con alta resistencia e impermeabilidad con acabado semi mate.



Señal de punto de reunión

Cartel de plancha de acero galvanizado de 1/16", soldado a tubo de soporte de acero galvanizado de espesor 2" x 3/16", asentado en jardín o losa, ubicado en cada zona de reunión numerada en los planos de evacuación y señalización.



4.4 LUCES DE EMERGENCIA

Las luminarias serán del tipo adosadas a muros y/o tabiques del cielo rasos, del tipo listado UL 924 o equivalentes de 220 V. 2 lámparas por luminaria de 6V-5.4Watts cada una o equivalente como mínimo, con dispositivo de auto reseteo y Batería NI-CD, con autonomía de 90 minutos y con un nivel de iluminación de 10 lux. La altura

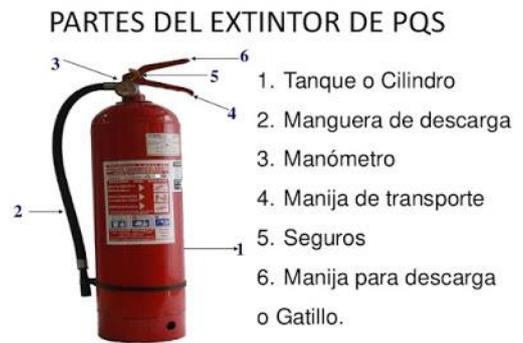
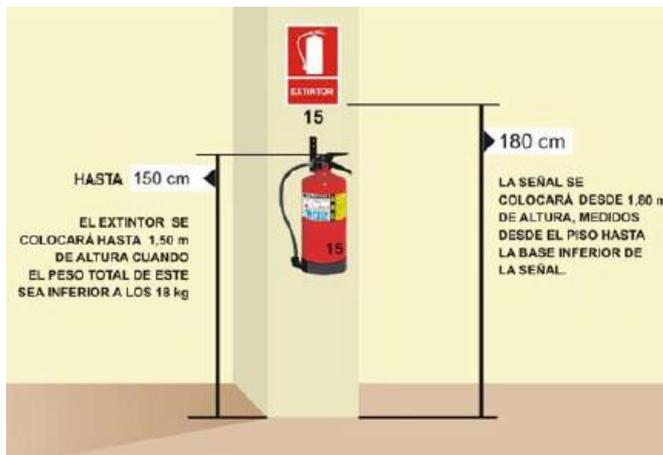
de instalación mínima será de 2.40 m desde el nivel de piso terminando y de acuerdo a la altura del cielo raso. Ver especialidad de instalaciones eléctricas.

4.5 EXTINTORES

Se ha ubicado en el interior de los ambientes y de las rutas de evacuación extintores en lugares estratégicos para la extinción temprana de cualquier foco de incendio. La altura de instalación será máxima de 1.50 m sobre el nivel del piso, fijado en muro con sujetadores especiales para extintores cuando los extintores estén ubicados en el interior del CETPRO y en gabinetes de cajas metálicas pintadas con pintura electrostática de color rojo, tendrá puerta de vidrio y cierre a presión para los extintores ubicados en el exterior. Todos los equipos contarán con su tobera y seguro para accionamiento.

Características de los Extintores:

Como características comunes de los extintores, podemos indicar que están compuestos de los siguientes elementos:



Características de los extintores según su uso:

- a) Extintores de polvo químico seco: Uso en incendios Clase A - B y C, de 20 lb. de capacidad. Rating UL 10A:120B:C

Son polvos de sales químicas de diferente composición. Se descomponen por el calor, combinándose con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena, el polvo seco a base de fosfato monoamónico con efectividad en fuegos tipo A-BC y B-C, lo que los hace indispensables en vehículos, oficinas, almacenes, fábricas, gasolineras y sitios con alto riesgo de incendio. Estos extintores son aptos para los siguientes tipos de combustibles



Clase A: (Sólidos). Para incendios en los que están implicados materiales combustibles sólidos normales como madera, tejidos, viruta, papel, goma y numerosos plásticos que requieren los efectos térmicos del agua (enfriamiento), soluciones de agua, o los efectos envolventes de ciertos elementos químicos secos que retrasan la combustión.

