



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN
TEXTIL EN SAN JUAN DE LURIGANCHO**

**PRESENTADA POR
MIGUEL ANGEL GARCÍA CHUJUTALLI**

**ASESOR
MIGUEL ANGEL BACIGALUPO OLIVARI**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

LIMA – PERÚ

2018



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

El autor permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN
TEXTIL EN SAN JUAN DE LURIGANCHO**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

PRESENTADA POR

GARCÍA CHUJUTALLI, MIGUEL ANGEL

LIMA – PERÚ

2018

Dedicada a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza para el cumplimiento de cada una de mis metas.

A mis padres, que son quienes más han influenciado en mi vida, dándome los mejores consejos, guiándome y haciéndome una persona de bien.

Expreso mi agradecimiento a la Universidad San Martín de Porres, por formarme profesionalmente, y a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

Y a los asesores por su tiempo, dedicación y paciencia en la elaboración de este proyecto.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Problema	1
1.2 Objetivos	5
1.3 Alcances	5
1.4 Limitaciones	6
1.5 Justificación	6
1.6 Viabilidad	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Marco Histórico	9
2.2 Marco Teórico	12
2.3 Marco Conceptual	26
2.4 Marco Referencial	28
2.5 Marco Legal	37
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	42
3.1 Métodos	42
3.2 Plan de trabajo	43
3.3 Financiamiento	44
CAPÍTULO IV: EL ÁREA DE ESTUDIO Y EL TERRENO	45
4.1 Análisis urbano de la zona de estudio	45
4.2 Definición del Terreno	60

4.3 Características del sitio	62
4.4 Pre existencias del lugar	66
4.5 Condicionantes de diseño	67
4.6 Master Plan Urbano	69
4.7 Plan Maestro del Proyecto	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	72
5.1 Organigrama Institucional	72
5.2 Organigrama Funcional	74
5.3 Programa Arquitectónico	76
5.4 Contenidos de Diseño	83
CAPÍTULO VI: EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	91
6.1 Premisas de diseño	91
6.2 Partido arquitectónico	92
6.3 Zonificación	93
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
FUENTES DE INFORMACIÓN	97
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Cronograma de actividades	44
Tabla 2: Estado de los parques en San Juan de Lurigancho	50
Tabla 3: Distritos con menos m ² de áreas verdes por habitante	51
Tabla 4: Tipos de áreas verdes en San Juan de Lurigancho	51
Tabla 5: Número de instituciones educativas en San Juan de Lurigancho	57
Tabla 6: Establecimientos de comercio y servicios en el distrito	57
Tabla 7: Relación de parques por comunas	58
Tabla 8: Número de losas y complejos deportivos	58
Tabla 9: PEA y PEA ocupada de San Juan de Lurigancho	59
Tabla 10: Población económicamente activa, según sexo	59
Tabla 11: Población por grupo de edades	60
Tabla 12: Matriz de ponderación	62

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Masa crítica de la planta de reciclaje	3
Figura 2: Masa crítica del centro de capacitación	4
Figura 3: Máquina compactadora de botellas de PET	14
Figura 4: Vista en planta del proceso de reciclado de PET	15
Figura 5: Vista en elevación del proceso de reciclado de PET	16
Figura 6: Máquina rompedora de fardos	17
Figura 7: Tambor giratorio	17
Figura 8: Cinta de clasificación	18
Figura 9: Código de los plásticos	18
Figura 10: Bolsas de Big Bag llenas de hojuelas PET	20
Figura 11: Transporte de bolsas para extrusión	21
Figura 12: Vista en planta y elevación de la máquina extrusora	21
Figura 13: Imágenes de la máquina extrusora	22
Figura 14: Creel de conos de hilo	22
Figura 15: Hilera	23
Figura 16: Tamiz de hilado	24
Figura 17: Devanadora	25
Figura 18: Máquina de tejer industrial	26
Figura 19: Ubicación del centro de reciclaje Milieustraat	28
Figura 20: Planta del centro de reciclaje Milieustraat	29
Figura 21: Imágenes del centro de reciclaje Milieustraat	29
Figura 22: Ubicación del centro de reciclaje Smestad	30
Figura 23: Planta y corte del centro de reciclaje Smestad	31

Figura 24:	Imágenes del centro de reciclaje Smestad	31
Figura 25:	Ubicación de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos	32
Figura 26:	Primer nivel de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos	33
Figura 27:	Imágenes de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos	33
Figura 28:	Ubicación del centro de reciclaje Villa Soldati	34
Figura 29:	Esquema de distribución del centro de reciclaje Villa Soldati	35
Figura 30:	Imágenes del centro de reciclaje Villa Soldati	35
Figura 31:	Ubicación del centro de reciclaje Hiriya	36
Figura 32:	Esquema de distribución del centro de reciclaje Hiriya	37
Figura 33:	Imágenes del centro de reciclaje en parque Hiriya	37
Figura 34:	Mapa del distrito y sus límites	46
Figura 35:	Las Lomas de Mangamarca	47
Figura 36:	El Bosque de Caja de Agua	48
Figura 37:	El Río Rímac	48
Figura 38:	El Cerro San Cristóbal	49
Figura 39:	Mapa de áreas verdes de Campoy en San Juan de Lurigancho	50
Figura 40:	Mototaxis en San Juan de Lurigancho	52
Figura 41:	Transporte público interurbano	53
Figura 42:	Servicio 412 del Corredor San Juan de Lurigancho	53
Figura 43:	Línea 1 del Metro de Lima	54
Figura 44:	Sección vial normativa de la Av. Ramiro Priale	54
Figura 45:	Identificación de servicios más cercanos al área de estudio	55
Figura 46:	Establecimientos de salud en San Juan de Lurigancho	56
Figura 47:	Ubicación de los terrenos para desarrollar la matriz de ponderación	61
Figura 48:	Accesos y vías al terreno en San Juan de Lurigancho	63
Figura 49:	Registro fotográfico del terreno	63
Figura 50:	Plano de riesgos del distrito de San Juan de Lurigancho	64

Figura 51:	Mapa de susceptibilidad por inundaciones	64
Figura 52:	Mapa de zonificación de la zona de Campoy en San Juan de Lurigancho	65
Figura 53:	Altura de edificios del entorno	66
Figura 54:	Fotografía de fachada desde la Calle 2	66
Figura 55:	Preexistencias en el terreno elegido	67
Figura 56:	Rosa de vientos y cuadro de Beaufort	68
Figura 57:	Asoleamiento y vientos en el sector	68
Figura 58:	Mapa del área a intervenir – Programa urbanístico de mejora urbana Campoy	69
Figura 59:	Propuesta de Master Plan Urbano	70
Figura 60:	Master Plan del proyecto	71
Figura 61:	Organigrama Institucional	73
Figura 62:	Organigrama funcional general	74
Figura 63:	Organigrama funcional de la planta de PET	74
Figura 64:	Organigrama funcional del centro de capacitación	75
Figura 65:	Organigrama funcional del área comercial	75
Figura 66:	Organigrama funcional de la administración	76
Figura 67:	Organigrama funcional del alojamiento	76
Figura 68:	Taller textil	84
Figura 69:	Aula teórica	84
Figura 70:	SS.HH. Mujeres	85
Figura 71:	SS.HH. Hombres	85
Figura 72:	Oficina típica	86
Figura 73:	Habitación simple	86
Figura 74:	Puesto de venta	87
Figura 75:	Dimensiones y espacio necesario del hombre	88
Figura 76:	Dimensiones y espacio necesario de discapacitado	88
Figura 77:	Dimensionamiento en oficinas	89
Figura 78:	Dimensionamiento en cocina – comedor	89
Figura 79:	Dimensionamiento en hospedaje	90
Figura 80:	Ergonomía de la estación de costura	90
Figura 81:	Partido Arquitectónico	93
Figura 82:	Zonificación del primer nivel	84

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones, Industria (norma a-060)	103
Anexo2: Reglamento Nacional de Edificaciones, Comercio (norma a-070)	105
Anexo 3: Reglamento Nacional de Edificaciones, Educación (norma a-040)	106
Anexo 4: Reglamento Nacional de Edificaciones, Hospedaje (norma a-030 infraestructura mínima para hospedajes)	107
Anexo 5: Parámetros para el Área de Tratamiento Normativo I en San Juan de Lurigancho	109
Anexo 6: Plano del primer nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	110
Anexo 7: Plano del segundo nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	111
Anexo 8: Plano del tercer nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	112
Anexo 9: Plano de techos del centro de reciclaje de PET para la formación textil	113
Anexo 10: Cortes generales del centro de reciclaje de PET para la formación textil	114
Anexo 11: Elevaciones generales del centro de reciclaje de PET para la formación textil	115

Anexo 12:	Vista del ingreso principal 1 del centro de reciclaje de PET para la formación textil	116
Anexo 13:	Vista del ingreso principal 2 del centro de reciclaje de PET para la formación textil	117
Anexo 14:	Vista desde la pasarela para visitantes del centro de reciclaje de PET para la formación textil	118
Anexo 15:	Vista de la plaza del alojamiento del centro de reciclaje de PET para la formación textil	119
Anexo 16:	Vista de la planta de reciclaje de PET	120

RESUMEN

La presente investigación aborda la propuesta arquitectónica de un centro de reciclaje de PET para la formación textil en San Juan de Lurigancho, que consiste en acopiar y tratar los residuos PET obtenidos por los recicladores segregadores, para que a través de un proceso mecánico se conviertan en fibras textiles de poliéster, que serán vendidas en los locales comerciales habilitados dentro del centro de reciclaje.

Por otra parte, se pretende que el centro de reciclaje funcione como un elemento articulador de la zona, a través de la generación de espacios dentro del centro, que posibiliten concientizar al público visitante en el cuidado del medio ambiente, así como promover un alto grado de conciencia, educación y cultura ambiental. Este proyecto de carácter público, permitirá brindar el servicio de acopio a otros municipios, y generar sus propios ingresos para auto sostenerse, además de contribuir a la reducción de la contaminación en el área urbana.

Con ello, la investigación pretende promover y proyectar el centro de reciclaje de PET para la formación textil generando un impacto urbano y económico mejorando las condiciones de vida de los recicladores.

Palabras clave: reciclaje, residuos PET, recicladores, formación, textil

ABSTRACT

This research deals with the architectural proposal of a PET recycling center for textile training in San Juan de Lurigancho, which consists of collecting and treating PET waste obtained by segregating recyclers, so that through a mechanical process they become polyester textile fibers, which will be sold in the commercial premises enabled within the recycling center.

On the other hand, it is intended that the recycling center function as an articulating element of the area, through the generation of spaces within the center, which make it possible to raise the awareness of the visiting public in the care of the environment, as well as promote a high degree of conscience, education and environmental culture. This public project will allow the collection service to other municipalities, and generate their own income to sustain themselves, in addition to contributing to the reduction of pollution in the urban area.

The research aims to promote and project the PET recycling center for textile training, generating an urban and economic impact, improving the living conditions of waste pickers.

Keywords: recycling, PET waste, recyclers, training, textile

INTRODUCCIÓN

En el Perú se calcula que la producción de residuos sólidos por persona asciende a 0.65 kilogramos diarios. Cada día se produce aproximadamente 23,000 toneladas de basura, equivalente a 8'395,000 toneladas al año. Sin embargo, el esfuerzo que se hace por controlar la generación de basura es inútil, puesto que cada vez aparecen más productos para satisfacer las exigencias de un mundo materialista.

El principal problema que enfrentan los gobiernos locales es la basura, desde el momento en que es generada y llevada a los vertederos, ya que una incorrecta manipulación de los desperdicios podría generar problemas de salud en la sociedad, así como contaminación en el medio ambiente, además de estar en constante búsqueda de lugares nuevos para derivar los residuos sólidos.

El reciclaje de PET (polietileno tereftalato) se está convirtiendo en una actividad fundamental dentro de este proceso de cambios en pro del medio ambiente, así mismo es una gran oportunidad de negocio puesto que el PET puede ser reciclado y transformado para la obtención de fibras poliéster, que se utilizan para fabricar prendas textiles.

El mayor problema ambiental que generan los residuos PET una vez desechos, es que terminan en los cauces de los ríos inclusive en el mar contaminándolo. Los residuos PET pueden tardar en degradarse hasta 1,000

años, convirtiéndolos en elementos altamente contaminantes, más aun considerando que para su producción se requiere de petróleo.

Promover el reciclaje de PET, debería ser una actividad de suma importancia y de carácter obligatorio, no solo porque contribuye al aseo urbano y a una correcta administración de los desperdicios, sino que de esta manera se evita saturar los rellenos sanitarios y gastar los pocos recursos no renovables que quedan.

En tal sentido, la presente tesis está enfocada en desarrollar una infraestructura donde se deriven las botellas PET una vez desechadas, para darles un valor agregado a través del reciclaje y así aprovecharlas a favor de la comunidad y ecosistema.

En los capítulos desarrollados a continuación, se identifica el problema sobre el cual se basa la investigación, así como los alcances y limitaciones que se han encontrado para que el proyecto sea viable. A su vez, se han realizado análisis de la zona de estudio, los antecedentes y la metodología empleada en el desarrollo, al igual que las condicionantes de diseño para obtener finalmente el producto arquitectónico, que responderá a las características propias de un lugar, con el fin de satisfacer los requerimientos del usuario.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 El Problema

1.1.1 Identificación del problema

La disposición final de la basura es actualmente un gran problema para el Perú. De acuerdo a la Organización para el Desarrollo Sostenible (ODS) en Lima “se genera más de 8,000 toneladas de basura al día y solo el 4% es reciclado por los 43 municipios distritales. Lamentablemente, el 80% de la basura que generan los limeños es arrojada a los cuatro rellenos sanitarios que existen en Lima, mientras que el 20% restante va a las calles o a basurales en las afueras de la ciudad y a los ríos Rímac, Chillón y Lurín cuyo destino final es el mar” (ODS, 2015). Se estima que en 15 años, Lima duplicará la cantidad de basura que actualmente se genera. Tomando en cuenta dicha proyección, es urgente encontrar una alternativa para tratar la basura y la mejor opción es reciclando

La basura es un problema generado desde tiempos remotos, causando un impacto negativo sobre nuestros recursos naturales, todo esto debido al crecimiento poblacional que cada año va en aumento, además que en la actualidad existe una carencia de formación ambiental que incentive a reciclar y administrar mejor la transferencia de la basura.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), “los tres distritos que más basura generan son San Juan de Lurigancho (800 toneladas), Comas (400 toneladas) y Villa El Salvador (300 toneladas)” (OEFA, 2013).

Para delimitar el problema, la investigación se concentrará en San Juan de Lurigancho, pues no solo es el más habitado sino que genera más residuos que otros. El 1.95% de los residuos generados a diario son botellas PET, que equivalen a 15.6 toneladas al día (PROPOLI, 2015).

Actualmente este distrito no dispone de espacios para acopiar ni plantas de tratamiento de residuos, sin embargo, tiene una alta tasa de crecimiento poblacional 3.14% por lo que es necesaria una infraestructura que pueda tratar estos residuos ante la futura demanda de los próximos años.

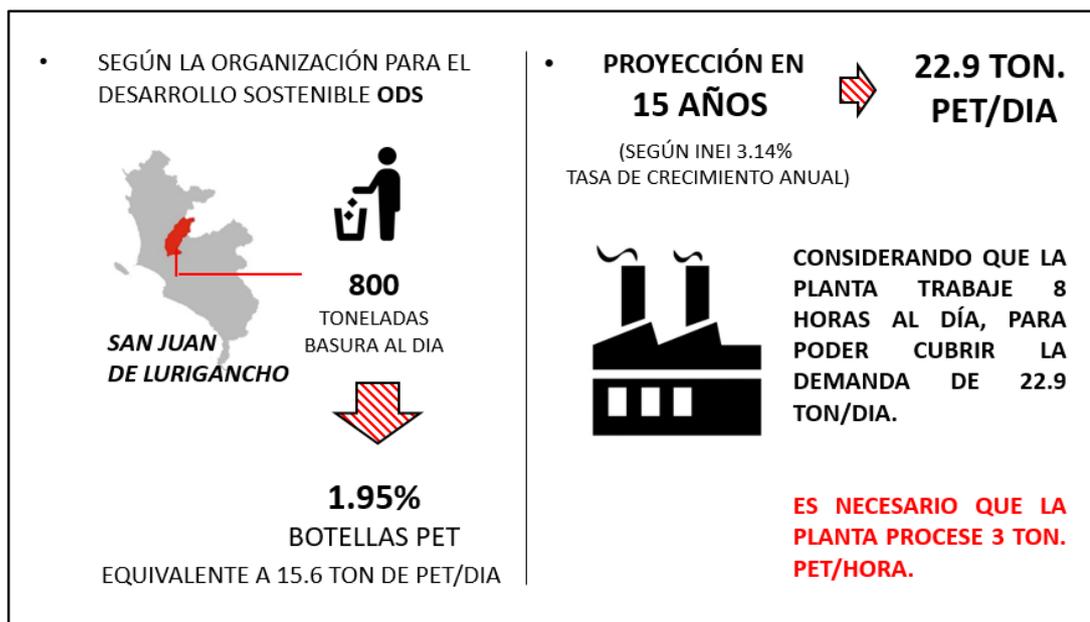
1.1.2 Planteamiento de la masa crítica

1.1.2.1 Masa crítica de la planta de reciclaje

Según la ODS, este distrito produce 800 toneladas de basura al día, de las cuales el 1.95% de los residuos son PET (polietileno tereftalato), equivalente a 15.6 toneladas de PET diarias (ODS, 2015)

Para definir la masa crítica de la planta de tratamiento, haremos una proyección a 15 años de la cantidad de envases PET que se produciría al día, lo que equivaldría a 22.9 toneladas por día. Es decir que la planta tiene que contar con un equipo que recicle 3 toneladas de PET por hora para cubrir la demanda de las 22.9 toneladas diarias, considerando que dicha planta trabajará 8 horas al día. La empresa encargada de proveer dicha maquinaria es Cisco Machiney, de procedencia china, la cual cuenta con un algoritmo que trata de entre 2500 a 3000 kg de PET por hora, lo requerido para el funcionamiento del centro.

Figura 1: Masa crítica de la planta de reciclaje



Fuente: Elaboración propia

1.1.2.2 Masa crítica para el centro de capacitación

De acuerdo al Ministerio de Trabajo, en el país existen 108,000 recicladores, de los cuales 43,000 se encuentran en Lima y 5,300 en San Juan de Lurigancho. (Ministerio de Trabajo, 2017)

En este distrito se han identificado tres tipos de trabajadores dedicados a la recolección de residuos, que son: segregadores, recolectores y comercializadores. Los segregadores son quienes obtienen la basura directamente desde la calle y lugares críticos con presencia de desmonte dentro del distrito; los recolectores, se movilizan con sus vehículos (triciclos o moto furgones) para recoger los residuos por zonas donde no llegan los camiones de basura, ellos reciben un pago mínimo a cambio del servicio; mientras que los comercializadores están dedicados únicamente a la compra-venta de residuos.

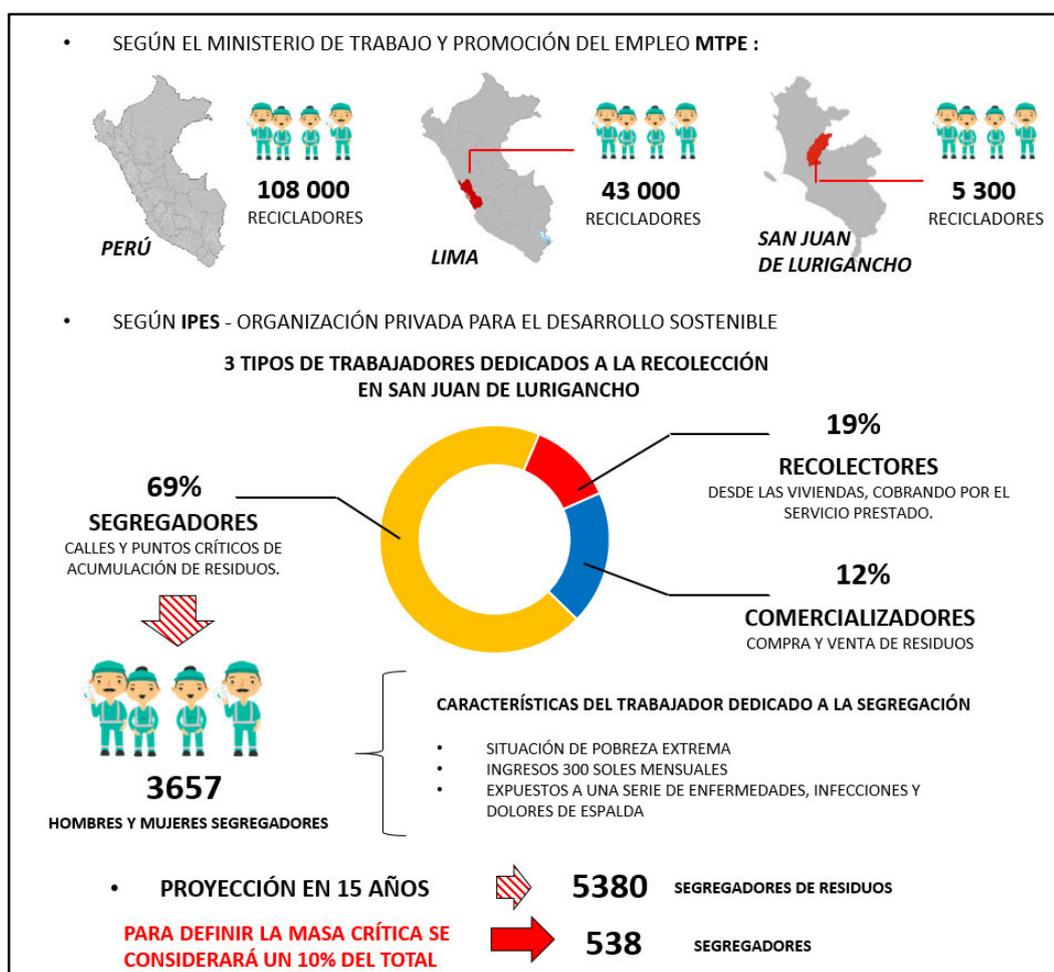
Para definir la masa crítica se trabajará con los segregadores que representan el 69% de los recicladores de San Juan de Lurigancho, ya que es

la población más vulnerable, pues están expuestos a una serie de riesgos de salud como cortes, infecciones, problemas respiratorios y dolores de espalda.

Este 69% de segregadores representa una población de 3,657 recicladores que proyectándolo a 15 años (considerando que la tasa de crecimiento poblacional al año en el distrito es de 3.14%), obtendremos una población de 5380 recicladores; de los que solo se trabajaría con un 10% para definir las áreas del centro de capacitación. (IPES, 2015)

El centro de capacitación pretende mejorar la situación económica de los segregadores, dotándolos con nuevos conocimientos para fabricar prendas textiles a partir de las botellas recicladas, como complemento a su trabajo de reciclaje.

Figura 2: Masa crítica del centro de capacitación



Fuente: Elaboración propia

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Proyectar una infraestructura con capacidad suficiente y especializada en el reciclaje de botellas PET (polietileno tereftalato) orientada a brindar capacitación a los recicladores en técnicas textiles para la producción de prendas a partir de las fibras poliéster obtenidas de las botellas recicladas.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Determinar las condicionantes físicas, socio-económicas y geográficas de San Juan de Lurigancho para tenerlas en cuenta al momento del desarrollo del objeto arquitectónico.

b) Aportar una solución arquitectónica que involucre al espacio público con las dinámicas del centro de reciclaje.

c) Lograr un diseño que brinde *confort* y satisfaga las necesidades del usuario objetivo tales como recicladores, capacitadores, operarios, comerciantes.

d) Consolidar espacios de concientización ambiental y capacitación en materia textil.

1.3 Alcances

a) El diseño del Centro de Reciclaje de PET para la formación textil está pensado únicamente para cubrir la demanda del distrito que actualmente alberga 1'047,725 habitantes.

b) El programa arquitectónico estará desarrollado en función de la demanda-oferta del público, vale decir habitantes, compradores y vendedores.

c) Analizar la realidad de la gestión de residuos para fijar una base.

d) Realización de un Expediente Técnico de Arquitectura.

1.4 Limitaciones

a) La presente investigación tiene como limitación el reciclaje exclusivamente de botellas PET, ya que es el único plástico que es reciclado en su totalidad para la fabricación de una nueva materia prima como es el caso de las fibras poliéster. Es muy solicitado en el extranjero, fácil de reciclar y pagan hasta 1.30 por el kilo de botellas PET.

b) El aforo total del proyecto será calculado en función a la demanda de la población de recicladores existente y proyectada a 15 años.

c) El sustento económico no es una limitación de diseño, ya que el municipio dispone de un presupuesto dentro de su plan de gestión ambiental, para al desarrollo de un proyecto que trate los residuos sólidos.

1.5 Justificación

Las botellas PET provienen de una materia prima no renovable como lo es el petróleo, que es altamente contaminante y que por lo tanto no debemos desperdiciar sino más bien alargar su vida útil mediante el reciclaje.

El distrito carece de infraestructura formal donde puedan derivar los residuos recolectados, además a esto se suma de que los recicladores trabajan desprovistos de herramientas necesarias, o desconocen los procedimientos adecuados siendo susceptibles de contraer todo tipo de enfermedades al encontrarse en contacto directo con la basura; siendo ellos

un ejemplo para toda la sociedad quienes contribuyen a mejorar la disposición final, reducir el impacto ambiental y aprovechar la vida útil de los desechos.

En Lima y Callao se desechan 430 toneladas de botellas al día, y solo se reciclan 1200 toneladas al mes, existiendo una sobredemanda en la fabricación de botellas, cuando lo ideal sería crear una iniciativa para reciclar los envases PET una vez utilizados, para cooperar económicamente y contribuir al cuidado del ecosistema.

Según el INEI, “San Juan de Lurigancho tiene una tasa de crecimiento poblacional anual de 3.14% lo que genera a su vez un crecimiento proporcional anual de los residuos generados; la situación se torna aún más preocupante siendo que en la actualidad el distrito no cuenta con una planta de tratamiento de residuos” (INEI, 2013).

La solución podría justificarse a través de la construcción de un centro de reciclaje, que además de reducir notablemente la contaminación, sino que se crearán nuevos puestos de trabajo la cual mejorará la economía, y el cuidado ambiental del distrito.

1.6 Viabilidad

Dado que la contaminación por residuos sólidos es un problema de carácter nacional e internacional, existen recursos teóricos, hay suficiente acceso de información primaria tanto en internet, revistas, libros y periódicos.

Ha sido complicado tener acceso a las plantas de reciclaje de PET y así poder presenciar cómo funciona su algoritmo de producción, sin embargo, en internet hay mucha información sobre el funcionamiento de las plantas, inclusive hay empresas extranjeras que se dedican a la comercialización de estas máquinas, dispuestas a brindar información sobre el funcionamiento, medidas y precios de equipos.

En el Perú no hay empresa que comercialice esta maquinaria, las únicas empresas recicladoras de botellas de PET son industrias San Miguel que tiene su planta en el cercado de Lima; y Gexim situada en Ate Vitarte.

En cuanto a los datos estadísticos si hay suficiente información en Municipios, Ministerio del Ambiente, Instituto Nacional de Estadística, inclusive en la ONG Ciudad Saludable que trabaja directamente con los gobiernos locales brindando asesorías y capacitaciones a los segregadores respecto a la manipulación de desperdicios.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

Existen pruebas científicas que el inicio del reciclaje se remonta hacia los 400 años antes de Cristo; a partir de ese momento, se ha ido realizando de diversas formas. Aunque recién desde hace unos siglos, hemos sido testigos de algunos eventos, donde el reciclaje toma mayor importancia que serán detallados a continuación:

2.1.1 La Revolución industrial – S.XVIII

Poco antes de la revolución industrial, la producción a gran escala no era factible; frente a este problema, reutilizar los materiales se convirtió en una alternativa más rentable. Cuando finalmente se dio la revolución industrial, las empresas empezaron a fabricar en cantidad, ya que la producción automática era una realidad que generó la reducción de los costos para producir, es en ese momento que el reciclaje decayó.

2.1.2 Antes y durante la segunda guerra mundial

Durante el período de la segunda guerra mundial, el mundo atravesó serios problemas en el aspecto económico, debido a la caída del mercado bursátil, lo que hizo que se complicara aún más la situación para muchos

países. La falta de trabajo y escasez, hicieron que el reciclaje nuevamente tome importancia, es así que se reutilizaron objetos en desuso para contrarrestar las carencias económicas.

2.1.3 Después de la segunda guerra mundial

Apenas terminó la segunda guerra, surgió un *boom* económico que hizo que el reciclaje perdiera valor, pues la situación económica estaba en aumento lo que hacía que se invierta más dinero en nueva mercadería, por lo tanto, era necesario reciclar.

2.1.4 Sesentas y setentas

En esta etapa surgen las organizaciones ambientales quienes, en su afán de cuidar el ecosistema, ven en el reciclaje la mejor opción. Se pone en evidencia que, ante el aumento desmesurado de la industrialización, existe un mal manejo de los residuos una vez desechados. El aumento de la capa de ozono era ya una realidad, lo que hizo que se tomaran medidas urgentes a nivel mundial tales como el reciclaje.

2.1.5 El reciclaje en el Perú

- **1998** – En el período del gobierno de Alberto Fujimori se aprueba una ordenanza que prohíbe la utilización de material reciclado para la producción de nuevas botellas.
- **2002** – Se crea la “ONG Ciudad Saludable”, que tiene como finalidad capacitar en materia ambiental e implantar formas de reciclaje que contribuyan al cuidado del medio ambiente.
- **2005** – Se establece el “Día Internacional del Reciclaje” por parte de la UNESCO, donde hace un llamado a todos los países para implementar

estrategias con respecto al tratamiento de residuos, de esta manera contribuir al ahorro energético y aminorar el daño ambiental.

2.1.6 El objetivo de las empresas privadas

- **2006** – Industrias San Miguel, que tiene sede en el centro de Lima, se dedica a producir y vender botellas PET en todo el país. Fue la primera empresa en utilizar PET reciclado para la producción de nuevas botellas. Esta empresa en unión con Backus viene promoviendo el uso de esta medida, con la finalidad de reducir el consumo del plástico.

- **2008** - La empresa peruana Cartotek junto con Tetra Pak, instalan la primera planta de reciclaje de residuos de tetra pak, para la fabricación de techos ondulados, y así poder donarlo a familias de escasos recursos

- **2011** – El Municipio de Miraflores crea la iniciativa de incluir a los recicladores dentro de sus programas de reciclaje, brindándoles capacitaciones y herramientas necesarias para la manipulación de residuos y recolección de botellas PET.

- **2014** – Se aprueba mediante una ordenanza la posibilidad de utilizar PET reciclado para la producción de nuevas botellas, esto gracias a la ONG Ciudad Saludable quien solicitó durante una conferencia sobre cambio climático, la permisión de productos reciclados.

- **2016** – El Municipio de Surco instala una innovadora planta para tratar los residuos del distrito, y cuenta con una capacidad para reciclar aproximadamente 50 ton. diarias. Los residuos tratados generalmente es materia inorgánica, con el que se realiza compost para los jardines del municipio, también se producen carteras y mantas polares que serán comercializadas posteriormente.

2.2 Marco teórico

El marco teórico muestra los conceptos y teorías utilizadas con el objetivo de definir las variables del planteamiento del problema, en ese caso el reciclaje de residuos.

2.2.1 Bases teóricas

2.2.1.1 La basura

“La basura es un problema que ha existido siempre, ya que gran parte de las actividades que realiza el ser humano generan residuos y desechos que parecen inutilizables” (Deffis, 1989, p.83).

Para Deffis (1989) la basura se define como:

Desechos de cualquier naturaleza, como desperdicios domésticos, cenizas, papel, cartón, vidrio, latas, envases desechables, restos de flores y plantas; desperdicios de comida, polvo, y todo aquello que queremos desaparecer de nuestra vida porque ensucia o da la impresión de suciedad, de impurezas y manchas. Se dice que los objetos inútiles son basura, ya que no se les atribuye suficiente valor para conservarlos. (p.84)

En un estudio realizado por Reinfeld (1992) muestra que:

El promedio en general de la basura por habitante aproximadamente es de un kilogramo. Esto hace que la producción de basura en nuestro país incremente en una cifra muy preocupante, ya que cada vez el número de pobladores aumenta y por consiguiente la basura también. (p.44)

2.2.1.2 Los residuos sólidos aprovechables

Cañal (1989) sostiene que:

Es necesario difundir y dar a conocer tanto a las autoridades, como a la comunidad en general, las numerosas alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos y los beneficios derivados de la utilización productiva de los mismos. De un modo general, los residuos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos. Atendiendo a su posible aprovechamiento o destino final, los inorgánicos se pueden clasificar en: Recuperables, los cuales son aquellos que una vez seleccionados pueden

venderse a diferentes industrias como vidrio, papel, cartón, metal y otros. No recuperables nocivos, son aquellos desperdicios provenientes de hospitales que no pueden ser acopiados, sino de deben incinerarse en forma rápida y continua. No recuperables inertes, son aquellos desperdicios como piedras, tierra, materiales de construcción y similares, que sólo pueden usarse como material de relleno. Transformables, son todos los residuos susceptibles de ser transformados mediante diversos procesos mecánicos y/o químicos en productos inocuos y aprovechables. (p.89)

2.2.1.3 Programas de reciclaje

Sobre la importancia de separar los desperdicios Deffis (1989) señala que: “antes de que se manden a reciclar, con esto se ahorra tiempo y energía; por lo cual se recomienda que se haga la separación desde el hogar o la oficina” (p.91).

Lund (1996) sostiene que: “el éxito final de los programas de reciclaje depende, es en gran parte, la participación del público; para que este objetivo se cumpla es necesario crear y mantener incentivos de participación” (p.77).

Para el Ministerio del ambiente (2008), los programas de reciclaje son de vital importancia pues generan “una reducción significativa de la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida y educación ambiental de la población, así como la generación de nuevas oportunidades de empleo formal” (p.3).

2.2.2 Algoritmo de producción de la planta de tratamiento

Para el desarrollo del proyecto, ha sido necesario conocer el algoritmo de producción que implica entender el funcionamiento de las maquinarias que se encargan de producir las fibras. El presente algoritmo es un sistema de producción lineal que comprende dos importantes etapas que son la producción de hojuelas PET, y producción de fibras de poliéster detalladas a continuación:

a) Acopio del material

“El acopio es simplemente la recolección del material, ya sea en centros de acopio ya establecidos o recolección directa. Es el área destinada a la realización de las siguientes tareas” (Cissco Machinery, 2018, p.1):

a.1 Los vehículos recolectores se dirigen hacia la planta para dejar las bolsas o sacos llenas de botellas PET.

a.2 Se abren las bolsas para constatar que efectivamente las botellas sean de PET y no de otro tipo de plástico; que estén vacías y libres de algunas partículas contaminantes, ya que un exceso de estos elementos afectar la producción.

a.3 Luego pasan a ser clasificadas de acuerdo al color, ya sean PET incoloro, verde o celeste.

a.4 Finalmente son compactadas en pacas de PET, para luego pasar al proceso de apertura de fardos dentro de la planta.

Figura 3: Maquina compactadora de botellas de PET

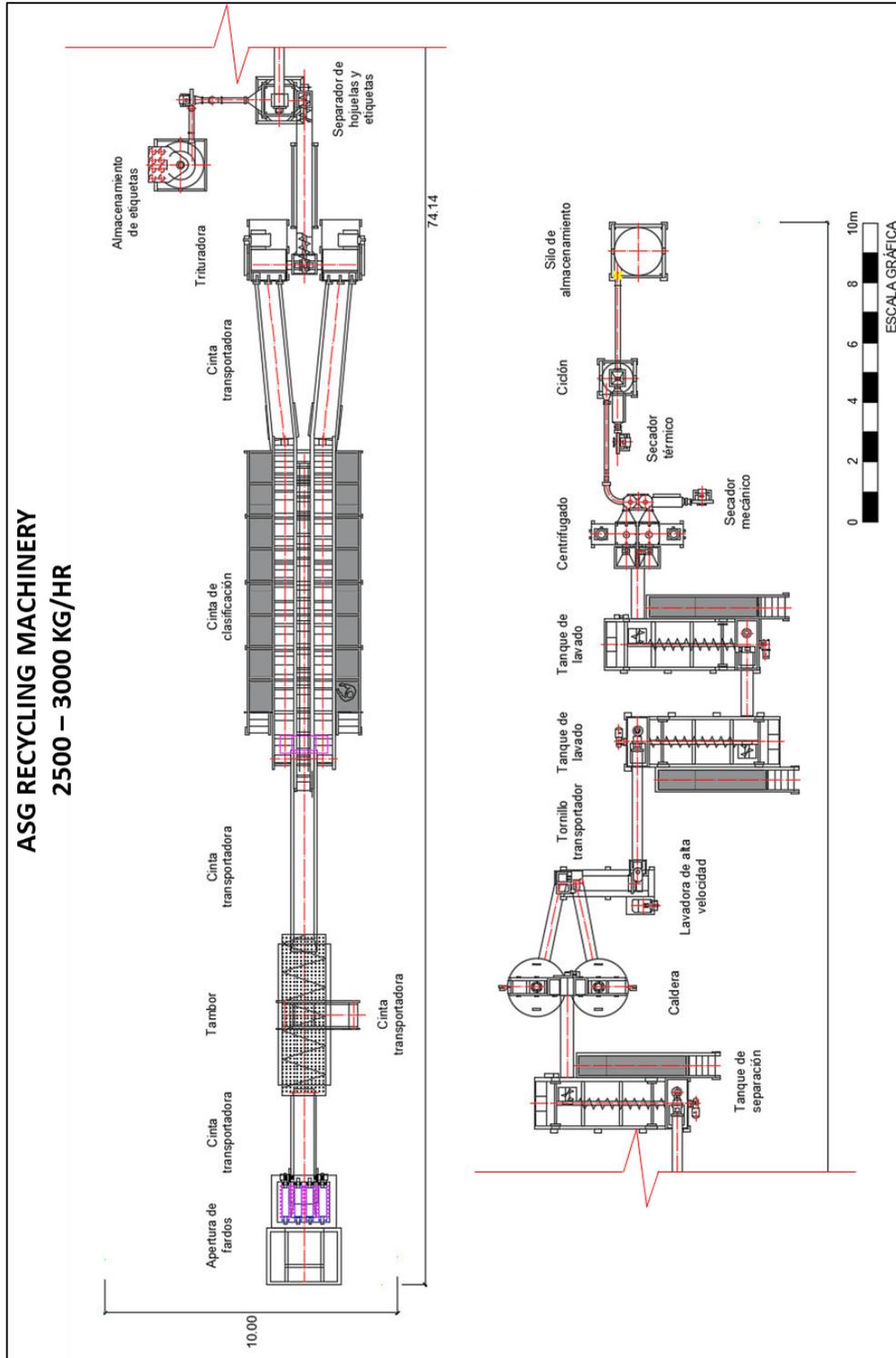


Fuente: Tecnología de los Plásticos

A continuación se detallará el algoritmo para el reciclaje de botellas provisto por la empresa china ASG Recycling Machinery que tiene la capacidad de reciclar de 2500 a 3000 kg de PET por hora.

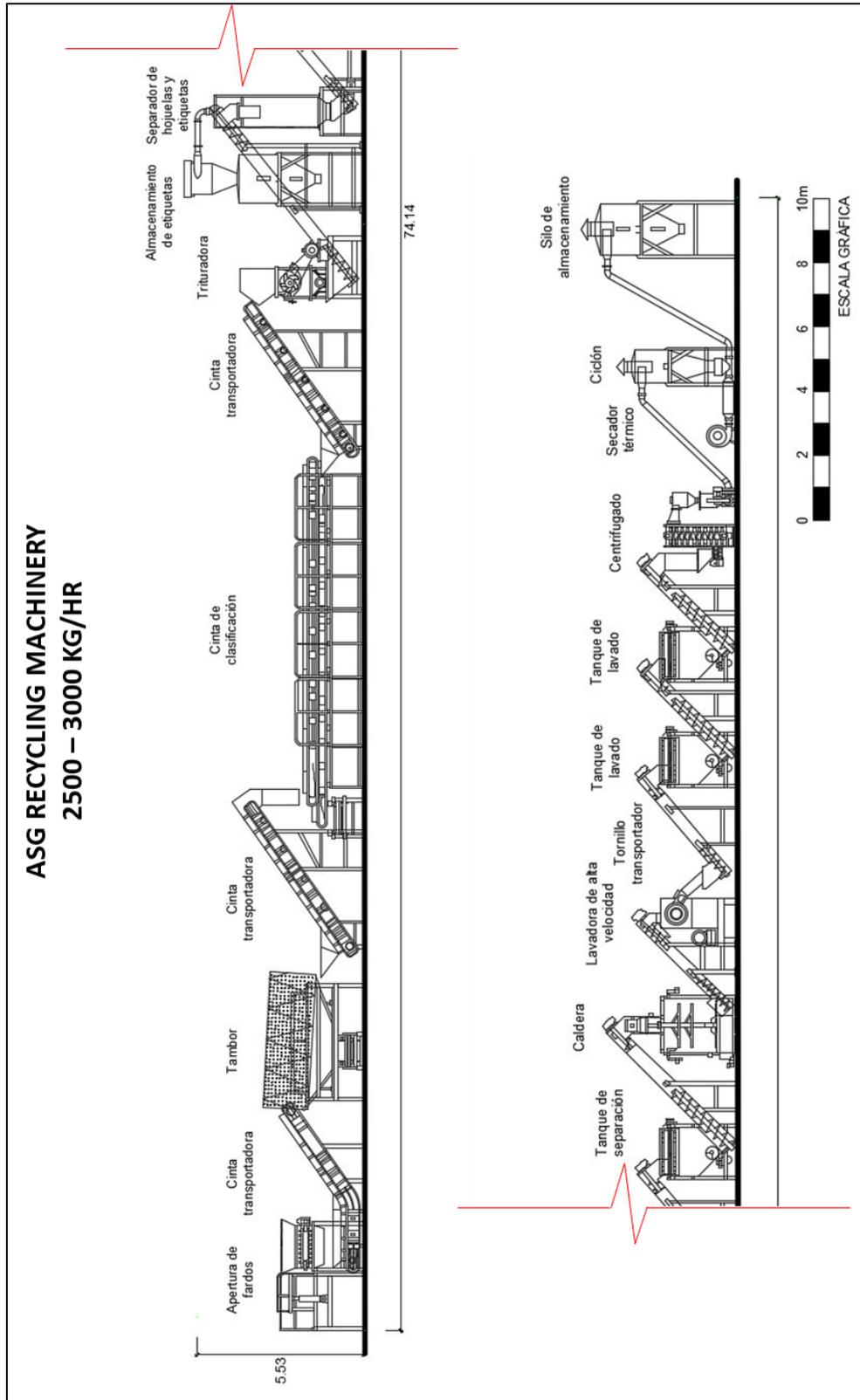
Figura 4: Vista en planta del proceso de reciclado de PET

ASG RECYCLING MACHINERY
2500 – 3000 KG/HR



Fuente: Elaboración propia con información de la empresa

Figura 5: Vista en elevación del proceso de reciclado de PET



b) Apertura de fardos

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa

“Los fardos compactados de botellas de PET son desarmados mediante la eliminación del suncho por guillotina y la acción de tornillos sinfín. Si los fardos no se encuentran debidamente desarmados pueden llegar a entorpecer el proceso productivo” (Cissco Machinery, 2018, p.2).