Clase B: (Líquidos combustibles y gases inflamables) Incendios en los que están implicados líquidos combustibles (gasolina, aceites, pintura, lubricantes) o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares en los que la extinción queda asegurada con mayor rapidez excluyendo el aire (oxígeno), limitando el desprendimiento de vapores combustibles o interrumpiendo la reacción en cadena de la combustión.

Clase C: (Equipos eléctricos) Incendios en los que están involucrados equipos eléctricos activados, menores a 25 kw, donde, de cara a la seguridad del operador, es preciso utilizar agentes no conductores de electricidad, es decir, eléctricamente aislantes.

Los extintores de PQS tendrán un peso de 20lb, y estarán distribuidos a una distancia de recorrido de 22.9 m.

Ver ubicación de extintores en planos de señalización

- b) Extintores Halotrón de gas ecológico amigable (no afectan la salud del ser humano ni la capa de ozono) Uso en incendios Clase "B" y "C", de 15 lb. de capacidad. Rating UL 10B:C

El extintor es recomendable para incendios de las clases B y C, esto es, los incendios eléctricos o producidos por equipos electrónicos, incendios Clase "C" y para los incendios en los que haya líquidos combustibles y gases, como las grasas, líquidos inflamables, butano, propano, etc. clase "B".

El extintor fácilmente reconocible por la corneta alargada que tiene al final de la manguera y que es para proteger al operador del frío extremo que se producirá a la salida del extintor.

La propiedad "NO" ser conductor eléctrico lo hace efectivo en incendios de equipos eléctricos y donde el efecto de enfriamiento es lo principal para extinguir el fuego.

En ambientes cerrados el operador debe considerar que la nube de gas que se va formando desplazara el aire y por lo tanto debe tener la preocupación para no asfixiarse.

No es muy efectivo en incendios de Clase "A" cuando el fuego esta profundamente enraizado como al interior de maderas, papeles, etc., recomendándose en estos casos completar la extinción del incendio con un extintor de agua.

Los extintores se han ubicado en ambientes cercanos como cuartos de tableros eléctricos, cuarto de comunicaciones, cuarto de telecomunicaciones, cuarto de máquinas.

Los extintores tendrán un peso de 15 Lbs, y estarán distribuidos a una distancia de recorrido de 15 m. básicamente donde se ubica la subestación eléctrica, grupo electrógenos y equipos eléctricos.

Ver ubicación de extintores en planos de señalización

c) Extintores de Acetato de Potasio, ACE 2.5 galones, tipo K, Rating UL 2A:K

Los extintores de Acetato de Potasio de 2.5 galones, han sido probados y aprobados para la nueva clasificación "K" de UL, que lo especifica para los riesgos de incendios en cocinas.

Estos extintores poseen un mecanismo atomizador que genera una descarga en forma de "niebla" que evita las salpicaduras.

Mediante un proceso de saponificación, es decir, al momento de realizarse la aplicación del Acetato de Potasio, se forma una capa jabonosa en la superficie de la grasa en combustión, realizándose la extinción y paralelamente la sustancial baja de las altas temperaturas que las grasas adquieren, evitando así la re-ignición. Muy fácil de usar para operadores sin experiencia.

Los extintores tipo K se han ubicado específicamente en cocinas.

Ver ubicación de extintores en planos de señalización.

d) Extintor de agua pulverizada desionizada, 2.5 galones, Rating UL 2A:C

Mecanismo de extinción

Al pulverizarse el agua, se divide en gotas muy pequeñas que al contacto con el fuego, se logran los siguientes resultados:

- Rápida vaporización (el menor diámetro de gota facilita la evaporación al contacto con superficies calientes).
- Incremento de su volumen original en 1,600 veces ($1M^3$ Agua = $1,600M^3$ de vapor)
- Desplazamiento del oxígeno que alimenta el fuego por la nube de vapor súbitamente creada en el lugar de la combustión.
- Enfriamiento por absorción de calor. (Transferencia de calor desde el material en combustión hacia el vapor).

100% ecológico

Estos extintores son aceptados por todas las Organizaciones de Protección del Medio Ambiente tales como la Environmental Protection Agency (EPA)-USA, encargada de la protección ecológica en USA. Los extintores de Agua desionizada-Pulverizada tienen las siguientes características:

CERO toxicidad, CERO ODP (Potencial de agotamiento del ozono) y CERO GWP (Potencial de Calentamiento Global).