Figura 6: Maquina rompedora de fardos



Fuente: Plastic Recycling Machine

c) Tambor

“El material desembalado es transferido mediante una cinta transportadora al tambor giratorio cribado donde las botellas son liberadas de la suciedad gruesa exterior, principalmente tierra y piedras” (Cissco Machinery, 2018, p.2).

Figura 7: Tambor giratorio



Fuente: Plastic Recycling Machine

d) Cinta de clasificación

“En esta zona trabajan varias personas inspeccionando visualmente las botellas que se desplazan sobre una cinta transportadora, separando envases de PVC, PC, PEAD, PP u otros plásticos de la corriente de envases de PET. Así mismo, se separan otros materiales tales como maderas, piedras, basura” (Cisso Machinery, 2018, p.3).

Figura 8: Cinta de clasificación



Fuente: Tecnología de los Plásticos

Figura 9: Código de los plásticos

Símbolo	Tipo de Plástico	Propiedades	Usos Comunes
1 PET	PET PolietilenoTereftalato (Polyethylene Terephthalate)	Contacto alimentario, resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos (aderezos, mermeladas, jaleas, cremas, farmacéuticos, etc.)
2 HDPE	HDPE Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar. Se suaviza a los 75°C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche, helados, jugos, shampoo, químicos y detergentes, cubetas, tapas, etc.
3 PVC	PVC Policloruro de vinilo (Plasticised Polyvinyl Chloride PCV-P)	Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80°C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.	Envases para plomería, tuberías, "blister packs", envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.
4 LDPE	LDPE Polietileno de baja densidad (Low density Polyethylene)	Suave, flexible, translucido, se suaviza a los 70°C, se raya fácilmente.	Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.
5 PP	PP Polipropileno (Polypropylene)	Difícil pero aún flexible, se suaviza a los 140°C, translucido, soporta solventes, versátil.	Bolsas para frituras, popotes, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cintas para empaquetar, envases para uso veterinario y farmacéutico.
6 PS	PS Poliestireno (Polystyrene)	Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95°C. Afectado por grasas y solventes.	Cajas para discos compactos, cubiertos de plástico, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.
6 PS-E	PS-E Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene)	Esponjoso, ligero, absorbe energía, mantiene temperaturas	Tazas para bebida calientes, charolas de comida para llevar, envases de hielo seco, empaques para proteger mercancía frágil
7 OTHER	OTHER Otros (SAN, ABS, PC, Nylon)	Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.	Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.

Fuente: Tecnología de los Plásticos

e) Trituradora de botellas

“En este paso, las botellas transportadas neumáticamente caen en la garganta del molino que tritura la botella hasta obtener escamas de un tamaño de 12 mm. Luego pasan a través de una criba metálica y caen dentro de la primera batea de separación por flotación” (Cissco Machinery, 2018, p.3).

f) Sacado de etiquetas

“Por medio del saca-etiquetas, gran parte de las botellas son despojadas de las etiquetas que tenía adheridas. El equipo se compone de un eje con paletas que al girar a gran velocidad despoja a las botellas de las etiquetas” (Cissco Machinery, 2018, p.4).

g) Limpiado - separado de plásticos

“El material molido cae en una batea llena de agua con circulación por bombeo y desborde. Las etiquetas, las tapitas y la guarnición de las tapitas están fabricadas con materiales que tienen una densidad inferior a la del agua, por lo tanto flotan. El PET tiene una densidad mayor que el agua, por lo tanto se hunde y es transportado por el tornillo sin fin” (Cissco Machinery, 2018, p.5).

h) Centrifugado

“Mediante un tornillo sin fin las escamas de PET son transportadas a la parte inferior de una centrifugadora. Una vez que el material entró a la centrifugadora, asciende y es proyectado contra una camisa perforada que permite escapar el agua” (Cissco Machinery, 2018, p.5).

i) Transporte neumático

“Las escamas de PET ascienden por la centrifugadora y salen por la parte superior. Allí se encuentran con la depresión de una corriente de aire producida por un soplante y las arrastra hasta el ciclón” (Cissco Machinery, 2018, p.5)

j) Ciclón

“La corriente de aire que conduce las escamas de PET desemboca en un ciclón separador. Mediante una brusca expansión del diámetro de la cañería, las escamas pierden velocidad, mientras que la corriente de aire es conducida al exterior” (Cissco Machinery, 2018, p.6)

k) Transporte neumático

“Las escamas de PET vuelven a ser transportadas mediante una corriente de aire proveniente de un soplante hasta el silo de almacenamiento” (Cissco Machinery, 2018, p.6).

l) Silo de almacenamiento

“Las escamas de PET son alojadas en un silo. Los mismos cuentan con dispositivos de dosificación que permiten detener el flujo de material que permiten el cambio de los bolsos big bag cuando están llenas, además de evitar la obturación del canal de salida con las mismas hojuelas” (Cissco Machinery, 2018, p.7).

Figura 10: Bolsas de big bag llenas de hojuelas PET

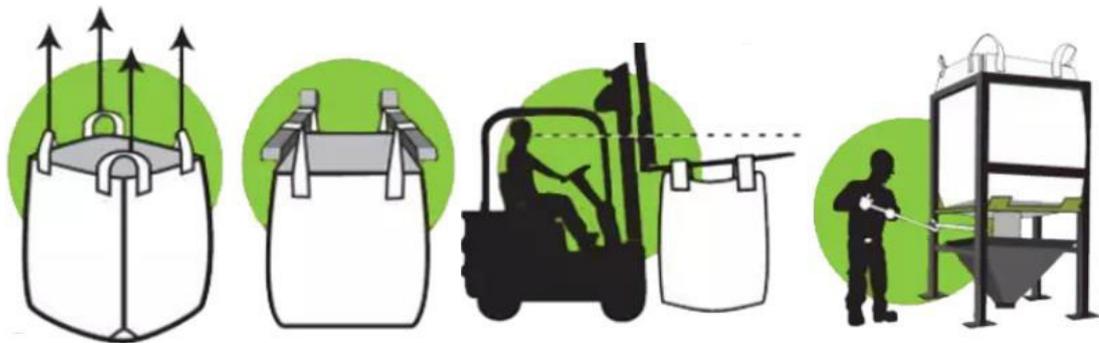


Fuente: Tecnología de los Plásticos

Luego que las hojuelas PET son almacenadas en las bolsas *big bag*, estas pueden ser guardadas para su comercialización y exportación, o pueden ser tratadas para convertirlas en hilos poliéster.

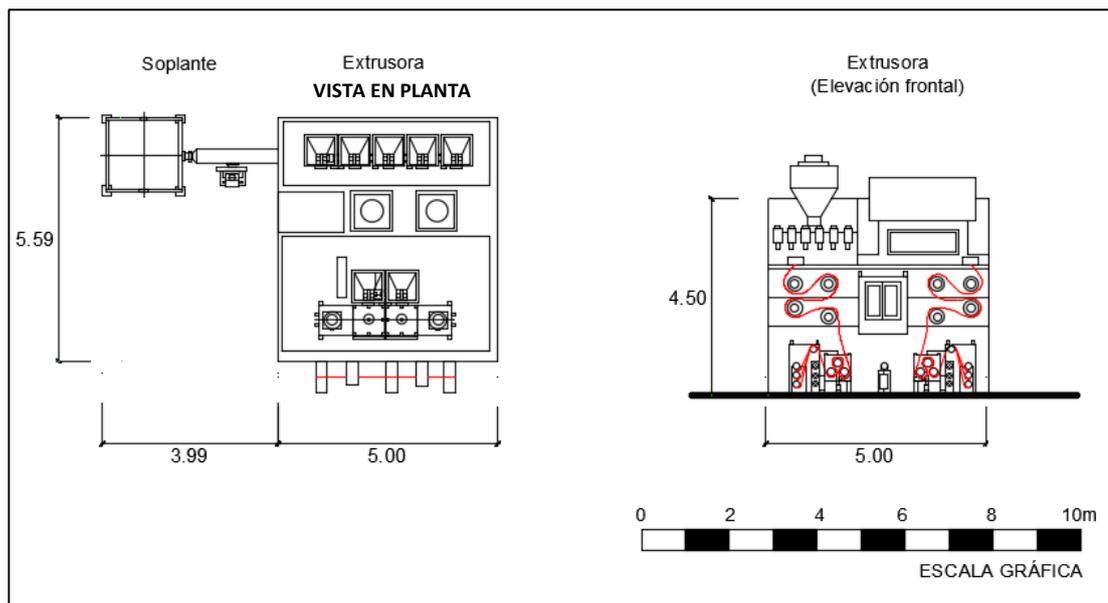
Para el proceso de hilatura estas bolsas son derivadas a través de apiladores a una estructura metálica donde se abren, para transportar las hojuelas a través de un soplante a la maquina extrusora.

Figura 11: Transporte de bolsas para extrusión



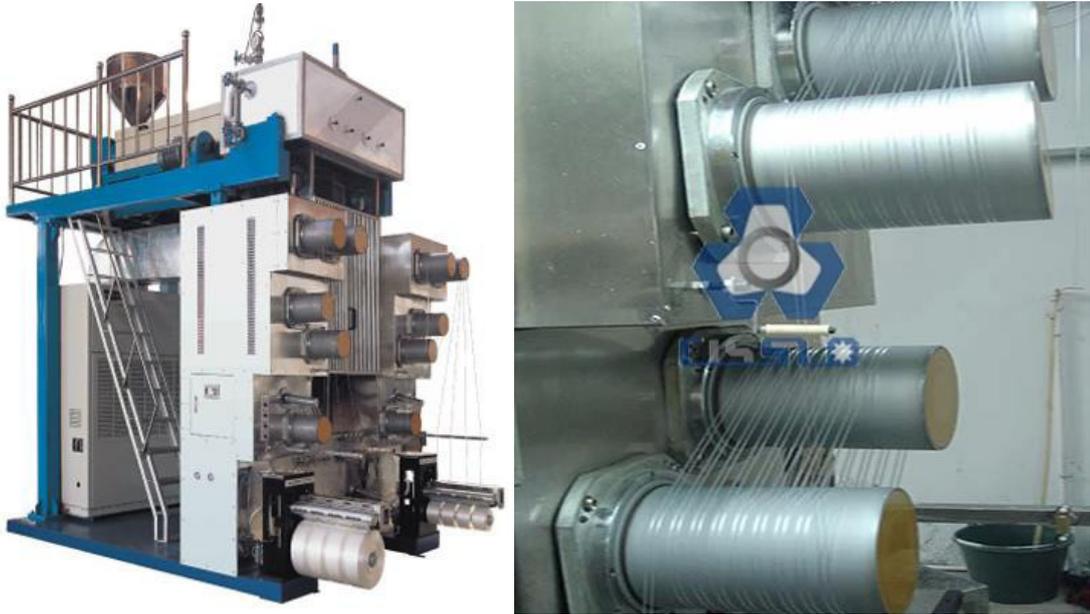
Fuente: Tecnología de los Plásticos

Figura 12: Vista en planta y elevación de la máquina extrusora



Fuente: Cissco Machinery

Figura 13: Imágenes de la máquina extrusora



Fuente: Cissco Machinery

Figura 14: Creel de conos de hilo



Fuente: Cissco Machinery

2.2.3 Proceso de hilado de la maquina extrusora

“Todo proceso de hilatura de fibra se basa en tres etapas generales. Primero, la preparación de una solución viscosa. Segundo, la extrusión de esta solución a través de una tobera para formar la fibra. Finalmente, la solidificación de la fibra por enfriamiento” (Cissco Machinery, 2018, p.8).

a) Extrusión

“Las hojuelas de PET se constituye en solución al fundirlo (el punto de fusión del PET está alrededor de los 250 o 260 °C). Esta solución se conoce como solución de hilatura o pasta hilable, que tiene una consistencia espesa” (Cissco Machinery, 2018, p.9).

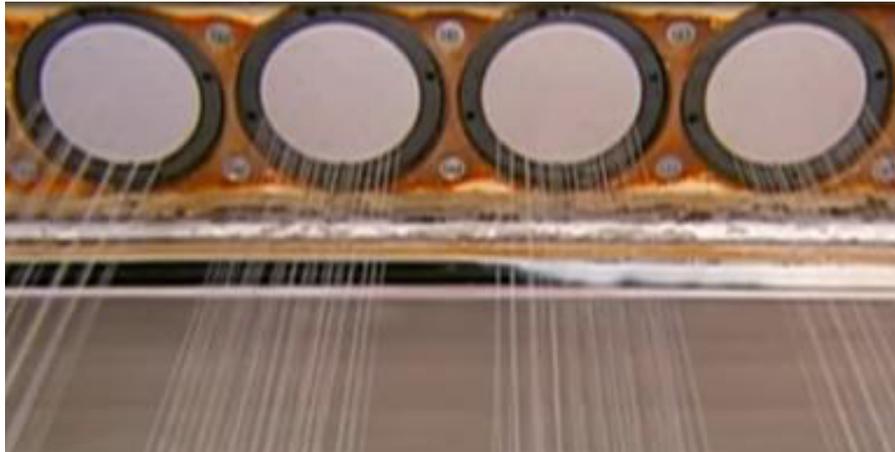
Figura 15: Hilera



Fuente: Cissco Machinery

“Una vez recalentados los tamices, son colocados sobre orificios que se encuentran dispuestos, de manera tal que la pasta de hojuelas PET derretidas sea extruida a través de los agujeros diminutos del tamiz, los cuales le dan forma de filamento al poliéster” (Cissco Machinery, 2018, p.9).

Figura 16: Tamiz de hilado



Fuente: Cissco Machinery

b) Enfriado

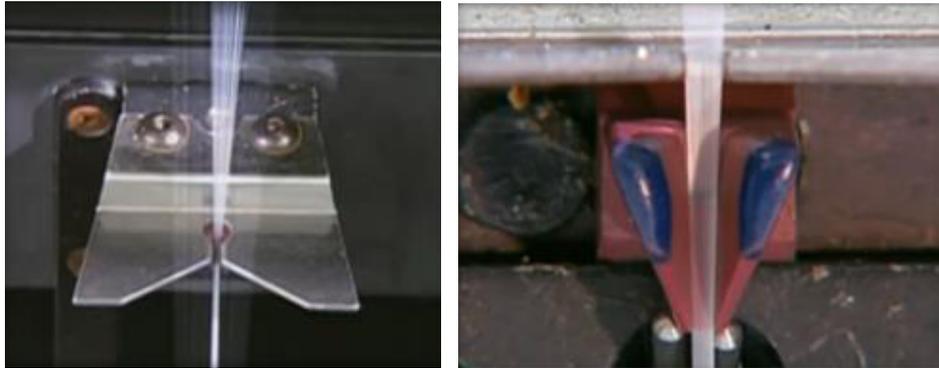
“Las fibras obtenidas por la extrusión, se enfrían y endurecen al hacer contacto con el aire” (Cissco Machinery, 2018, p.10).

c) Bobinado

“Las fibras resultantes convergen y son encausados hacia el interior de una guía que junta todos los filamentos en un solo hilo. El hilo pasa alrededor de unos rodillos que lo conduce a un compartimento, donde el aire lo zarandea para enredar los filamentos y que queden unidos” (Cissco Machinery, 2018, p.10).

“Una devanadora enrolla el hilo a una velocidad superior a los 200 kilómetros por hora. Luego de devanado el hilo es retirado para continuar con las demás etapas del proceso” (Cissco Machinery, 2018, p.11).

Figura 17: Devanadora



Fuente: Cisso Machinery

d) Inspección

“Se coloca una muestra de cada tanta de producción sobre unas hebras de hilo negro que hace que el hilo más claro destaque. Se deshilachan ambos extremos de los hilos con una cuchilla para que sea más fácil examinarlas en el microscopio” (Cisso Machinery, 2018, p.12).

e) Estirado

“Previo baño en una emulsión de agua y aceite, el hilo debe ser estirado. Las fibras artificiales, al ser extruidas, presentan un estado molecular aleatorio, sin orientar. El estirado o alargamiento aumenta la cristalinidad y distribución interna ordenada y agrupa las moléculas juntándolas más” (Cisso Machinery, 2018, p.13).

“Entonces, el hilo es arrastrado sobre unos rodillos de goma caliente, por lo que el proceso lo estira y realinea a las moléculas” (Cisso Machinery, 2018, p.13).

f) Retorcido y ovillado (bobina)

“El hilo, una vez rizado, pasa por un túnel de secado a fin de fijar el rizo en la fibra. La mecha continua se llama ahora tow, quedando lista para la

obtención de fibra dándole la longitud de corte deseada” (Cissco Machinery, 2018, p.14).

g) Cortado y embalado

“Finalmente, el tow se corta en las longitudes predeterminadas y se embala, ajustándolo con zunchos de plástico” (Cissco Machinery, 2018, p.15).

h) Almacenamiento final de bobinas

Finalmente parte de los hilos reciclados son introducidos a la máquina de tejer industrial, para producir un tubo continuo de tela, dependiendo de los requerimientos a usar en el centro de capacitación.

Figura 18: Máquina de tejer industrial



Fuente: Wikipedia

2.3 Marco conceptual

a) Reciclaje: Es un proceso que consiste en transformar un producto en otro nuevo, con la finalidad de desarrollar una función.

b) Gestión de residuos sólidos: Es la actividad que se encarga de controlar todos los procesos correspondientes al desecho de la basura, desde el momento en que se genera hasta su ubicación dentro de los rellenos sanitarios.

c) Recolección selectiva: Esta actividad consiste en aprovechar únicamente los residuos que provienen de las viviendas, comercios o de cualquier otro lugar que desechan elementos parecidos, generalmente son residuos inorgánicos.

d) Reutilización: Esta acción consiste en utilizar el producto tal cual se encuentra una vez que es desechado, es decir en su mismo estado; sin alterarlo químicamente, para cumplir la misma función para la que ha sido creada.

e) Segregación: Consiste en recolectar determinados artículos u objetos físicos de los desperdicios, para darles algún tratamiento particular.

f) Fibra poliéster: Es un tipo de fibra sintética que se usa en la confección de prendas textiles, generalmente se mezclan con otros tipos de fibra para otorgarle características como suavidad, menos arrugado y de rápido secado.

g) PET: También denominado polietileno tereftalato, es un tipo de plástico proveniente del petróleo, empleado para la producción de prendas textiles, así como botellas PET y variedad de envases de plástico.

h) Reciclador: Es aquella persona dedicada a la recolección de residuos para lograr un fin; existen diferentes tipos de recicladores, algún son segregadores, recolectores o comercializadores.

i) Segregador: trabajador dedicado a la recolección de residuos directamente desde la calle o puntos críticos.

2.4 Marco referencial

a) Centro de Reciclaje Milieustraat

Este proyecto ubicado en Holanda, surge como propuesta de varios planteamientos sostenibles que han convertido este centro en un nuevo proyecto que solucione los problemas del futuro.

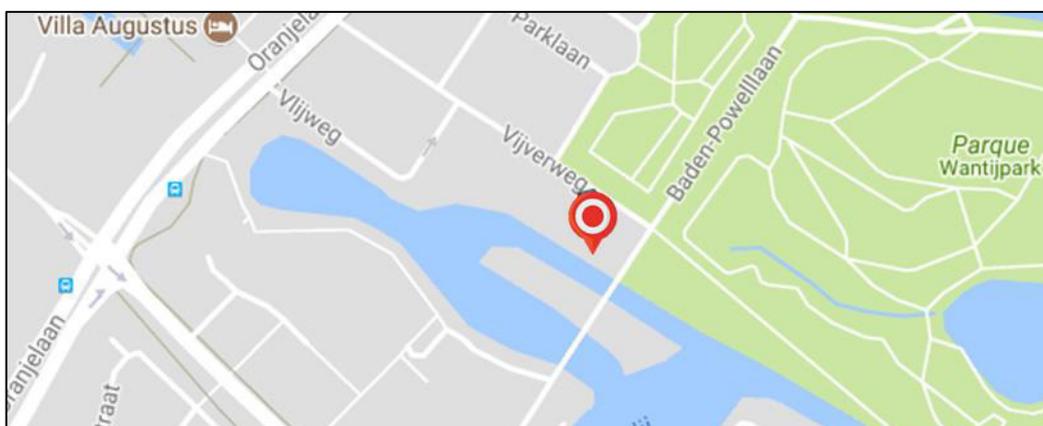
Toda la estructura metálica presente en el centro ha sido reutilizada, al igual que los suelos, que se han mantenido como parte de este proyecto sostenible. Para la remodelación también se ha pensado en que el objeto arquitectónico cuente con flexibilidad, para poder reutilizar la mayor cantidad de elementos en un posible futuro.