Acorde a normas

Aprueban ANSI/UL8, ANSI/UL 711, FM, ISO 9001, ISO 14001, se clasifican y distribuye acorde a las especificaciones de la NFPA10. La selección de estos extintores está recomendada para fuegos de la clase C en la nueva Norma Técnica Peruana del INDECOPI NTP 350.043-1.

Ventajas

Los extintores de agua desionizada- pulverizada, son especialmente ventajosos en ambientes normalmente ocupados. Los ocupantes del CETPRO especialmente los ocupantes de pisos superiores, encontraran en estos extintores cualidades Innegables:

- La descarga no produce problemas respiratorios que afecte a los ocupantes.
- No produce perdidas de visibilidad que dificultan a los ocupantes el acceso a las vías de escape.
- No ensucia ni malogra los equipos electrónicos. La limpieza es sencilla, mayormente una simple ventilación deja a los equipos sin huellas de humedad.
- A diferencia de los extintores de CO2 (dióxido de carbono) y Polvo Químico, estos extintores no producen ruidos ni descargas que asusten a los u ocupantes durante su descarga.
- A diferencia de los extintores de CO2 y Polvo Químico, estos extintores no necesitan de un entrenamiento complicado, ni precauciones especiales.
- La salida del chorro pulverizado en forma cónica con un alcance superior a los 3m, sumado al hecho de contar con manguera provista de una varilla rígida previa al pitón que posibilita el lanzar el chorro desde una altura superior al usuario, facilitan la extinción de incendios y se convierten en los equipos más adecuados para sus propósitos de protección.

Especificaciones	Agua desionizada pulverizada
Capacidad	2.5 galones
Clasificación UL	2a:c
Alcance pies. (mts.)	10 - 12 pies (3 - 3.6 m.)
Rango temperatura	40 – 120 ° f (4.4 - 48.4 ° c)
Descarga segundos	80 segundos

Ver ubicación de extintores en planos de señalización.

V.- CONTROL Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

El monitoreo de la seguridad se realizará desde el ambiente de la Central de vigilancia y Seguridad situado en el segundo piso entre los ejes BB – B13, el cual cuenta con personal permanente. En esta ubicación se encontrará la Central Alarma Contra Incendios, CACI, que interconecta el sistema de detección y alarma.

5.1 Sistema de detección preventiva:

Detección y alarma contra incendio, conformado por:

- Sensores de humo (Ver especialidad Comunicaciones)
- Sensores de temperatura. (Ver especialidad Comunicaciones)
- Pulsadores de alarmas contra incendios (Ver especialidad Comunicaciones)
- Avisador sonoro (Ver especialidad Comunicaciones)

5.2. Sistema de control de Incendios.

- Extintores de CO2, clase B y C de 15lb. Rating 10B:C
- Extintores portátiles de polvo químico seco, clases A, B y C de 20lb. Rating 10A:120B:C
- Extintores tipo K de 2.5 Galones Rating 2A:K
- Extintor de Halotrón
- Extintores de agua pulverizada desmineralizada de 2.5 galones Rating 2A:C
- Sistema hidráulico de prevención de agua contra incendio mediante el uso de gabinetes contra incendio.
- Siamesas como sistema adicional de emergencia para el uso de los equipos del Cuerpo General de Bomberos.

PROYECTO:

**“CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVO
ESPECIALIZADO EN MADERA”**

ESPECIALIDAD:

INSTALACIONES SANITARIAS

DESCRIPCION:

MEMORIA DESCRIPTIVA

I.MEMORIA DESCRIPTIVA

A) GENERALIDADES

La presente Memoria Descriptiva de la especialidad de Instalaciones Sanitarias corresponde al proyecto de **“CENTRO DE EDUCACION TECNICO PRODUCTIVO ESPECIALIZADO EN MADERA”**

El Proyecto de instalaciones sanitarias se ha elaborado en función de los planos de arquitectura que comprende de 1 sótanos, 3 pisos acorde a los lineamientos indicados en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS – 010.

B) ALCANCES

Las instalaciones sanitarias interiores corresponden a la dotación de servicios de agua potable para el consumo doméstico, reserva contra incendio, evacuación del desagüe residual, drenaje pluvial, y la eliminación de los gases generados en los diferentes aparatos sanitarios que constara el futuro edificio de oficinas.

Los sistemas que comprende son:

- **SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE**

De acuerdo a la factibilidad de servicio de agua observada en la zona se ha determinado que existe red pública de agua potable partir de dicha fuente se abastecerá de agua potable a través de una conexión de 3/4” asegurando una continuidad de servicio para el suministro de agua a os aparatos sanitarios de la edificación.

La línea de alimentación desde la conexión predial hasta la cisterna será de material PVC – CLASE 10 a simple presión de 2”, se instalará de forma colgada bajo losa del primer nivel y luego a través de ductos hasta el tercer sótano donde se encuentra el cuarto de bombas.

El sistema de abastecimiento de agua a edificación será mediante bombas de presión constante y velocidad variable que impulsaran agua potable almacenada en la cisterna con capacidad de 19.5 m³ que almacena el 100% de la Dotación Diaria

Para el dimensionamiento de las unidades de almacenamiento (Cisternas), se ha usado como base las Dotaciones establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones - IS. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, y de acuerdo al tipo y uso de la edificación.

El sistema utilizado para el abastecimiento de agua a la edificación, es del tipo indirecto, consistente en el almacenamiento de agua potable en una cisterna de capacidad total de 19.5 m³

El sistema de presurización utilizado para las instalaciones sanitarias de la edificación, es el sistema de presión constante y velocidad variable, con lo cual se alimenta de agua a todos los aparatos sanitarios y/o especiales con buena presión y caudal requerido.

Las redes de agua fría comprenden cuatro alimentadores principales que salen del cuarto de bombas colgadas y se distribuyen dando cobertura a los aparatos sanitarios. la azotea, estas suben a través de ductos que abastecen a cada nivel.

En cada uno de los servicios higiénicos se proyecta una válvula esférica para poder controlar el abastecimiento a las salidas proyectadas.

- **SISTEMA DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO**

El Sistema Contra Incendio a instalarse, seguirá con los siguientes Reglamentos y Normas:

- Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
- Normas Técnicas de la N.F.P.A (**N**acional **F**ire **P**rotection **A**ssociation).
- Recomendaciones Técnicas de INDECI y del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios.
- Los equipos, materiales, componentes y accesorios, así como su fabricación, instalación y pruebas, deberán cumplir con la versión más actualizada de las siguientes normas:
 - American Society of Mechanical Engineers **ASME**
 - American Society for Testing and Materials **ASTM**
 - American Water Works Association, Inc. **AWWA**
 - National Fire Protection Association **NFPA**
 - Underwriters Laboratories, Inc. **UL**
- El abastecimiento de agua contra incendio para GACI y rociadores se realiza desde la cisterna de almacenamiento de agua contra incendio, succionados e impulsados mediante la electrobomba principal, conducidos y distribuidos a través de tuberías de SCH-40 - Ø4" , que se desplazar unos horizontalmente colgados del techo y otros se levantan verticalmente

por los ductos al igual que en el sistema de agua fría provienen de los alimentadores principales. Las tuberías provienen del cuarto de bombas y van colgadas y conducidos por ductos verticales, conformando los alimentadores de agua contra incendio.

- El sistema de Agua Contra Incendio a instalarse en la edificación será del tipo húmedo, mediante el uso de gabinetes de agua contra incendio y rociadores automáticos. Se ha previsto la instalación de una unión siamesa tipo pared, ubicadas en la entrada de la edificación.

- **SISTEMA DE REDES DE DESAGÜE DOMESTICO**

Los desagües provenientes de los diferentes servicios de los aparatos sanitarios con que contará la edificación, serán drenados en la parte interna de los servicios higiénicos por gravedad con tuberías de PVC-CP mediante montantes verticales ubicadas en los ductos sanitarios, y recolectadas para la descarga en una caja de registro ubicado en el frontis de la edificación.

Los desagües serán conducidos por gravedad hacia la caja de conexión predial última y de allí serán evacuados a la red pública mediante tubería de PCV – P - $\varnothing 6$ ".

La caja de registro tendrá tapas removibles de concreto armado para su fácil inspección y mantenimiento. Las tuberías y accesorios del sistema de desagüe interiores embebidas en pared/piso, adosadas y colgadas serán de PVC, serie pesada, NTP 399.003:2015.