La zona de atención está pintada en color rojo con la finalidad de denotar importancia, y ésta a su vez está circundada por galpones color negro donde se depositan los residuos para ser reciclados posteriormente.

Ficha Técnica

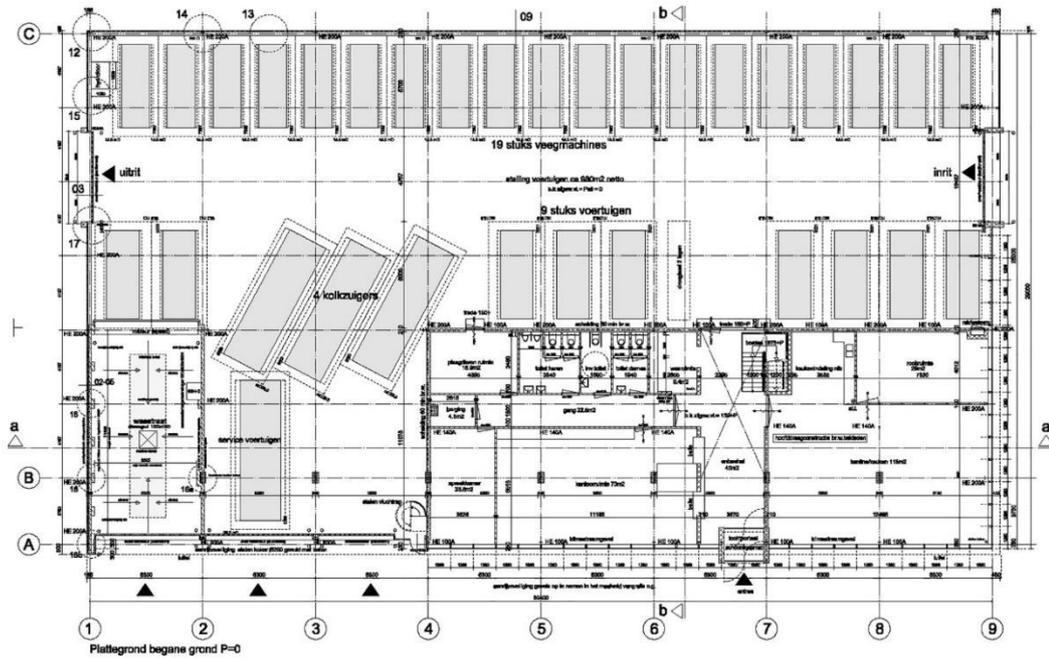
- **Arquitecto:** Grossman
- **Ubicación:** Dordrecht, Holanda
- **Área:** 3 000 m²
- **Año del proyecto:** 2012

Figura 19: Ubicación del centro de reciclaje Milieustraat



Fuente: Archdaily

Figura 20: Planta del centro de reciclaje Milieustraat



Fuente: Archdaily

Figura 21: Imágenes del centro de reciclaje Milieustraat



Fuente: Archdaily

b) Centro de Reciclaje Smestad

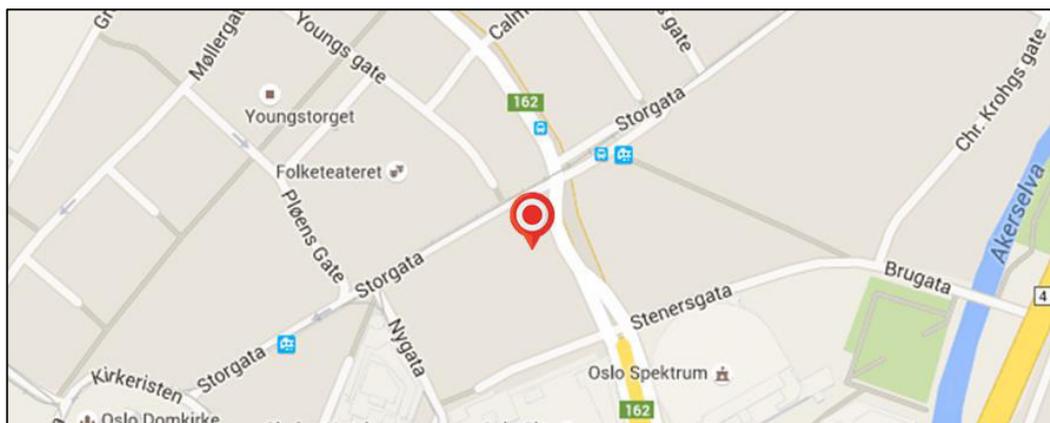
La administración de este proyecto está a cargo del estado, ya que es público; a diferencia de otros proyectos, el reciclaje de los residuos se realiza desde el interior. El centro cuenta con una gran sala, que se divide en dos espacios, uno para el usuario y el otro para operarios. A un lado del centro, se encuentra un edificio exclusivo para servicio, que cuenta con oficinas, vestidores, cafeterías y salas para los trabajadores.

El proyecto está construido con estructuras metálicas, y como cobertura presenta una serie de techos a dos aguas uno tras otro, con cierto ritmo permitiendo dividir a los ambientes en el interior. Por lo general, los cerramientos del centro de reciclaje están cerrados, a excepción de la fachada principal, que es por donde ingresan las personas a depositar sus residuos.

Ficha técnica

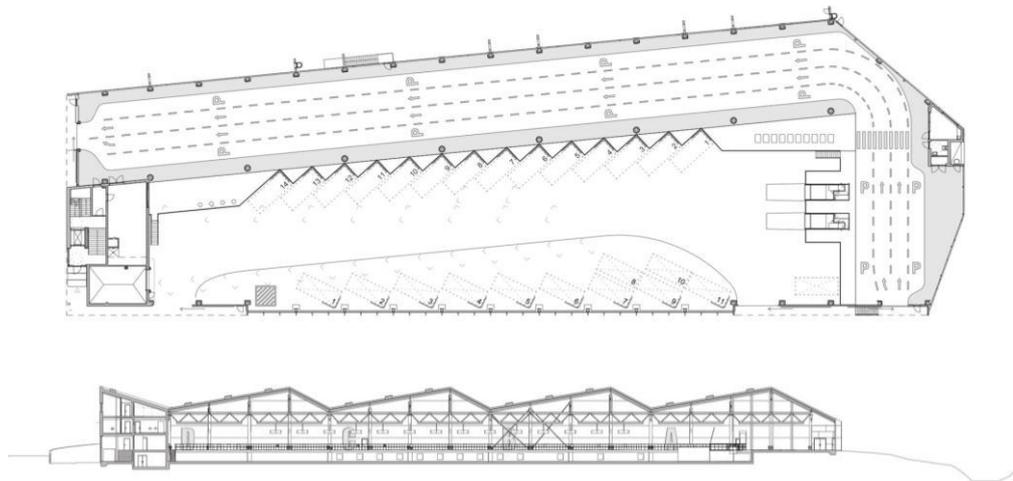
- **Arquitectos:** Longva Arkitekter
- **Ubicación:** Oslo, Noruega
- **Área:** 6 000 m²
- **Año del proyecto:** 2015

Figura 22: Ubicación del centro de reciclaje Smestad



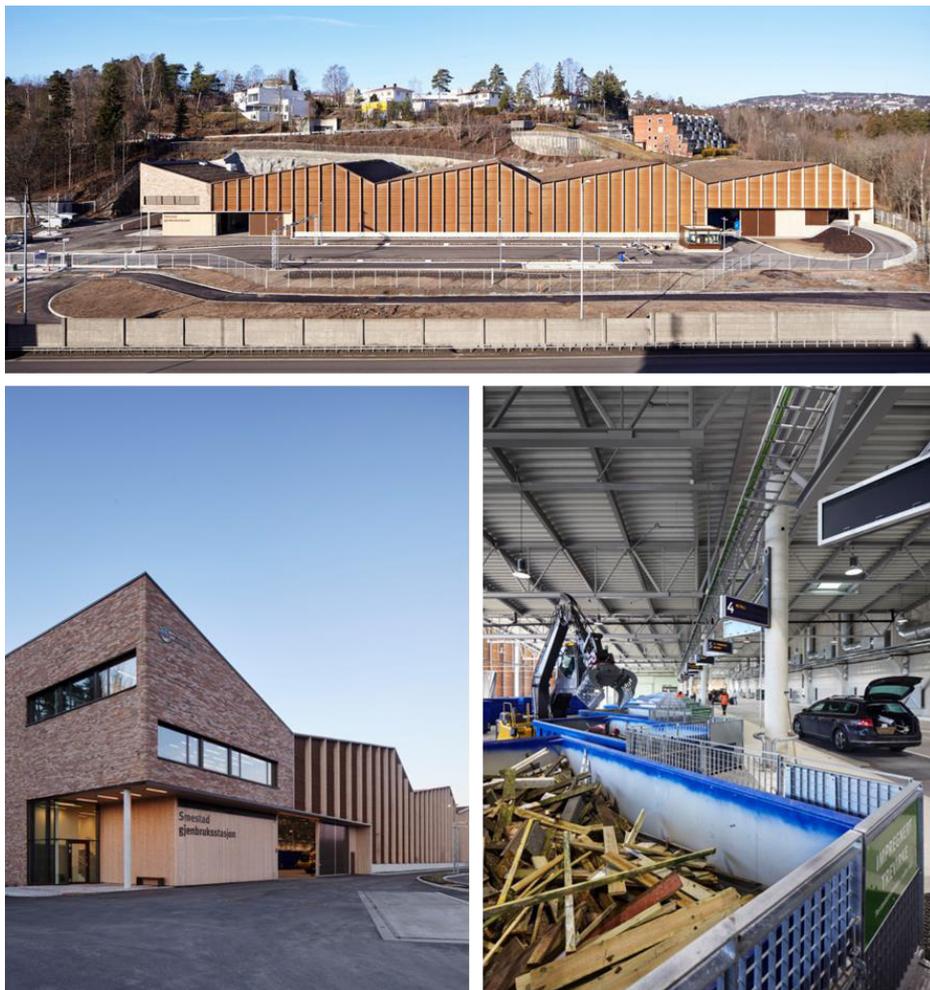
Fuente: Archdaily

Figura 23: Planta y corte del centro de reciclaje Smestad



Fuente: Archdaily

Figura 24: Imágenes del centro de reciclaje Smestad



Fuente: Archdaily

c) Planta de tratamiento de residuos sólidos Los Hornillos

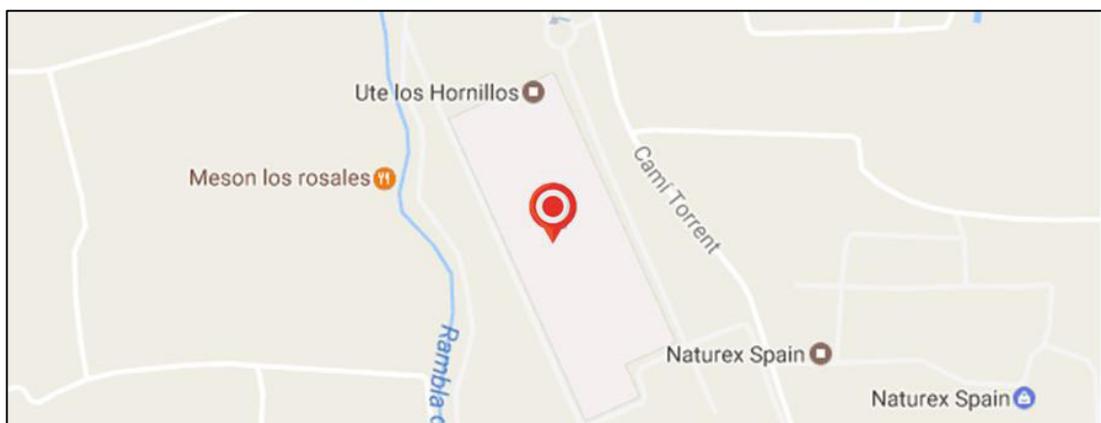
Esta planta de tratamiento ubicada en España, ha sido diseñada para conectar a las personas con la actividad del reciclaje y así poder integrarlo a la comunidad; no es un proyecto aislado que se limita a tratar residuos, ya que cuenta con ambientes educativos con la finalidad de concientizar a la población y que conozcan las diferentes tecnologías destinadas a recuperar residuos reciclables.

El proyecto está muy bien conectado con su entorno, muestra de ello, es la forma y colores que toma el volumen, la cual está dividida en cuatro bandas con diferentes alturas permitiendo el ingreso de iluminación natural en cada uno de sus ambientes. Las texturas aplicadas en el techo imitan a los campos de cultivos ubicados a su alrededor sin que se pierda el carácter industrial del proyecto.

Ficha técnica

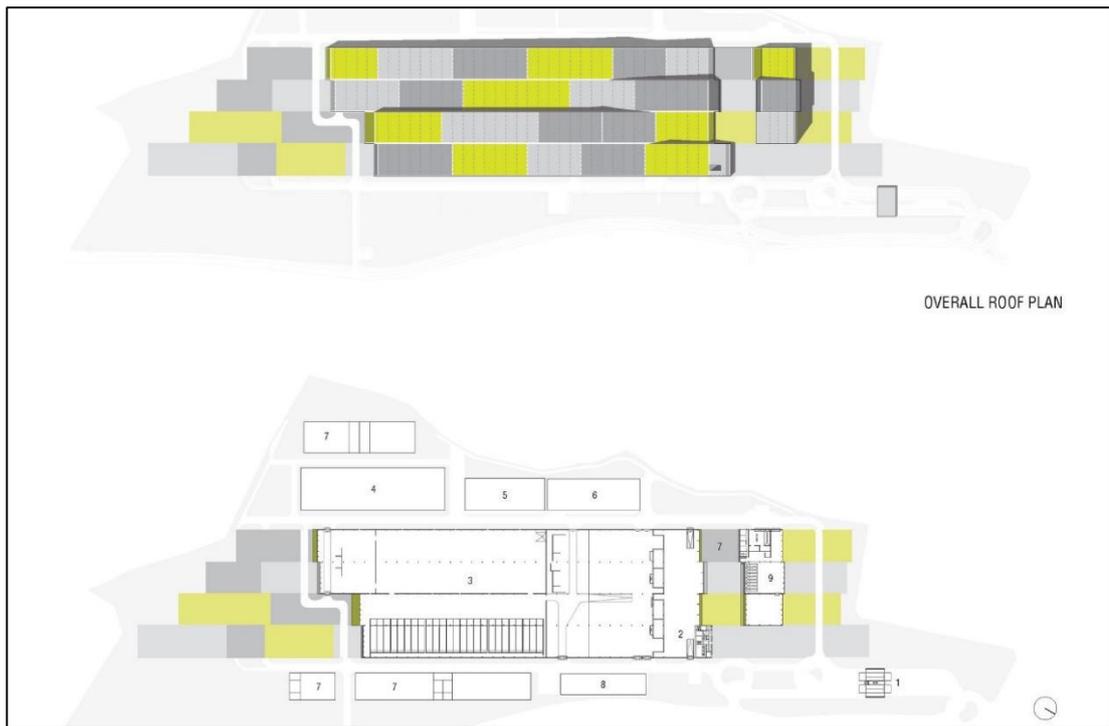
- **Arquitecto:** Israel Alba
- **Ubicación:** Valencia, España
- **Área:** 70 576 m²
- **Año del proyecto:** 2012

Figura 25: Ubicación de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos



Fuente: Archdaily

Figura 26: Primer nivel de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos



Fuente: Archdaily

Figura 27: Imágenes de la planta de tratamiento de residuos Los Hornillos



Fuente: Archdaily

d) Centro de reciclaje de Villa Soldati

En el año 2013 se instaló el centro de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires sobre un área de 9,000 m² distribuidos en 3 zonas de tratamiento. En el centro se reciclan residuos orgánicos, restos de poda y botellas PET, cada uno dentro de su respectivo galpón para evitar ruidos molestos y malos olores, a su vez están conectados mediante puentes, por donde circulan los visitantes durante las visitas guiadas.

Lo interesante de este proyecto, es que pone mayor énfasis en la enseñanza de una cultura ambiental, pues cuenta con un centro educativo y de información, donde se dictan charlas, se proyectan videos sobre el funcionamiento de la planta, y se realizan talleres para desarrollar piezas de arte a partir de material reciclado.

Ficha técnica

- **Arquitectos:** Ministerio de Ambiente y Espacio Público
- **Ubicación:** Buenos Aires, Argentina
- **Área:** 9 439 m²
- **Año del proyecto:** 2013

Figura 28: Ubicación del centro de reciclaje Villa Soldati



Fuente: Municipio de Buenos Aires

Figura 29: Esquema de distribución del centro de reciclaje Villa Soldati



Fuente: Municipio de Buenos Aires

Figura 30: Imágenes del centro de reciclaje Villa Soldati



Fuente: Municipio de Buenos Aires

e) Centro de reciclaje en Parque Hiriya

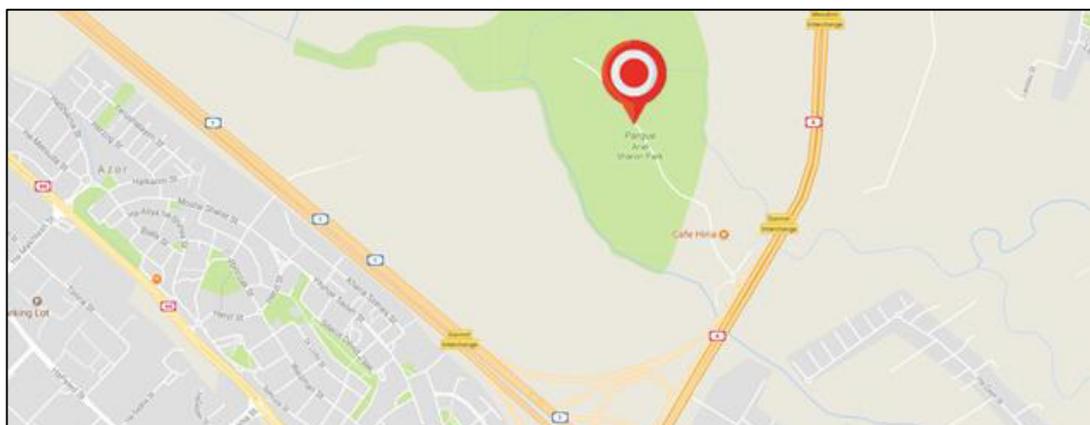
El centro de reciclaje ubicado en el parque Hiriya en Israel, abarca un área de 900 ha., lo que hace que sea considerado el más grande del mundo. Dentro de este centro se procesan cuatro tipos de residuos tales como pasto, restos de construcción, residuos inorgánicos y neumáticos. Hace 50 años aproximadamente, el cerro Hiriya era un vertedero de basura, generando contaminación ambiental hasta el punto de poner en riesgo la salud de las personas en Israel debido a la emisión de gases tóxicos. Es así que cerró permanentemente el vertedero para convertirlo en un centro de reciclaje que pueda tratar todo el desmonte acumulado.

En la actualidad se dispone de un centro educativo del medio ambiente donde se realizan visitas guiadas dirigidas a escolares para formarlos en materia ambiental, además de observar el funcionamiento de la planta. Lo interesante del centro es que el mobiliario está hecho con material reciclado.

Ficha Técnica

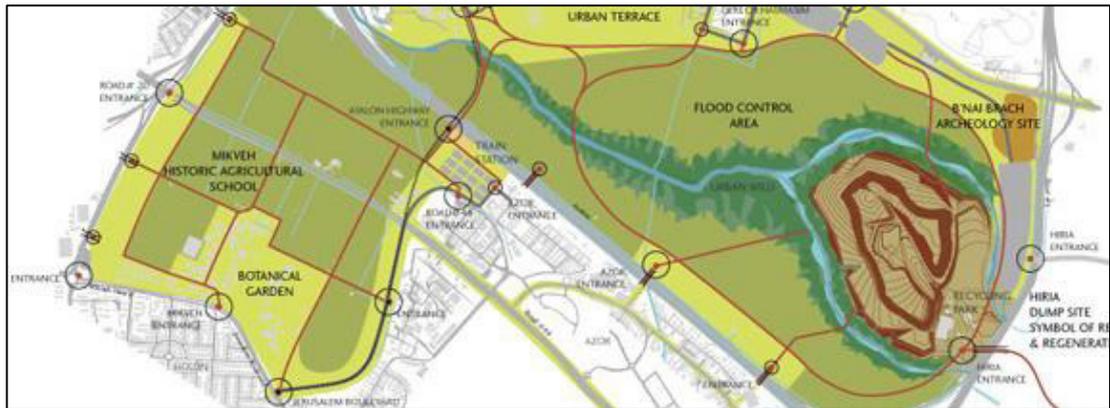
- **Arquitectos:** Latz + Partner
- **Ubicación:** Tel Aviv, Israel
- **Área:** 118 Hectáreas
- **Año del proyecto:** 2004

Figura 31: Ubicación del centro de reciclaje Hiriya



Fuente: Plataforma Urbana

Figura 32: Esquema de distribución del centro de reciclaje Hiriya



Fuente: Plataforma Urbana

Figura 33: Imágenes del centro de reciclaje en parque Hiriya



Fuente: Plataforma Urbana

2.5 Marco legal

Existe un marco jurídico que regula la problemática ambiental, así como ciertos parámetros que hay que cumplir para el diseño y ejecución de la presente investigación, nombrados a continuación:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Ley General de Expropiaciones, LEY N°27117 (2000)
- Ley Orgánica de Municipalidades, LEY N°27972 (2003)
- Título XIII del Código Penal, Artículo 306 (2008)
- Ley que Regula la Actividad de los Recicladores, LEY N° 29419 (2009)
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.L. N°1278 (2016)

2.5.1 Reglamento Nacional de Edificaciones

Este proyecto se desarrolla bajo los parámetros del RNE y las normas de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE-001-2015, bajo este marco legal se desarrolla la propuesta arquitectónica teniendo en cuenta que esta alberga diferentes funciones como son: comercio, capacitación, oficinas y alojamiento donde es importante considerar cada uso en relación al sustento legal antes descrito. En términos generales todo proyecto arquitectónico se desarrollará según la norma vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad con el cumplimiento de la normativa vigente y con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse.
(Ministerio de Vivienda, 2006, p.56)

En este sentido dentro del uso educación el MINEDU (2015) sostiene que:

La infraestructura de las instituciones educativas y el entorno donde se emplazan son parte importante de la influencia exógena que forma al ser humano, por tanto la infraestructura educativa debe contar con la infraestructura adecuada con basados en la propuesta pedagógica, que cumplan con los estándares mínimos establecidos. (p.73)

Así mismo por medio de la norma técnica NTIE-001-(2015) se busca que “la infraestructura educativa permita el uso de múltiples funciones pedagógicas en sus ambientes cumpliendo las normas de seguridad vigentes. La flexibilidad también puede verse relacionada con el concepto de integrar distintos espacios en uno solo para ser utilizado con distintos propósitos varias funciones” (MINEDU, 2015, p.33).