- **SISTEMA DE REDES DE VENTILACIÓN**

Las redes de ventilación serán independientes y/o agrupadas e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios se instalarán con un diámetro mínimo de 2", los mismos que se levantarán verticalmente con tuberías de PVC-CP de 4" por los ductos sanitarios hasta 0.30m sobre el nivel del piso de la azotea del piso correspondiente, en cuyo extremo superior llevará un sombrerete protegido con una malla metálica o de PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos.

Los terminales de ventilación serán de 4" cuando estas sean la prolongación de montantes de desagüe, en concordancia a lo establecido por norma.

Las tuberías ventilación embebidas en pared/piso, adosadas y/o colgadas serán de PVC, serie pesada, NTP 399.003:2015.

- **SISTEMA DE REDES DE DESAGÜE PLUVIAL**

Para drenar las áreas techadas y de piso en previsión de inundaciones por la precipitación de aguas pluviales en el edificio de oficinas, se ha proyectado la instalación de las canaletas en los techos. El agua de lluvia captada será conducida a través de montantes de drenaje pluvial que bajan a través de ductos para posteriormente descargar a la red pública de desagüe. Se han colocado sumideros ubicados en los sótanos con el fin de conducir el agua de lluvia, agua de los grifos del estacionamiento o ante algún evento también drenar el agua contra incendio hacia una cámara de bombeo de desagüe.

Instalación de Canaletas longitudinales: Consiste en la instalación de canaletas de concreto y metálicas, ubicadas en ingreso a estacionamiento del primer nivel y en los techos, las cuales permitirán la recolección de las aguas pluviales en techos y el ingreso de agua de lluvia del frontis de la edificación.

El techo va a estar recubierto exteriormente por 01 material impermeabilizante y va a tener una pendiente orientada hacia las canaletas, cuya agua pluvial será captada a través de los sumideros y descargará hacia el primer nivel a través de montantes de drenaje estratégicamente ubicadas.

Montantes de drenaje pluvial: Los montantes de drenaje pluvial son tuberías verticales que conducen el agua pluvial y sedimentos captados en los techos por las canaletas a través de tuberías de PVC del tipo pesado de 3" y 4" hacia la red de desagüe del primer piso.

II. MEMORIA DE CALCULO

1.CÁLCULO DEL ALMACENAMIENTO DE AGUA

1.1.-CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA FRÍA

Se calcula sumando los productos parciales de los valores de dotaciones indicados en el ítem 2.2. de la Norma IS-010 del RNE.

Para el consumo de agua fría se tiene la siguiente dotación:

Cocina	8	Lt/racon/día
Auditorio	3	Lt/asiento/dia
Oficina	6	Lt/m2/dia
Jardín	2	Lt/m2/dia
Almacen/Deposito	0.5	Lt/m2/dia
Estacionamientos	2	L/m2
Residencia	150	Lt/persona/dia

A continuación se muestra el cuadro de demanda obtenido de la arquitectura de la edificación

Tabla N°01- Dotacion total de agua

ITEM	PISO	DESCRIPCIÓN		DOTACIÓN		VOLUMEN
		Uso	Cantidad			(lt/día)
1		Sala de reuniones	34.00 m2	3.00	Lt/asiento/dia	102.00
2		Deposito	105.00 m2	0.50	lt/día/m2	52.50
3		Jardin	1500.00 m2	2.00	Lt/m2/dia	3000.00
4		Kitchennette	2.00 unidad	1500.00	unidad	3000.00
5		Estacionamiento	1295.00 m2	2.00	Lt/m2/dia	2590.00
6		Oficina	98.00 m2	6.00	Lt/m2/dia	588.00
7		Auditorio SUM	296.00 asientos	3.00	Lt/asiento/dia	888.00
8		Oficinas anexas	50.00 m2	1500.00	Lt//dia	1500.00
						11720.50

Entonces, la dotación diaria de agua potable, a considerar,

será como mínimo de..... **DOT = 13.00 m3/día**

Para el proyecto, se va a considerar para el almacenamiento..... N° días = 1.50 días

Luego:

El volumen útil mínimo de la cisterna de agua fría será de..... **Vu Cist = 19.50 m3**

MEMORIA DESCRIPTIVA

INSTALACIONES ELECTRICAS

1. GENERALIDADES:

- UBICACIÓN : AV. PEDRO HUILLCA S/N.
- ÁREA DE TERRENO : 14 233.13 m²
- ÁREA TECHADA : 19 087.34 M²

- ZONIFICACION : I2 (INDUSTRIA LIVIANA)

2. ANTECEDENTES DEL OBJETO DE INSPECCIÓN:

El predio actualmente cuenta con cerco perimétrico y sin edificación alguna al interior del mismo.

3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A PROYECTAR:

Se cuenta con una edificación el cual alberga el Centro Educativo Técnico Productivo especializado en madera. Dividido en 03 áreas funcionales. Estas son la zona administrativa, educativa y de servicios complementarios.

Volumétricamente, es posible distinguirlas en 3 alas.

Sótano:

Ingresando por la rampa de acceso, se tiene 98 espacios de estacionamientos, de los cuales ,4 son de discapacitados. Cuenta con 4 escaleras de emergencia y 08 ascensores, 02 depósitos, 01 cuarto de bombas y 02 cisternas (domestica + contra incendios).

Primer Piso:

En el ala noroeste, se tiene 02 hall de acceso, 01 xiloteca, 01 biblioteca, 01 foyer, 01 auditorio, 01 sala de exposiciones, 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 02 escaleras de evacuación y 02 escaleras integradas de acceso al segundo piso.

En el ala suroeste, se tiene 01 hall de ingreso, 01 sala de espera, 02 SUM, 01 deposito, 02 ascensores, 01 escalera de evacuación

En el ala sureste, 01 zona de carga y descarga, 08 almacenes, 01 zona de entrega de material, 01 hall de acceso, 01 sala de espera, 01 recepción, 01 kitchenette, 01 archivo, 01 oficina de ventas y marketing, 01 oficina de contador, 01 sala de

reuniones, 01 oficina de recursos humanos, 01 oficina de administración y finanzas, 01 oficina de mantenimiento y logística, 02 sala de estar, 01 cuarto de control y vigilancia, 01 cuarto de descanso, 04 medios baños, 02 ascensores, 01 escalera de evacuación, 01 escalera integrada de acceso al segundo piso.

Segundo Piso:

En el ala noroeste, llegando de las escaleras se tiene 01 comedor, 01 laboratorio, 03 aulas teóricas, 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 04 ascensores y 02 escaleras de evacuación.

En el ala suroeste, llegando de las escaleras, se tiene 01 depósito, 02 talleres de carpintería, 01 taller de ebanistería, 01 ascensor y 01 escalera de evacuación.

En el ala sureste, llegando de las escaleras, 01 sala de estar, 01 recepción, 01 taller de mueblería, 01 depósito de materiales, 01 kitchenette, 01 área de impresiones, 01 archivo, 01 tóxico, 01 oficina de psicología, 01 oficina de consejería vocacional, 01 oficina de bienestar estudiantil, 01 oficina de coordinador, 01 sala de reuniones, 01 oficina de secretaría, 01 oficina de dirección, 01 sala de profesores, 01 baño de damas, 01 baño de varones, 01 baño de discapacitados, 01 ascensor, 01 escalera de evacuación.

Tercer Piso:

En el ala noroeste, llegando de las escaleras se tiene 12 aulas teóricas, 01 aula de dibujo, 02 baños de damas, 02 baños de varones, 02 baños de discapacitados, 04 depósitos, 04 ascensores y 02 escaleras de evacuación.

4. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS EDIFICACIONES:

Las estructuras de toda la edificación son de concreto armado con algunos elementos pretensados, con tabiquería de albañilería y drywall.

Los acabados son de:

- Pisos, acabados en cemento, porcelanato y cerámico.
- Puertas y Ventanas, de carpintería metálica y madera, con vidrio transparente.
- Revestimientos, tarrajado y frotachado tienen un acabado en pintura lavable.
- Baños completos con aparatos sanitarios blancos.

Instalaciones eléctricas de tipo trifásica y monofásicas empotradas.

5. ALCANCE DEL PROYECTO:

Teniendo en cuenta que el sistema se ha diseñado en la tensión de 380/220 V, trifásico, con el Sistema de Protección IT y TT, de conformidad con la Norma Técnica Peruana NTP 370.303 señalada en el nuevo Código Nacional de Electricidad - Utilización 2006; así como, en la Norma IEC 60364. Se requiere de un sistema eléctrico para los ambientes

proyectados; los trabajos a desarrollar son:

5.1 ALIMENTADORES PRINCIPALES

Alimentador en Media Tensión

El alimentador de media tensión que se deriva en "T" hasta el PMI fijado por Luz del Sur será por medio de cable 3-1x50 mm² N2XSY 18/30 KV, se instalará en forma directa al terreno. Se instalará un seccionador unipolar para luego ingresar a la sub estación por medio de ductos y buzones, hasta alcanzar la celda remonte y celda de llegada.