Con respecto al uso comercial con que cuenta la propuesta arquitectónica se trata de un conjunto de tiendas que según la clasificación del RNE (2006) lo define como “Edificación compuesta por varios locales comerciales independientes que forman parte de una sola edificación” (p.33).

En relación al uso de oficinas con que cuenta la propuesta arquitectónica según el Ministerio de Vivienda (2006) afirma:

Se denomina oficina a toda edificación destinada a prestación de servicios administrativos, técnicos, financiero, de gestión de asesoramiento y afines de carácter público o privado” así mismo “las edificaciones de oficinas deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma A.10 Condiciones generales de diseño y en la norma a-130 requisitos de seguridad. (p.52)

Con respecto al uso de alojamiento con que cuenta la propuesta arquitectónica el Ministerio de Vivienda (2006) sostiene:

Las edificaciones destinadas a hospedaje son establecimientos que prestan servicios y atención temporal de alojamiento a personas en condiciones de habitabilidad. Deben cumplir con los requisitos de infraestructura y servicios señalados en el Reglamento de Establecimientos de Hospedaje, aprobado por la autoridad competente, según haya sido clasificada o categorizada. (p.103)

En este sentido para efectos del proyecto se ha considerado como parte del uso de la propuesta espacios para hospedaje dentro de la categoría de hotel por tanto según la norma del Ministerio de Vivienda (2006) afirma:

Un establecimiento que cuenta con no menos de 20 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado constituyendo sus dependencias una estructura homogénea. (p.105)

2.5.2 Ley general de expropiaciones, Ley N°27117

“Consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso en favor del Estado, y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio” (Ministerio de Vivienda, 2000, p.1).

El terreno donde se desarrollará el proyecto, abarca dos lotes, uno de 14000 m² y el otro de 7400m². El primer terreno es público y funciona como un depósito municipal; mientras que el segundo está desocupado, pero es privado por lo que se plantea aplicar la Ley General de Expropiaciones puesto que es un proyecto de inversión pública. El área a expropiar es de 7400 m² y para obtener el valor del justiprecio se consultó el valor del m² en la zona, siendo de 500\$, resultando un valor total de \$3700000.

2.5.3 Ley orgánica de municipalidades

El Ministerio de Economía y Finanzas (2003) establece que:

Las competencias y funciones de los gobiernos locales, su organización y los servicios que presta. En materia de saneamiento ambiental tiene como finalidad coordinar los procesos interinstitucionales de saneamiento ambiental que se desarrollan en su circunscripción; además de organizar el Sistema Metropolitano de Tratamiento y Eliminación de Residuos Sólidos, limpieza pública y actividades conexas, firmar contratos de concesión de servicios, así como controlar su eficaz funcionamiento y fomentar la ejecución de programas de educación ecológica. (p.1)

2.5.4 Título XIII del Código Penal Artículo 306 – Tipifica el Delito Ambiental

Según el Artículo 306, se configura el delito cuando “se establece un vertedero o botadero de residuos sólidos que pueda perjudicar gravemente la calidad del ambiente, la salud humana o la integridad de los procesos ecológicos” (Ministerio de Justicia, 2008, p.2).

Como sanción al delito está “la pena privativa de libertad no mayor de cuatro años. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de dos años” (Ministerio de Justicia, 2008, p.2).

2.5.5 Ley que Regula la Actividad de los Recicladores, Ley N° 29419

El Ministerio del Ambiente (2009) sostiene que:

El objeto de la presente Ley es establecer el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje orientadas a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora del manejo eco eficiente de los residuos sólidos en el país. Dentro de las cuales los gobiernos locales se comprometen a incluirlos dentro de sus actividades de gestión y manejo de residuos. (p.1)

2.5.6 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

El Ministerio del Ambiente (2016) afirma que:

La gestión y manejo de los residuos sólidos, tales como: carencia de rellenos sanitarios y de seguridad; proliferación de botaderos; insuficientes prácticas para minimización (reciclaje, recuperación y reutilización); alta morosidad en el pago de arbitrios del servicio de limpieza pública; trámites complejos para la obtención de licencias, permisos y autorizaciones para gestionar los residuos sólidos; y limitaciones de información sobre el manejo de residuos sólidos. (p.3)

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Métodos

3.1.1 Trabajo de campo

Para el trabajo de campo se ha considerado la visita al sector de estudio con la finalidad de hacer una toma de información verídica del lugar, considerando población y actividades de suma importancia llevadas a cabo en la zona , sistemas de transporte, clima, identificación de los usos predominantes, identificación de los problemas a nivel urbano, necesidades de infraestructura que existe en el sitio, así mismo en análisis del terreno escogido para la propuesta arquitectónica, teniendo en cuenta dimensiones, topografía, parámetros, y ubicación.

3.1.2 Trabajo de gabinete

Para desarrollar el trabajo de gabinete se ha procesado la información adquirida en campo, para contrastarla con la documentación gráfica obtenida del lugar. De tal manera, podemos observar que la realidad se ajusta a lo que se observa en los planos de zonificación, donde a lo largo de avenida Principal se desarrollan proyectos industriales y comercio zonal.

El plano catastral obtenido de la municipalidad cuenta con las medidas correctas obtenidas in situ. Se confirmó que la topografía es semi plana tal cual se observa en el plano topográfico. Así mismo, se corroboró a través de los pobladores y el Mapa de Susceptibilidad por Inundación del INGEMMET, que la ubicación no implicaba algún riesgo para el desarrollo del proyecto, puesto que se encuentra frente al río Rímac.

3.2 Plan de trabajo

En esta etapa se aborda, en términos generales, la descripción de las actividades requeridas para desarrollar y ejecutar el proyecto.

3.2.1 Actividades

- a) Visita al lugar de estudio para el levantamiento fotográfico
- b) Recopilación de información relevante del lugar
- c) Estudio y análisis para la determinación de la masa crítica
- d) Propuesta de organigramas institucional y funcional
- e) Desarrollo del programa arquitectónico
- f) Desarrollo del plan maestro urbano
- g) Desarrollo del plan maestro del proyecto arquitectónico
- h) Desarrollo del anteproyecto
- i) Desarrollo del proyecto
- j) Elaboración del expediente técnico
- k) Elaboración de la memoria descriptiva de arquitectura
- l) Desarrollo de estructura, instalaciones electromecánicas y sanitarias.

3.2.2 Cronograma

El presente proyecto de tesis se desarrollará en 16 semanas en base al cronograma de actividades que se mostrará a continuación.

Tabla 1: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16
Levantamiento fotográfico	■															
Recopilación de información	■	■	■													
Determinación masa crítica			■	■												
Propuestas de organigramas				■	■											
Programa arquitectónico					■	■										
Plan maestro urbano						■	■	■								
Plan maestro arquitectónico						■	■	■								
Desarrollo del anteproyecto								■	■	■						
Desarrollo del proyecto										■	■	■				
Expediente técnico												■	■			
Memoria descriptiva													■	■		
Desarrollo de especialidades														■	■	■

Fuente: Elaboración propia

3.3 Financiamiento

Para la etapa de investigación y desarrollo del anteproyecto se usarán recursos propios de autor; para financiar la construcción de este proyecto se utilizarán recursos del municipio. Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) del distrito, el gobierno local cuenta con un presupuesto aprobado para la implementación de infraestructura dedicada al tratamiento de residuos sólidos; en caso dicho presupuesto no alcance para la ejecución del proyecto, se podría ver la forma de lograr una asociación entre el estado y la inversión privada, o también buscar fondos de alguna ONG internacional para lograr el financiamiento íntegro del proyecto.

CAPÍTULO IV

EL ÁREA DE ESTUDIO Y EL TERRENO

4.1 Análisis urbano de la zona de estudio

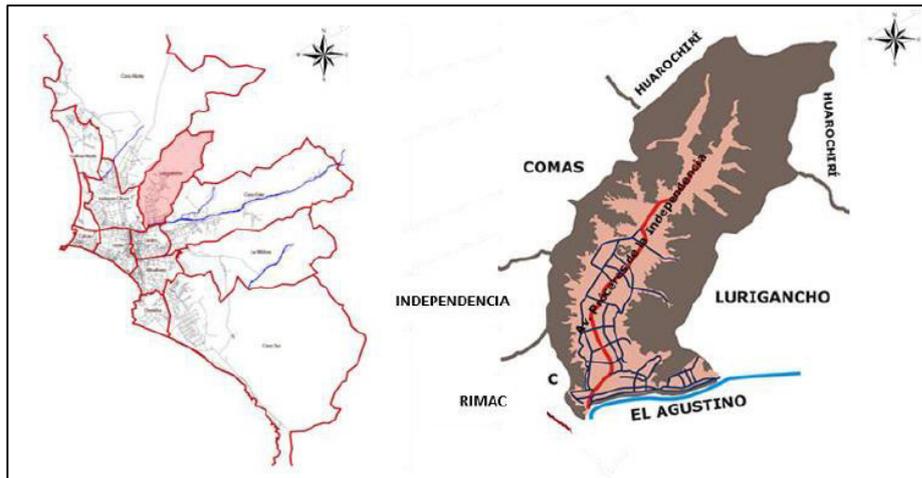
La presente investigación se desarrolla en San Juan de Lurigancho, que es parte de los 43 distritos correspondiente a la zona provincial de Lima. Durante los años 50, surge la idea por crear un nuevo distrito, es así que, en el 1er mandato de Belaúnde, es inaugurada dicha jurisdicción.

A mediados de los 80, este distrito estaba conformado en su mayoría por inmigrantes de varias ciudades del país, quienes en su afán de sobresalir y encontrar trabajo, llegaban hacia esta zona. Esto motivo al surgimiento del comercio informal, que en ese período representó significantes ingresos para la ciudad.

4.1.1 Ubicación y localización

San Juan de Lurigancho está situado hacia el noreste de la provincia de Lima; por el norte limita con el distrito de San Antonio (provincia de Huarochirí), por el sur limita con El Agustino (teniendo una conexión con el río Rímac), por el este limita con Chosica, y por el oeste con los distritos del Rímac, Independencia, Comas y Carabayllo.

Figura 34: Mapa del distrito y sus límites



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

4.1.2 Superficie

El distrito presenta una extensión de 131.25 km², representando un 4.91% de Lima provincial, pero un 0.38% de la ciudad de Lima.

4.1.3 Altitud

San Juan de Lurigancho presenta una altitud que oscila entre los 2,240 y 180 m.s.n.m., correspondiente al Cerro Colorado Norte y al nivel del Río Rímac respectivamente.

4.1.4 Topografía

Cuenta con una topografía uniforme, lo que permitió que pudieran establecerse asentamientos humanos, que posteriormente lo convertirían en el distrito más habitado del Perú.

Para el presente análisis se considera que toda ciudad o fragmento urbano contiene 3 estructuras como la ecológica, funcional y de servicios, y la socio-económica espacial.

4.1.5 Estructura ecológica

La estructura representa a todos los recursos naturales como ríos, cerros, quebradas, etc., así como también las áreas verdes edificadas por el ser humano como parques y jardines.

4.1.6.1 Las Lomas de Mangamarca

Es un fenómeno que surge en las temporadas de invierno a raíz de los humedales y las nieblas; ocupa una superficie de 500 hectáreas albergando una variedad de flora y fauna tales como cernícalos, lechuzas y otros animales.

Figura 35: Las Lomas de Mangamarca



Fuente: Wikipedia

4.1.6.2 El bosque de Caja de Agua

Fue desarrollado en los años 50 como parte de un programa de reforestación con la finalidad de implantar un vivero; el área elegida fue Caja de Agua, ya que contaba con las condiciones adecuadas. Actualmente se puede observar una diversidad de plantas que abastece a diferentes zonas de Lima

Figura 36: El Bosque de Caja de Agua



Fuente: Wikipedia

4.1.6.3 El río Rímac

Se ubica en la cuenca del Río Rímac, convirtiéndolo en el río con mayor importancia en la ciudad. Este río tiene su desembocadura en el río Chillón luego de atravesar Lima y Callao. Cuenta con 160 km de largo, y una superficie calculada en 3,312 km², aunque 2,237 km² es cuenca húmeda, además de contar con 191 lagunas.

Figura 37: El Río Rímac



Fuente: Wikipedia

4.1.6.4 El Cerro San Cristóbal

Situado a 395 metros sobre el nivel del mar, comprendido entre los distritos del Rímac y San Juan de Lurigancho en la provincia de Lima. Su nombre se remonta al año 1535, llamado así por el conquistador español Francisco Pizarro, quien ordenó la instalación de la cruz como símbolo de la religión católica. Actualmente, el cerro forma parte del recorrido turístico del cercado de Lima.

Figura 38: El cerro San Cristóbal

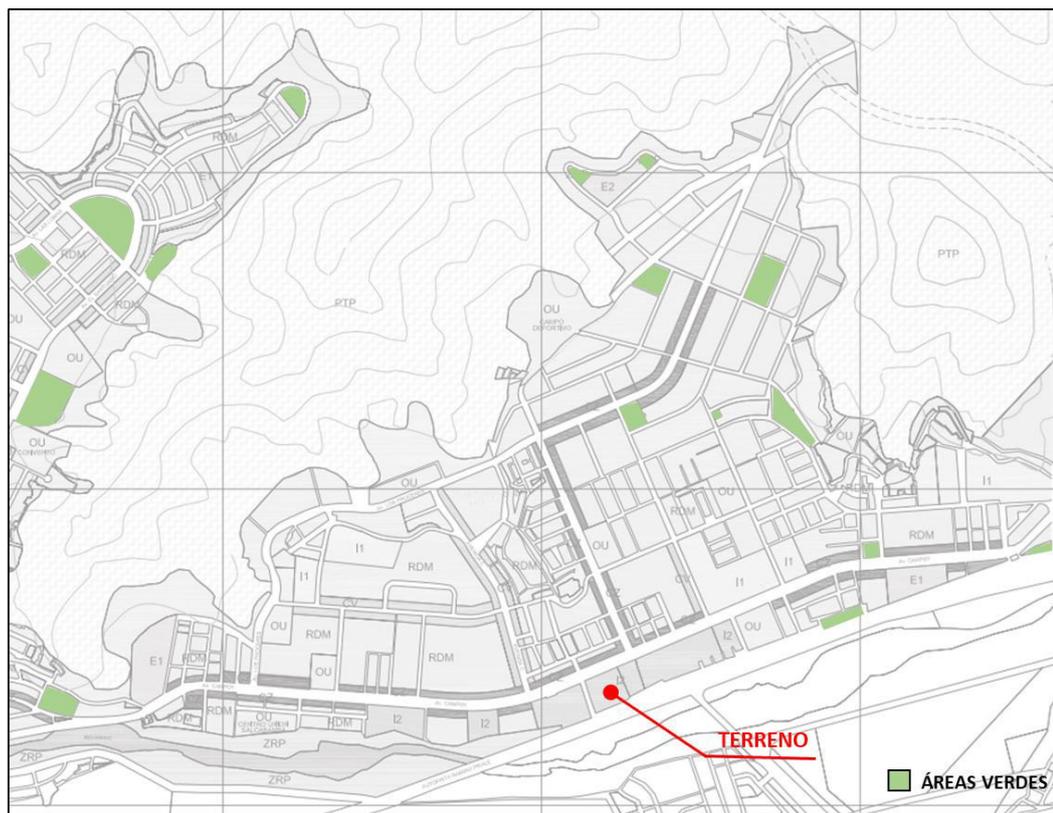


Fuente: Wikipedia

4.1.6.5 Áreas verdes, plazas y parques

Gran cantidad de las áreas libres que se encuentran en el distrito, específicamente en Campoy, son únicamente áreas verdes, y no zonas de recreación destinadas al público.

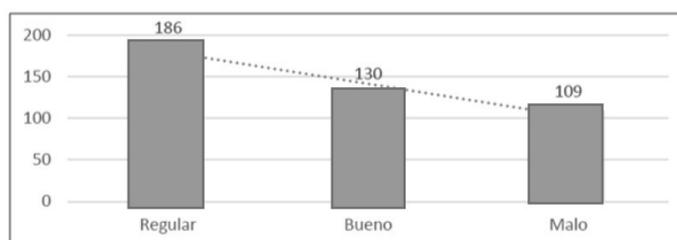
Figura 39: Mapa de áreas verdes de Campoy en San Juan de Lurigancho



Fuente: Elaboración propia

Debido al programa “Adopta un árbol” del municipio de Lima, en el año 2012 se sembraron 125,910 árboles. Con esta cantidad el distrito superó su meta, pues tenía pensado plantar únicamente 100,000. Ate Vitarte fue el distrito que obtuvo mayor número de árboles con aproximadamente 10,366 unidades, al que le sigue Pachacamac con 14,416.

Tabla 2: Estado de los parques en San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

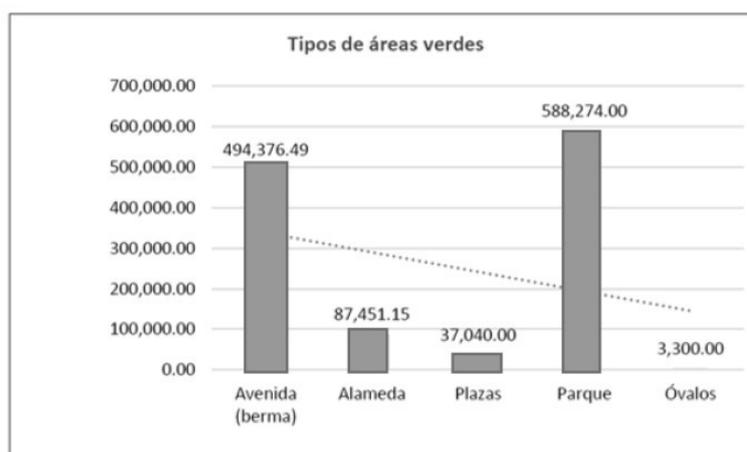
Tabla 3: Distritos con menos m² de áreas verdes por habitante

Distritos con más metros cuadrados por habitante		Distritos con menos metros cuadrados por habitante	
San Luis	20.8	Cieneguilla	0.2
Punta Hermosa	17.1	San Juan de Lurigancho	0.3
San Isidro	16.6	Breña	0.4
Miraflores	13.0	Villa María del Triunfo	0.5
San Borja	12.7	Lurín	0.6

Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

Para contar con una correcta calidad ambiental, la OMS dentro de su reglamento, sugiere implementar en cada distrito 8m² de áreas verdes por persona. Sin embargo, en San Juan de Lurigancho el promedio es de 0.68 m² por persona.

Tabla 4: Tipos de áreas verdes en San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

4.1.7 Estructura funcional y de Servicios

Este sistema abarca todos los servicios públicos, así como el transporte; y proyectos de salud, comerciales, educacionales.

4.1.7.1 Sistema de movilidad

La ciudad de Lima afronta un gran problema en lo que respecta al transporte público. Esto ha obligado a que se construyan una serie de puentes e intercambios viales, con la finalidad de solucionar el problema del tráfico. Es así que la municipalidad del lima con ayuda de los gobiernos locales, han realizado una serie de proyectos tales como el sistema de corredores, alimentadores y metros, que recorrerán la ciudad brindando seguridad y calidad en su servicio. En esta jurisdicción, el transporte se da de la siguiente manera.

a) Transporte público urbano

En el distrito podemos apreciar bastante cantidad de mototaxis, que se encargan de unir las vías importantes con las vías internas, circulando por trochas carrozables hacia condominios y asentamientos humanos donde normalmente los buses no llegan.

Figura 40: Mototaxis en San Juan de Lurigancho



Fuente: registro fotográfico del autor

b) Transporte público interurbano

El transporte público interurbano conecta San Juan de Lurigancho con Lima Metropolitana, presenta dos accesos partiendo del norte-este.

Partiendo del túnel Santa Rosa cruzando el distrito del Rímac, y la Av. 9 de octubre conocida como Acho, que cruza la Av. Abancay.

Figura 41: Transporte público interurbano



Fuente: registro fotográfico del autor

A inicios del año pasado, el municipio de Lima, por medio de pro transporte, pone en circulación las líneas 404 y 405 del corredor morado que inicia en San Juan de Lurigancho, precisamente por la av. Wiese hasta la plaza Bolognesi en el Centro de Lima. Estas rutas complementan a la línea 412, que funciona en la actualidad desembarcando en la av. Tacna.

Figura 42: Servicio 412 del Corredor San Juan de Lurigancho



Fuente: registro fotográfico del autor

c) Transporte público metropolitano

Comprende la estación de trenes conocida como Línea 1, la cual entró en funcionamiento en julio del 2011, y que forma parte de una primera etapa.

Esta primera ruta cuenta con una longitud de 34 km; presenta 26 paraderos que van en sentido sur al norte uniendo 11 distritos desde Villa El Salvador hasta San Juan de Lurigancho, beneficiando a 320,000 personas que se movilizan diariamente.

Figura 43: Línea 1 del Metro de Lima



Fuente: registro fotográfico del autor

4.1.7.2 Sistema vial

El terreno se encuentra ubicado entre las Av. Principal y la Av. Ramiro Priale, vía de gran importancia que conecta con El Agustino, San Juan de Lurigancho, Chosica y Ate Vitarte.

Según Ordenanza N°341-MML, aprobada en el 2001, la Av. Principal está considerada como una vía colectora, con un ancho de 30 ml y que conecta por los sentidos oeste – este. La Av. Ramiro Priale, esta denominada como vía expresa, con sección vial normativa E-38, con un ancho variable entre 50-60 ml, que conecta igualmente de sentido oeste – este.

Figura 44: Sección vial normativa de la Av. Ramiro Priale

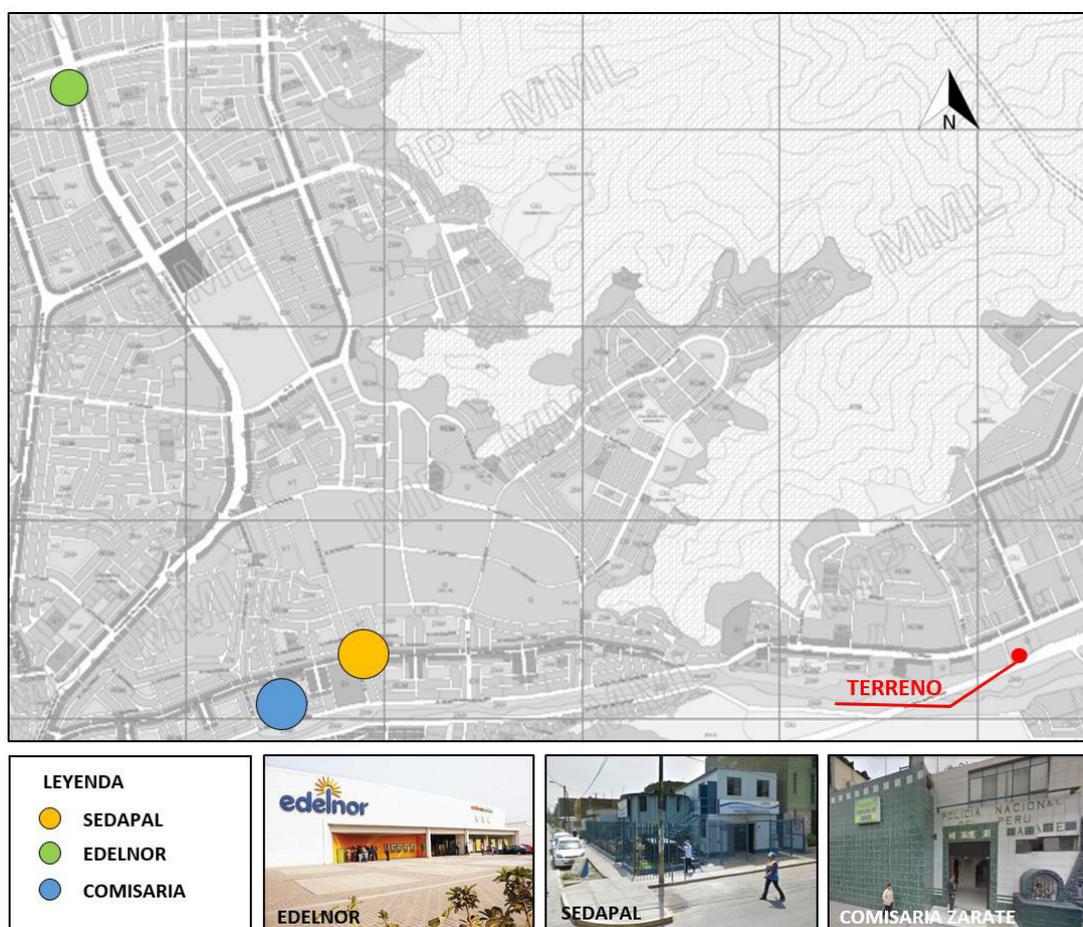


Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

4.1.7.3 Servicios públicos

El terreno y su zona de estudio cuentan con agua, luz, desagüe y telefonía. Respecto al servicio de gas, la masificación del gas natural en Lima tiene entre sus principales impedimentos las trabas municipales como lo es en este distrito, el cual se quedó sin conexiones nuevas, debido a que Cálidda, empresa responsable de la distribución, suspendió los trabajos en la zona por falta de permisos del municipio.

Figura 45: Identificación de servicios más cercanos al área de estudio



Fuente: Elaboración propia

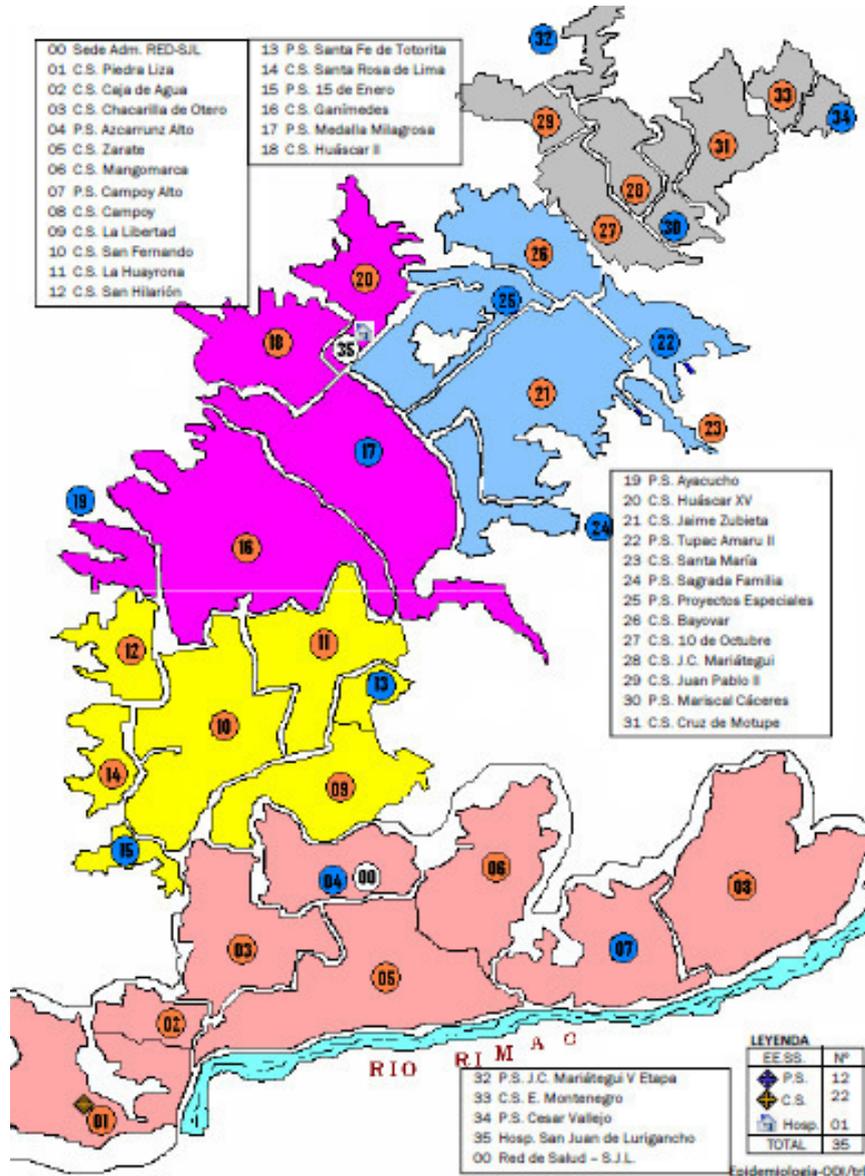
4.1.7.4 Sistema de equipamiento

En cuanto al sistema de equipamiento tenemos educación, salud, comercio y recreativos.

a) Equipamientos de salud

Actualmente, esta jurisdicción presenta 34 establecimientos de salud y un hospital distribuidos en diferentes zonas del distrito.

Figura 46: Establecimientos de salud en San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

b) Equipamiento de educación

A nivel de educación, la UGEL N°05, es un ente independiente del MINEDU, y es la encargada de administrar y velar por el correcto desarrollo

de la educación; tiene a su carga a 1702 institutos educativos entre públicos y privados en San Juan de Lurigancho. Este organismo descentralizado también tiene a su disposición la administración educativa de los distritos de San Juan de Lurigancho y el Agustino.

Tabla 5: Número de instituciones educativas en San Juan de Lurigancho

ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO	AÑO FISCAL 2013			AÑO FISCAL 2012			AÑO FISCAL 2011		
	TOTAL	GESTIÓN		TOTAL	GESTIÓN		TOTAL	GESTIÓN	
		PÚBLICA	PRIVADA		PÚBLICA	PRIVADA		PÚBLICA	PRIVADA
Total	1,789	690	1,099	1,653	677	976	1,733	683	1,050
Básica Regular	1,702	652	1,050	1,577	639	938	1,652	645	1,007
Inicial	911	481	430	852	469	383	884	473	411
Primaria	502	93	409	456	92	364	490	94	396
Secundaria	289	78	211	269	78	191	278	78	200
Básica Alternativa 1/	39	13	26	34	13	21	36	13	23
Básica Especial	9	9	0	9	9	0	11	9	2
Técnico-Productiva	31	15	16	25	15	10	30	15	15
Superior No Universitaria	8	1	7	8	1	7	4	1	3
Pedagógica	4	0	4	4	0	4	3	0	3
Tecnológica	4	1	3	4	1	3	1	1	0

Fuente: INEI

c) Equipamiento de comercio

Durante el 2012, se pone en conocimiento que el distrito cuenta con una capacidad para exportar hasta \$130 millones al año, superando a varias ciudades del país. Dentro de las actividades que más destacan están las ventas al por mayor, y la industria manufacturera.

Tabla 6: Establecimientos de comercio y servicios en el distrito

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	SAN JUAN DE LURIGANCHO
Hospedaje (hoteles, hostales y otros)	220
Restaurantes	1293
Agencias de viaje	12
Empresas de transporte	
Turístico	0
Interprovincial	8
Urbano	40
Aéreo	0
Acuático	0
Empresas de alquiler de autos	3
Empresas de servicios de seguridad privada	0
Entidades financieras y de seguros	184
Establecimientos de venta de artesanía	1
Peñas	9
Juegos de casinos y máquinas tragamonedas	18
Peluquería y salones spa	205
Gimnasios	8

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Servicio Industrial	2,156	4,584	6,139	7,966	10,122	12,072
Supermercados	3	4	6	9	12	15
Mercados	28	48	64	71	74	77

Fuente: INEI

d) Equipamiento recreativo

El equipamiento recreativo está representado por parques, losas y complejos deportivos. San Juan de Lurigancho cuenta con 430 jardines que actúan a manera de espacios de entretenimiento y para que los pobladores puedan divertirse. Es importante mencionar que este distrito está dividido en 17 zonas, las cuales presentan diferentes cantidades de parques. El área de estudio donde se está llevando a cabo el proyecto está situado en Campoy, también denominada Comuna 1, que cuenta con 10 parques que representan 45 473 m².

Tabla 7: Relación de parques por comunas

COMUNA	NÚMEROS DE PARQUES	M ² DE ÁREA TOTAL	M ² DE ÁREA VERDE (RIEGO)
Comuna 1	10	45,473	12,650
Comuna 2	14	97,899	35,976
Comuna 3	29	129,389	98,867
Comuna 4	54	117,862	66,002
Comuna 5	29	156,628	67,719
Comuna 6	65	260,093	96,893
Comuna 7	25	97,801	41,375
Comuna 8	35	200,299	32,343
Comuna 9	8	22,243	18,044
Comuna 10	28	166,643	30,437
Comuna 11	17	74,462	4,999
Comuna 12	44	100,087	16,581
Comuna 13	16	32,168	11,889
Comuna 14	28	32,612	16,581
Comuna 15	6	11,920	674
Comuna 16	5	21,500	20,538
Comuna 17	12	36,414	9,479
TOTAL POR COMUNAS	425	1,603,492	588,274

Fuente: INEI

Así mismo, en el distrito existen actualmente 79 losas deportivas y 7 complejos deportivos.

Tabla 8: Número de losas y complejos deportivos

ESCENARIOS DEPORTIVOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Losa Deportiva	79	93%
Complejo Deportivo	7	8%
TOTAL	85	100%

Fuente: INEI

4.1.8 Estructura socio-económica espacial

a) Población económicamente activa (PEA)

Según el Censo Nacional 2007, en Lima, la población económicamente activa está representada en 396,891 personas que equivale al 11.8% de la población económicamente activa de la provincia de Lima, sin embargo, en San Juan de Lurigancho el porcentaje alcanza el 59%. En cuanto a la Población Económicamente Activa-Ocupada representa a 382,983 personas, equivalente casi a un 97% de la población económicamente activa del distrito.

Tabla 9: PEA y PEA ocupada de San Juan de Lurigancho

	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)	TASA DE ACTIVIDAD DE LA PEA	PEA OCUPADA	% PEA OCUPADA
Provincia de Lima	3'395,942.00	58.2%	3'274,973.00	96.4%
San Juan de Lurigancho	396,891.00	59.0%	382,983	96.5%

Fuente: INEI

Con respecto a la cantidad de hombres en el distrito, la PEA es superior frente al número de mujeres en un rango de 27%, esto incluye que la PEA varones se encuentra realizando alguna actividad laboral o que está en busca de ella. Por tal motivo, según el gráfico mostrado a continuación denota que la población económicamente activa en hombres equivale al 72.5% mientras que el de mujeres al 45.7%.

Tabla 10: Población económicamente activa, según sexo

SEXO	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)	
	%	
	PROVINCIA LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO
Hombre	71.5%	72.5%
Mujer	45.8%	45.7%

Fuente: INEI

b) Densidad poblacional

San Juan de Lurigancho cuenta con aproximadamente 1'069,566 habitantes, y una proyección de crecimiento poblacional de 3.14%, una de las

más elevadas en comparación con otros distritos, inclusive superior a ciertas provincias del Perú.

El aumento de la población en San Juan de Lurigancho ha sido muy acelerado, considerando que en el 1972 había 86,000 personas, en el 1981 aumentó a 259,000, en el 1993 a medio millón de personas, para el 2007 alcanzó los 9 millones de personas. Desde entonces el crecimiento ha sido notable, por lo que urge tomar medidas frente a este aumento para lograr que se desarrolle de manera ordenada, puesto que en algún momento existirá la urgencia por desarrollar proyectos de viviendas verticales cuando no haya espacio para crecer de manera horizontal.

El distrito cuenta en su mayoría con habitantes jóvenes, donde las personas de entre 20 a 29 años constituye el 21.61%, muy superior a los resultados arrojados en el 2014,

Tabla 11: Población por grupo de edades

CATEGORIA	CASOS	PORCENTAJE
De 0 a 9 años	159,221	17.72%
De 10 a 19 años	174,986	19.48%
De 20 a 29 años	194,131	21.61%
De 30 a 39 años	142,706	15.88%
De 40 a 49 años	100,939	11.23%
De 50 a 59 años	68,090	7.58%
De 60 a Mas	58,360	6.5%
TOTAL	898,443	100.00%

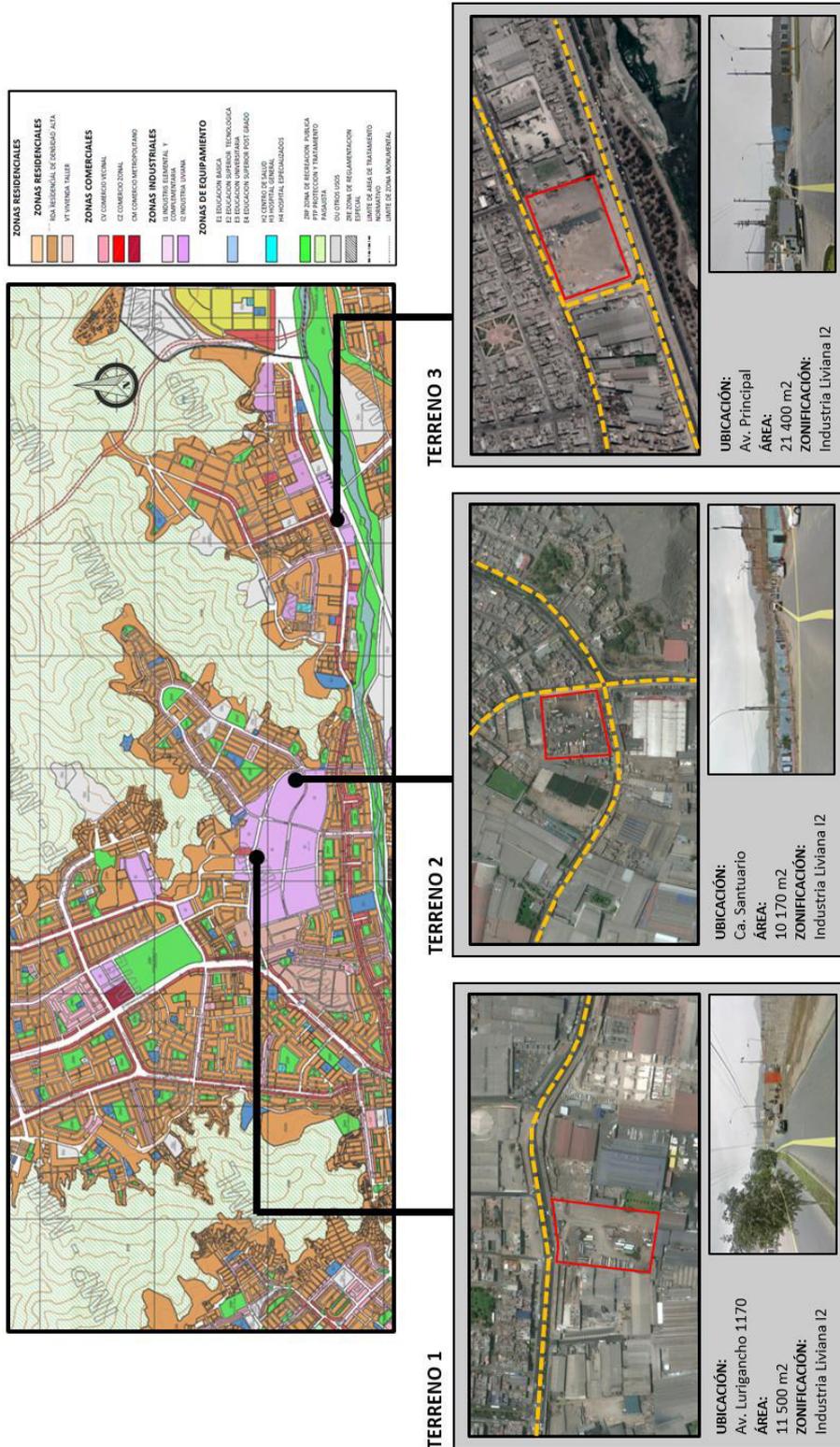
Fuente: INEI

4.2 Definición del terreno

Para definir el terreno donde se desarrollará el proyecto, se ha realizado una matriz de ponderación, que comprende un estudio comparativo de 3 opciones de terrenos que responden a diferentes condiciones y características tales como accesibilidad, zonificación, movilidad, usos de suelo, topografía y tenencia. A cada indicador se le coloca un porcentaje de incidencia entre 0 a 100% basados en el primer cuadro de ponderación (bueno, malo o regular), las cuales son multiplicadas para obtener como resultado el cuadro final de ponderación que facilitará la elección del terreno.

En el primer gráfico adjunto se pueden observar los tres terrenos dentro del mapa de zonificación del distrito donde todos cuentan con zonificación industria L2 y tienen un área superior a los 10 000 m².