Alimentadores en Baja Tensión

Los alimentadores principales desde los transformadores a los tableros Generales, será por medio de un ducto barra de 1600 A.

Los alimentadores a los tableros y Subtableros de distribución y cargas especiales de fuerza; será por medio de cables similares o iguales al tipo N2XOH y LSOH-80, los cuales irán instalados en ductos, buzones, tuberías, bandejas y cajas.

La ubicación de los alimentadores, ductos, buzones, tuberías, cajas de pase se harán de acuerdo a lo indicado en planos y en concordancia con el CNE.

Los alimentadores a instalarse en los falsos cielos a los equipos irán en tubos de PVC para las instalaciones empotradas y en tuberías conduit para las instalaciones adosadas y colgadas, cajas metálicas colgadas ó mediante bandejas, debidamente instalados en soportes verticales u horizontales a apoyarse en la estructura de concreto, para lo cual se deberá dejar previsto los soportes necesarios.

5.2. TABLEROS ELÉCTRICOS

Los tableros generales serán del tipo auto soportados y los tableros de distribución, serán para adosar y empotrar, los cuales se instalarán en cada uno de los lugares indicados en los planos del proyecto. En el presente proyecto se han previsto closets y cuarto técnico para instalación de los tableros eléctricos.

5.3. CIRCUITOS DERIVADOS

Los circuitos eléctricos que se derivan de los subtableros o tableros de distribución, y que son para alumbrado, tomacorrientes, equipos en general se instalarán mediante bandejas metálicas y tuberías adosadas al techo tipo conduit, con cableado eléctrico libre de halógeno.

En los cruces de juntas constructivas se instalará los accesorios y cajas de acuerdo al detalle indicado en los planos, los cuales estarán constituidos por tuberías conduit, conductores eléctricos sin halógenos, cajas metálicas del tipo pesado y accesorios diversos, los cuales tendrán la finalidad de transportar la energía, para los artefactos de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza, etc.

5.4. ILUMINACIÓN

Los niveles de iluminación para las diferentes áreas de trabajo, han sido determinados en función de los niveles de iluminación establecidos en el Art. 3 de la Norma EM.010 del Reglamento Nacional de Edificación.

Para la optimización de los niveles de iluminación determinados, se ha seleccionado una gama de tipos de Luminarias de alumbrado buscando el ahorro de energía; se deberá tener en cuenta en el proceso de selección para este rubro, todo lo prescrito en el Código Nacional de Electricidad Utilización - 2006.

5.6. TOMACORRIENTES

Todos los tomacorrientes serán dobles con puesta a tierra y de acuerdo a la normativa vigente. Su ubicación y uso será de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto definitivo, sus características serán de acuerdo a las especificaciones técnicas.

6. ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El carácter general y alcances de los trabajos, están ilustrados en los diversos planos de instalaciones y las especificaciones técnicas respectivas.

Cualquier trabajo, material y equipo que no se muestre en las especificaciones, pero que aparezcan en los planos metrados o viceversa, serán suministrados, instalados y probados por el Contratista.

Detalles menores de trabajo y materiales no usualmente mostrados en planos, especificaciones y metrados, pero necesarios para la instalación deben ser incluidos en el trabajo del Contratista, de igual manera que si hubiere sido mostrado en los documentos mencionados.

1. PLANOS DE TRABAJO

Los planos de trabajo o dibujos de detalles que pueden exigir las instalaciones especiales serán presentados por el Contratista al Supervisor con la debida anticipación, acompañado por una carta de remisión.

La carta deberá incluir número y fechas de cada uno de los dibujos que se someten a aprobación.

La aprobación de esos planos de trabajo o dibujos de detalles no constituyen:

- a) Aprobación al Contratista para apartarse de los requerimientos de la Obra proyectada.
- b) Relevación de la responsabilidad del Contratista por cualquier error en detalles, dimensiones, materiales, etc.