Figura 47: Ubicación de los terrenos para desarrollar la matriz de ponderación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Matriz de ponderación

PONDERACION						3 BUENO 2 REGULAR 1 MALO
	Accesibilidad	Movilidad	Topografía	Usos de Suelo	Tenencia	
Terreno 1 - SJL / Av. Lurigancho	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	
Terreno 2 - SJL / Calle Santuario	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	
Terreno 3 - SJL / Av. Principal	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	

% DE INCIDENCIA DEL INDICADOR						% DE PONDERACION
	Accesibilidad	Movilidad	Topografía	Usos de Suelo	Tenencia	
Terreno 1 - SJL / Av. Lurigancho	50%	10%	100%	80%	25%	
Terreno 2 - SJL / Calle Santuario	50%	50%	100%	80%	10%	
Terreno 3 - SJL / Av. Principal	80%	90%	100%	100%	90%	

CUADRO FINAL DE PONDERACIÓN

RESULTADO						Total	
	Accesibilidad	Movilidad	Topografía	Usos de Suelo	Tenencia		
Terreno 1 - SJL / Av. Lurigancho	1.00	0.10	3.00	1.60	0.50	6.20	24.03%
Terreno 2 - SJL / Calle Santuario	1.00	1.00	3.00	1.60	0.10	6.70	25.97%
Terreno 3 - SJL / Av. Principal	2.40	2.70	3.00	3.00	1.80	12.90	50.00%

Fuente: Elaboración propia

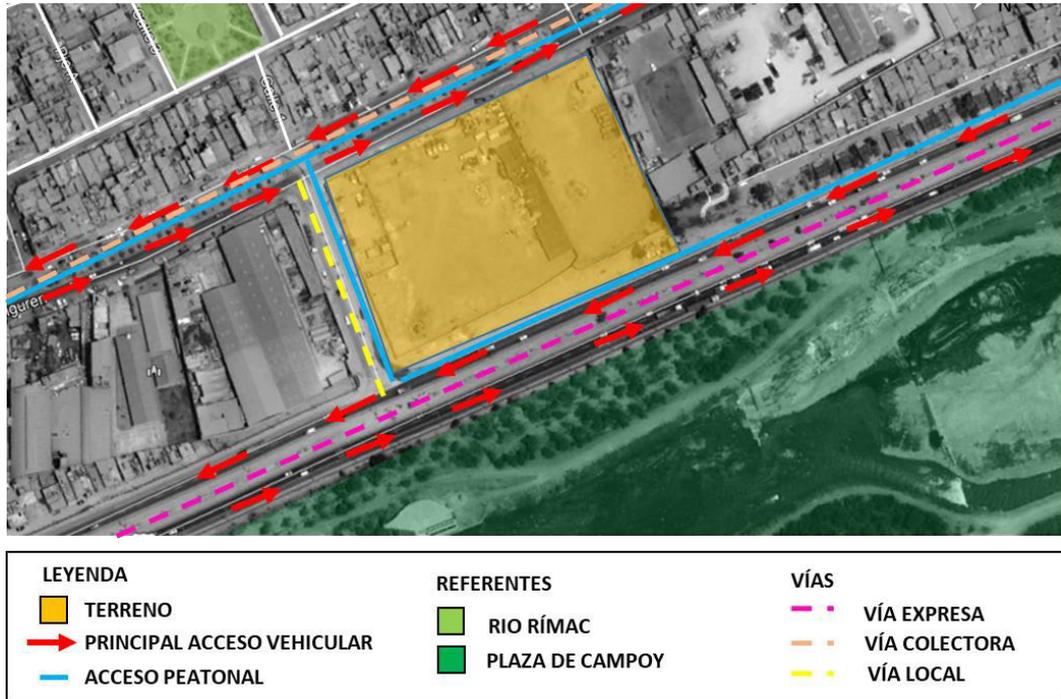
Como resultado de la matriz, el terreno elegido fue el número 3, ubicado en la urbanización Campoy, frente a la Avenida Ramiro Priale que conecta con El Agustino, Chosica y Ate; y que ofrece las condiciones ideales para desarrollar la propuesta arquitectónica.

4.3 Características del sitio

El terreno se localiza en una zona industrial, donde también hay presencia comercial. El terreno seleccionado presenta una forma rectangular ya que fue resultado de las vías planteadas en un principio.

Actualmente el lote se encuentra cercado, limita con vías importantes como lo son la Av. Principal, que es una prolongación de la Av. Malecón Checa, la cual circula por todo el perímetro sur del distrito; y la otra es la Vía Ramiro Priale, que conecta a los distritos de El Agustino, Chosica y Ate, donde se puede observar bastante presencia de transporte pesado que proviene del este para abastecer a las industrias del distrito.

Figura 48: Accesos y vías al terreno en San Juan de Lurigancho



Fuente: Elaboración propia

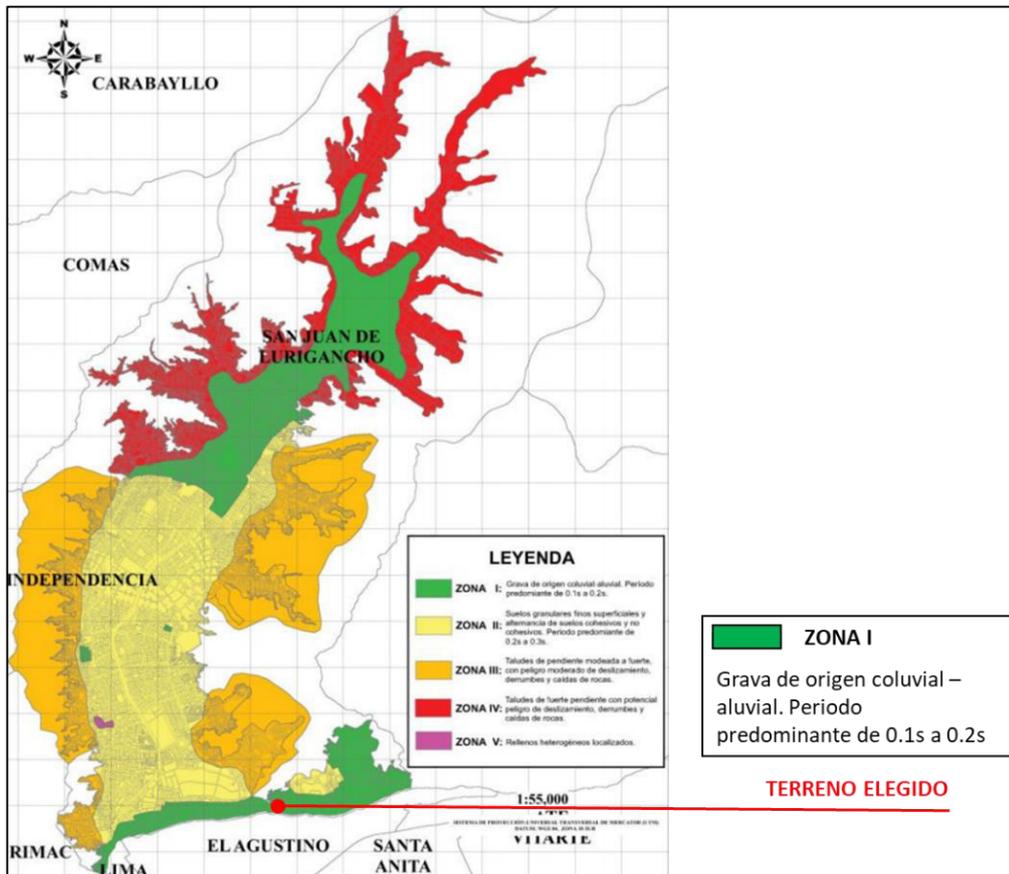
En el registro fotográfico se muestra la condición actual del terreno, que corresponde al tipo de terreno urbano, y cuenta con los servicios de agua y luz, por lo tanto es apto para la propuesta del proyecto arquitectónico.

Figura 49: Registro fotográfico del terreno



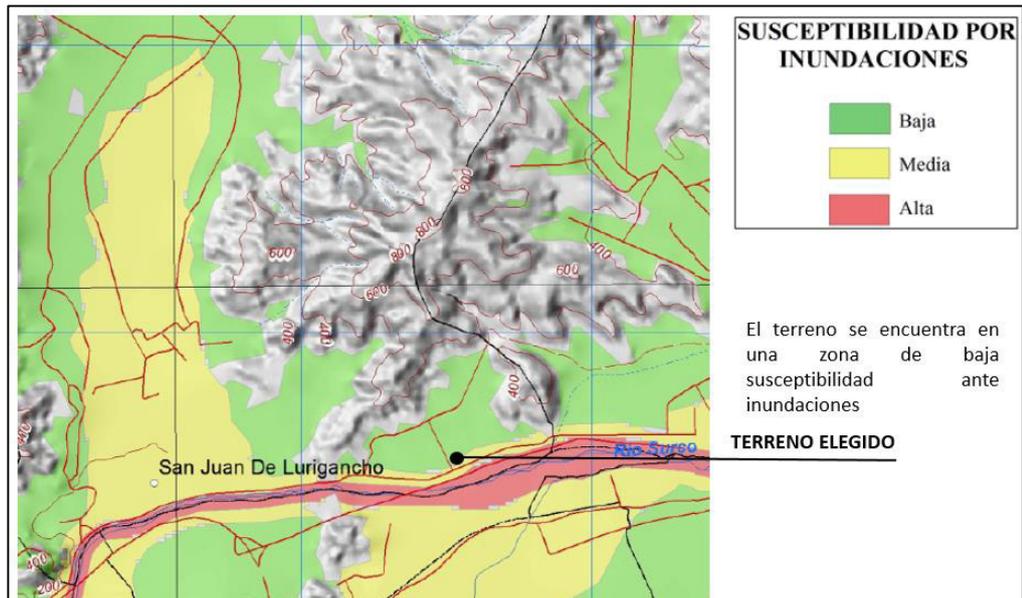
Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Plano de riesgos del distrito de San Juan de Lurigancho



Fuente: INGEMMET

Figura 51: Mapa de susceptibilidad por inundaciones



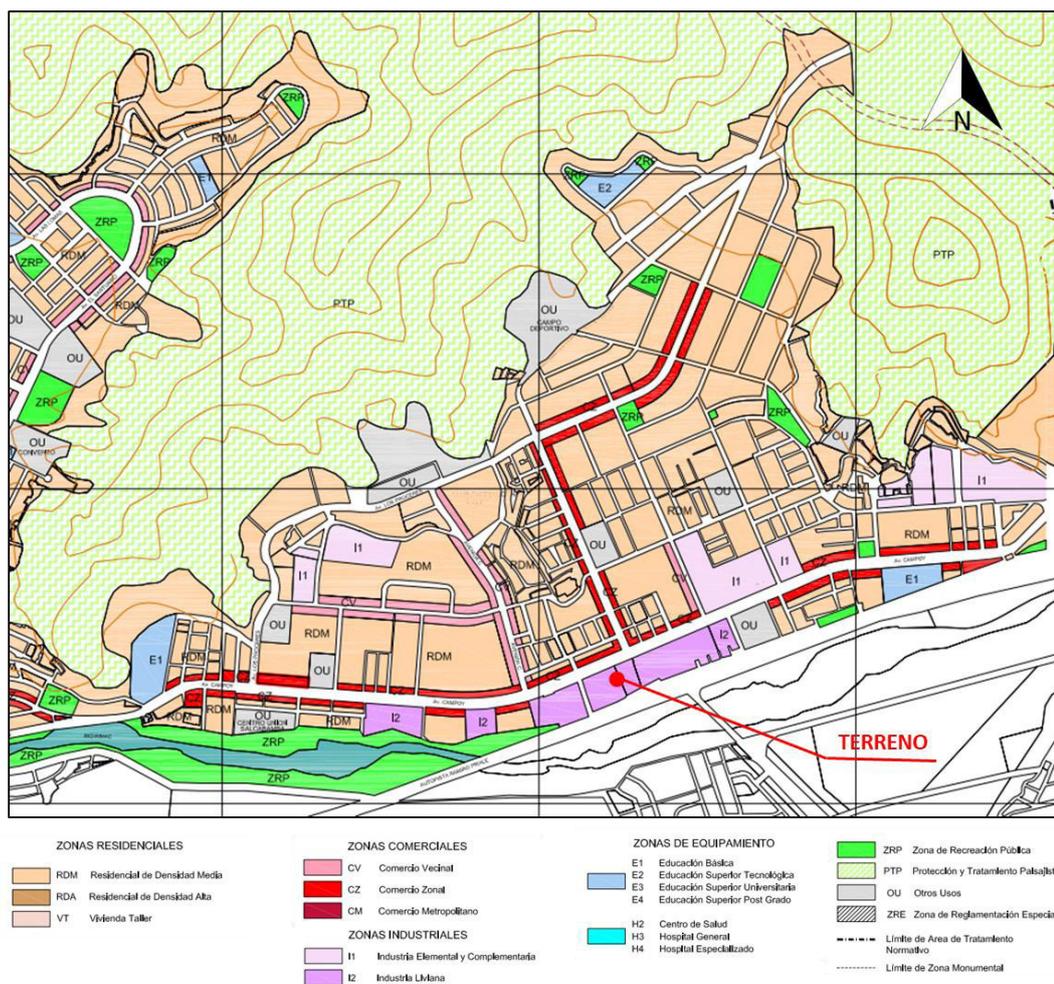
Fuente: INGEMMET

4.3.1 Zonificación del entorno inmediato

El terreno elegido tiene como zonificación industria liviana L2, que presenta características tales como orientación al comercio local, a la venta mayorista, no son peligrosos. En cuanto a los usos compatibles que presenta esta zonificación se encuentra el comercio especial, industrias, comercio industrial agrícola, centro de abastos, centro comercial, grandes almacenes, grifos, talleres de pequeña y mediana empresa.

Frente al terreno existe un eje comercial que va a lo largo de la Av. Principal, la cual complementaría al área de ventas que se encuentra dentro del centro de reciclaje.

Figura 52: Mapa de zonificación de la zona de Campoy en San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho

4.3.2 Altura de Edificios del entorno

Figura 53: Altura de edificios del entorno



Fuente: Elaboración del autor

4.4 Pre-existencias del lugar

Actualmente, el área de desarrollo del proyecto se encuentra desocupado, por lo que no habrá inconveniente alguno en instalar el centro de reciclaje, ya que la zonificación lo permite.

El terreno se encuentra entre dos fábricas, la primera llamada Veguzti, dedicada a la fabricación de carrocerías para buses, y la segunda, dedicada a la fabricación de productos de limpieza. La zona está urbanizada sin embargo hay presencia de trochas, y zonas aun no asfaltadas por el municipio.

Figura 54: Fotografía de fachada desde la Calle 2



Fuente: Tomada por autor

Figura 55: Preexistencias en el terreno elegido



Fuente: Elaboración propia

4.5 Condicionantes de diseño

4.5.1 Topografía

San Juan de Lurigancho cuenta con una topografía uniforme la cual ha facilitado para el asentamiento de sus pobladores, que hoy en día lo convierten en el distrito con mayor población en el Perú; la parte de Zarate presenta menos altitud alcanzando los 190 metros sobre el nivel del mar, mientras que Canto Grande está situado sobre los 2200 m.s.n.m.

Dentro del sector, la topografía es semi plana con pendientes de 1% al 3%; las pendientes se orientan hacia el sur en la parte baja del sector.

4.5.2 Clima

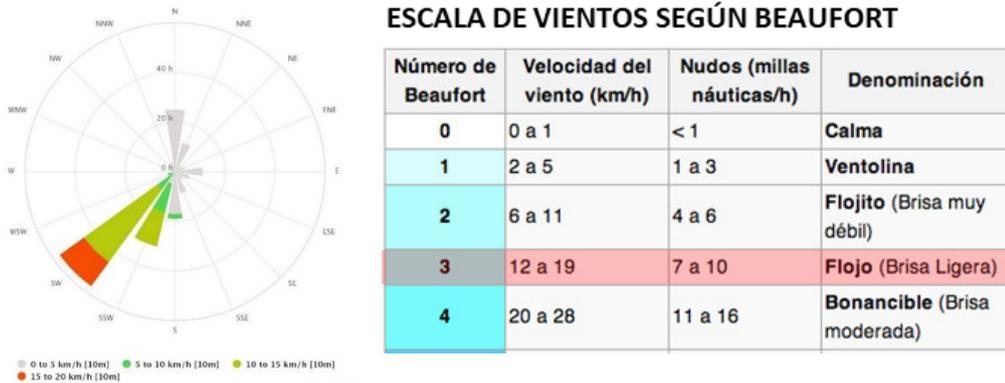
El clima en el distrito es particular debido a su ubicación geográfica rodeada de cerros, pero podría clasificarse del tipo desierto con temperaturas

que alcanzan los 17.3°C, con mayor presencia de humedad en la parte cerca al río y seco en las partes ubicadas a las laderas del cerro.

En cuanto al asoleamiento, el distrito presenta una latitud de 12 grados, por lo que durante el verano, el sol estará orientado al sur; mientras que en invierno el sol estará hacia el norte. Como estrategia bioclimática, hay que bloquear el asoleamiento de verano orientando las fachadas con mayor longitud hacia el norte y sur.

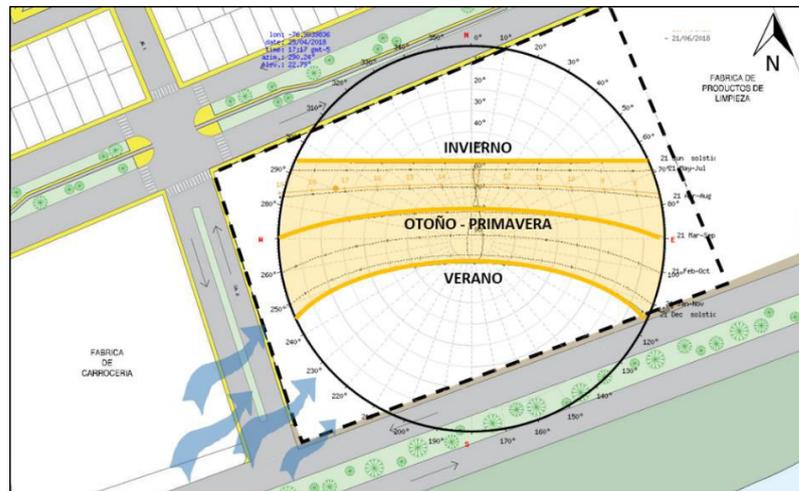
Los vientos en San Juan de Lurigancho provienen del sur oeste, alcanzando velocidades de hasta 20km/h, que ubicados dentro de la escala de Beaufort, tienen una denominación de brisa ligera.

Figura 56: Rosa de vientos y cuadro de Beaufort



Fuente: Meteoblue

Figura 57: Asoleamiento y vientos en el sector



Fuente: Elaboración del autor

4.6 Master Plan Urbano

El plan maestro urbano propone establecer intervenciones en relación al entorno del proyecto arquitectónico con los que pueda interactuar espacial y funcionalmente, con el propósito de dinamizar las actividades existentes con las nuevas funciones que ofrece el proyecto. Por lo tanto, se propone la inserción de usos compatibles con el lugar.

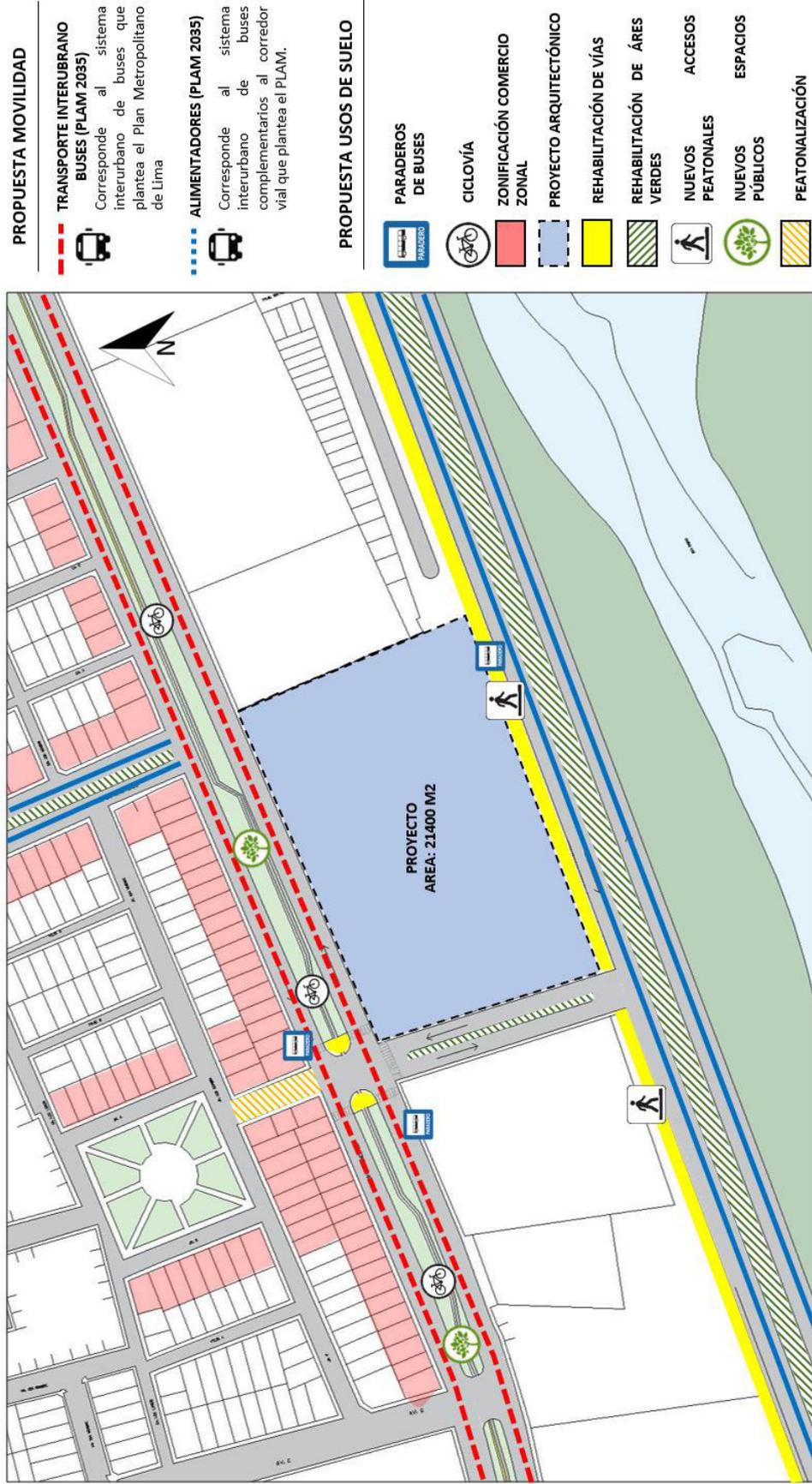
Tomando la síntesis problemática, potencialidades, estrategias y los proyectos de intervención urbana del PLAM 2035, se propone un Plan Maestro Urbano para la zona de interés.

Figura 58: Mapa del area a intervenir – Programa urbanístico de mejora urbana Campoy



Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación

Figura 59: Propuesta de Master Plan Urbano para el sector de estudio



4.7 Plan maestro del proyecto

Figura 60: Master Plan del proyecto



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y APLICACIÓN

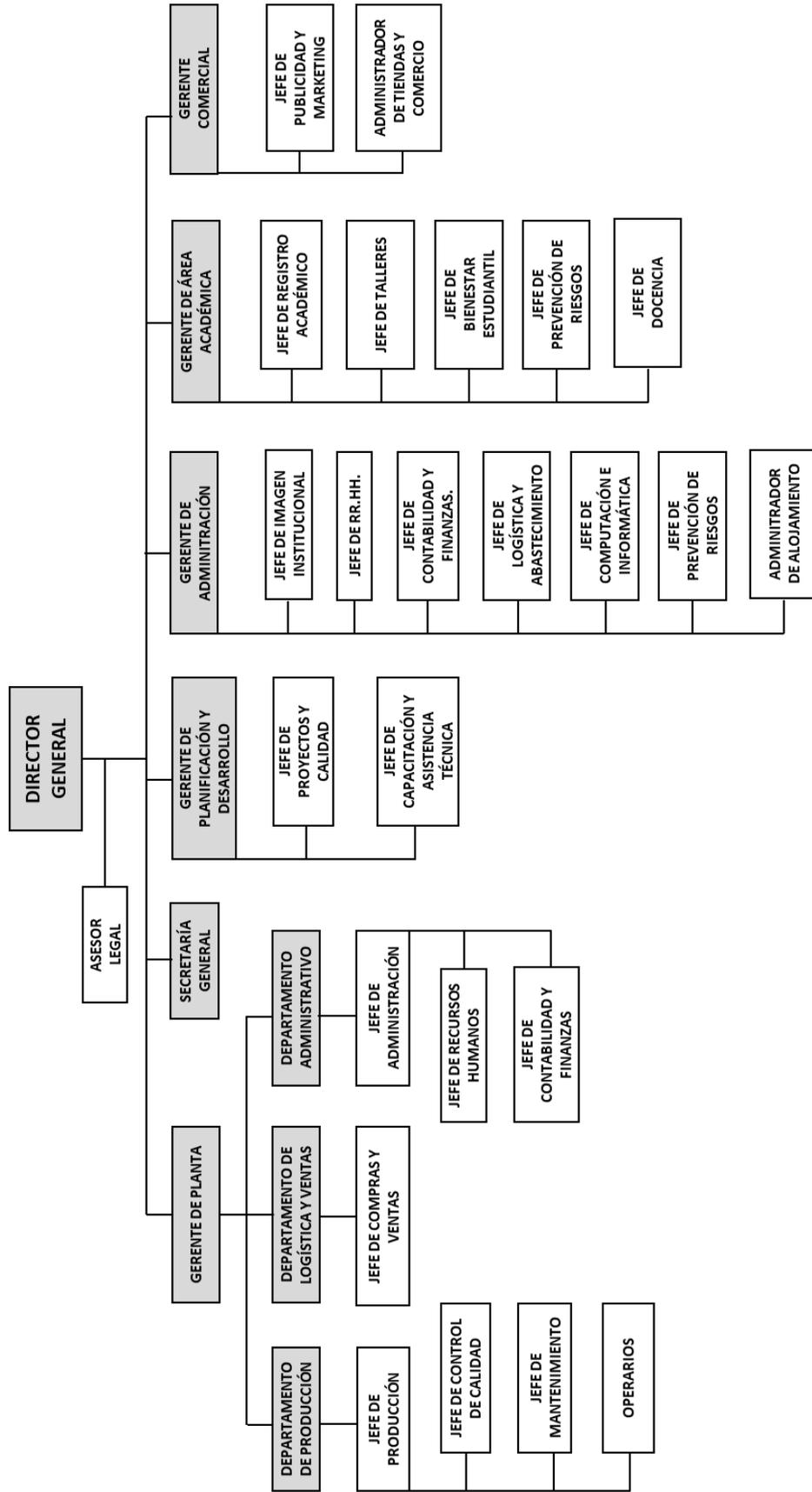
5.1 Organigrama Institucional

Un organigrama constituye gráficamente la estructura de una institución, en este caso, el centro de reciclaje de PET. Dentro de él, se observa perfectamente la jerarquía, es decir las partes que forman la estructura, ya sean los órganos de apoyo o de línea.

La finalidad de estos organigramas es brindar un gráfico que resuma la forma en que se conecta las diferentes funciones que se desarrollan al interior del establecimiento, tales como directores, gerentes, administradores, secretarías, operarios y jefes de los distintos departamentos, todos de alguna manera relacionados. De esta manera podremos identificar los espacios con sus respectivos usos a desarrollar, que serán parte del programa arquitectónico.

Dentro del proyecto, el director general será en el encargado de cuidar por el correcto funcionamiento del centro, a él le siguen los gerentes de la planta, de planificación, administrador, gerente del área académica y el gerente comercial, quien dirige la zona de ventas.

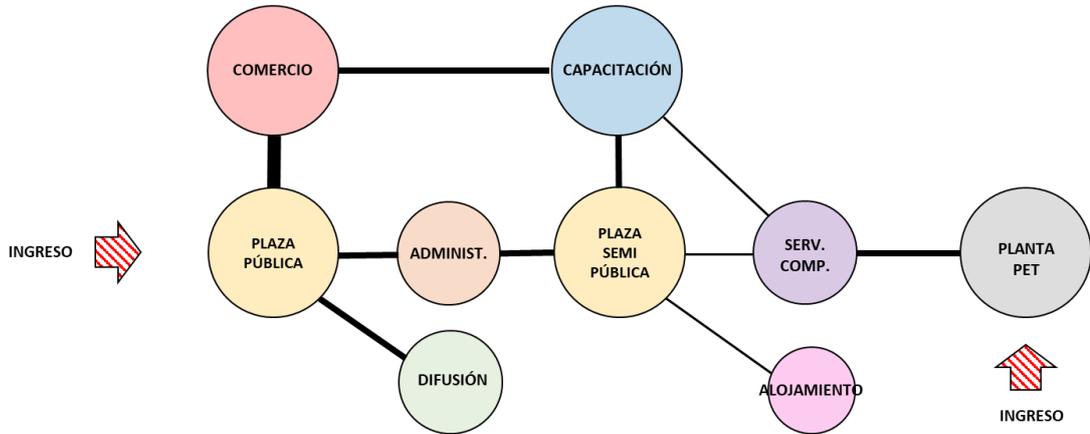
Figura 61: Organograma Institucional



Fuente: Elaborada por autor

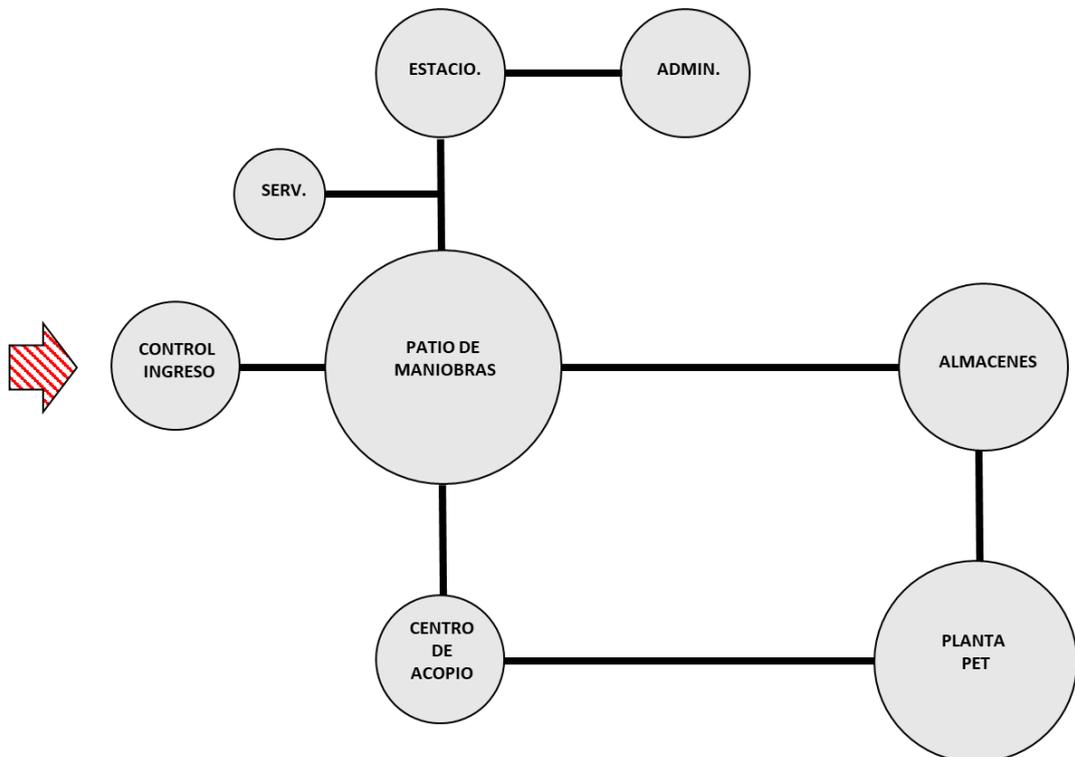
5.2 Organigrama Funcional

Figura 62: Organigrama funcional general



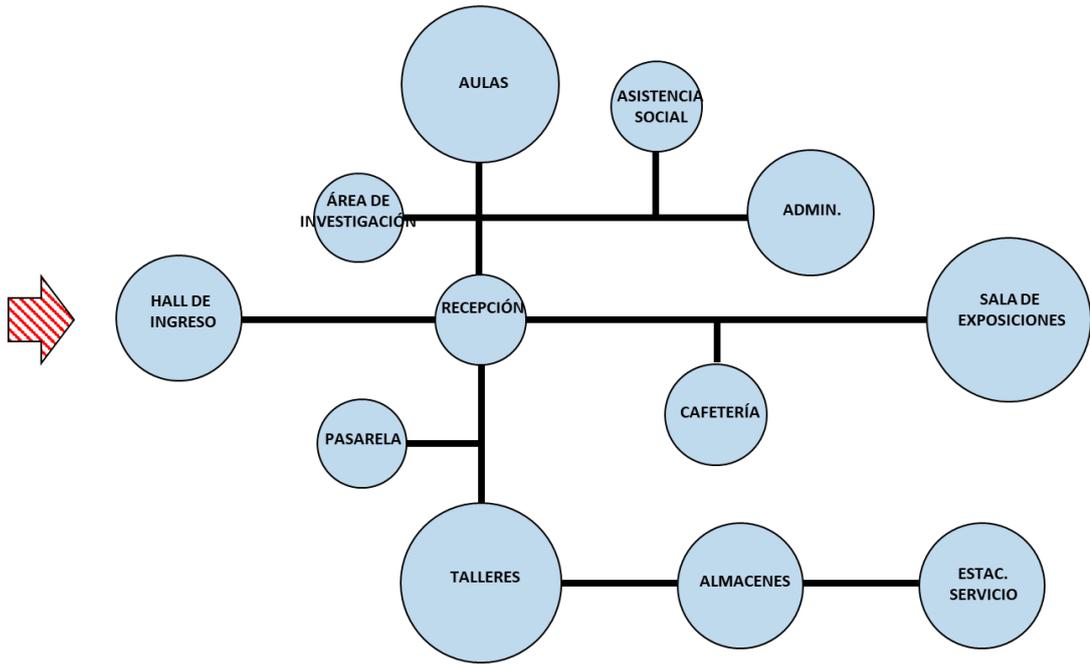
Fuente: Elaborada por autor

Figura 63: Organigrama funcional de la planta de PET



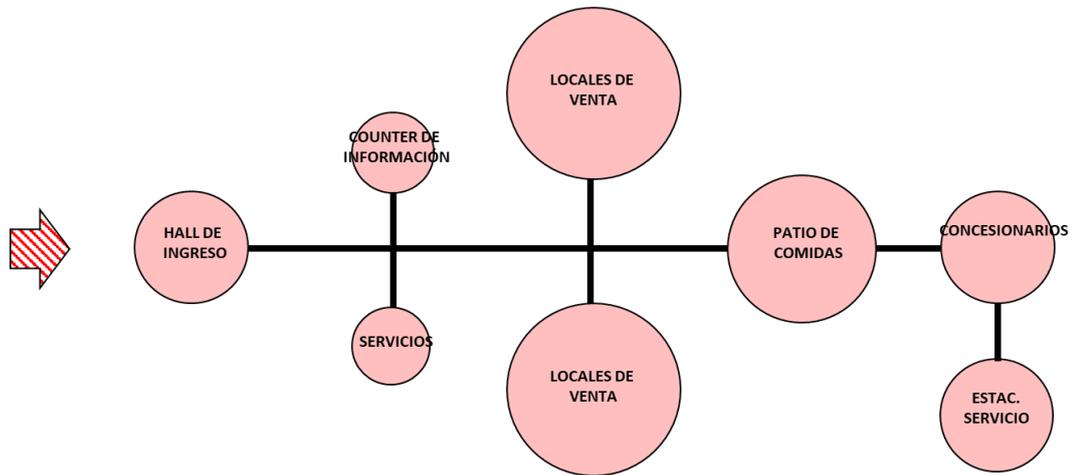
Fuente: Elaborada por autor

Figura 64: Organigrama funcional del centro de capacitación



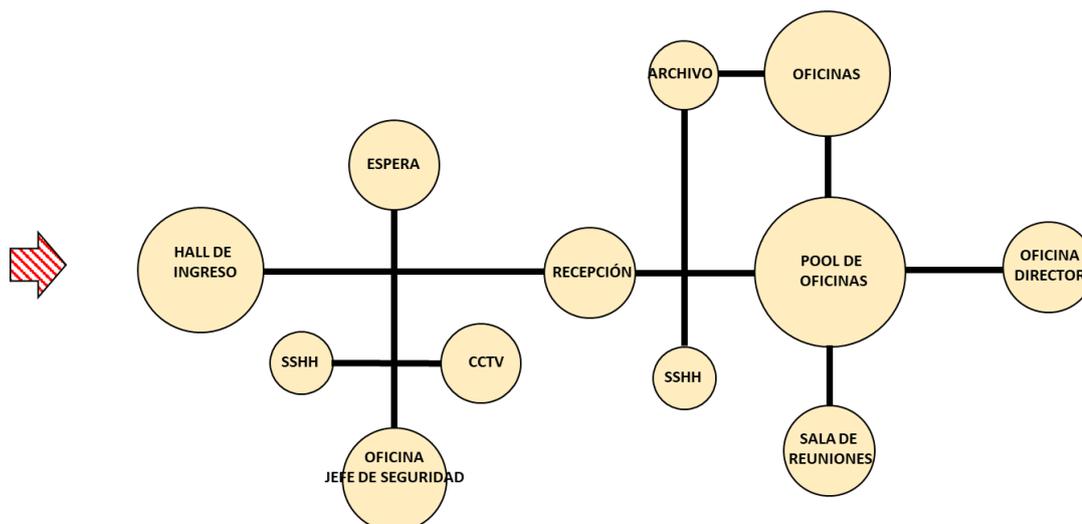
Fuente: Elaborada por autor

Figura 65: Organigrama funcional del área comercial



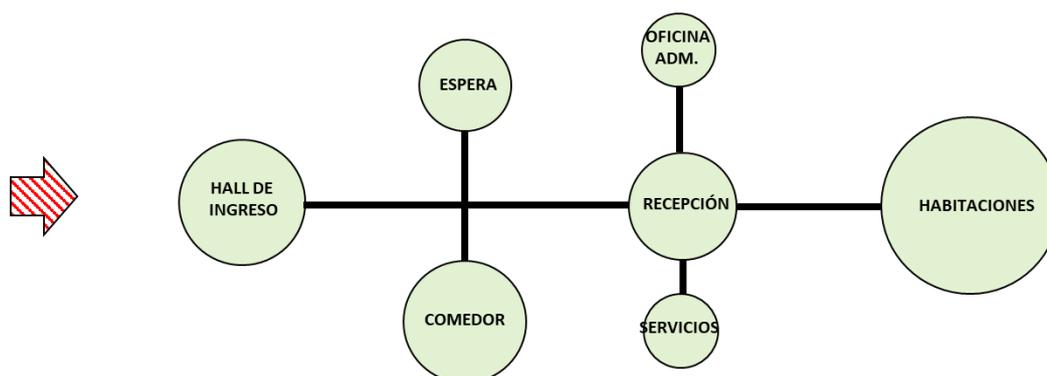
Fuente: Elaborada por autor

Figura 66: Organigrama funcional de la administración



Fuente: Elaborada por autor

Figura 67: Organigrama funcional del alojamiento



Fuente: Elaborada por autor

5.3 El programa arquitectónico

El desarrollo del programa se configura en 5 usos importantes y complementarios al uso principal del proyecto que es de carácter industrial. El centro de reciclaje cuenta con un área de capacitación para dotar de nuevos conocimientos a los recicladores en materia textil, es decir producir prendas para comercializarlas. Cuenta con un área comercial, donde pueden vender y exponer las prendas producidas por ellos mismos. También se dispone de un alojamiento que albergará a la mano de obra que viene del extranjero,

especializada en instalar y darle mantenimiento constante a la planta de reciclaje; también se dará hospedaje a los expositores internacionales, presidentes de las asociaciones de recicladores de provincia invitados para una continua capacitación en salud y manipulación de residuos; y eventualmente a todo reciclador que atraviese por algún problema que necesite hospedaje temporal.

Así mismo, el centro cuenta con un área administrativa encargada de velar por el correcto funcionamiento. También se dispone de áreas de difusión con la finalidad de enseñar a la gente sobre el funcionamiento de la planta y concientizar sobre la importancia del reciclaje, así como para la realización de conferencias y charlas constantes a los recicladores del distrito.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Zona de tratamiento de PET

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ÁREA DE CONTROL DE INGRESO DE CAMIONES	Control de ingreso	2	1 Trabj./Pers.	1	9
	Registro del personal	1	1 Trabj./Pers.	1	3
	Depósito	1	1.50	1	1.5
	SS.HH.	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
CENTRO DE ACOPIO	Área de control	2	1 Trabj./Pers.	1	30
	Área de registro y pesaje	2	1 Trabj./Pers.	1	10
	Área de descarga	2	1 Trabj./Pers.	1	20
	Área de apilador de descarga y carga	2	1 Trabj./Pers.	1	40
	Área de clasificación de botellas	2	1 Trabj./Pers.	1	50
	Área de almacenamiento y acondicionamiento	2	1 Trabj./Pers.	1	200
	Zona de compactación	2	1 Trabj./Pers.	1	30
	Zona de maniobras	2	1 Trabj./Pers.	1	30
SUBTOTAL					410

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)	
ÁREA DE PRODUCCIÓN	Área de apertura de fardos	3	1 Trabj./Pers.	1	50	
	Área de separación	5	1 Trabj./Pers.	1	60	
	Área de molienda	2	1 Trabj./Pers.	1	60	
	Área de lavado	2	1 Trabj./Pers.	1	60	
	Área de secado	2	1 Trabj./Pers.	1	60	
	Área de llenado	2	1 Trabj./Pers.	1	60	
	Cerrado del saco	2	1 Trabj./Pers.	1	10	
	Bascula (pesado)	2	1 Trabj./Pers.	1	10	
	Oficina de supervisión	1	10.00	1	10	
	Laboratorio (control de calidad)	1	10.00	1	10	
	Almacén de herramientas	1	10.00	1	10	
	Almacén de indumentaria	1	10.00	1	10	
	Depósito	1	10.00	1	5	
	Depósito de residuos no reciclables	1	40.00	1	40	
	SS.HH. Hombres	1	1L, 1I, 1U	2	6	
	SS.HH. Mujeres	1	1L, 1I	2	6	
	Área de producción de hilos	3	1 Trabj./Pers.	1	50	
	Área de producción de rollos de tela	3	1 Trabj./Pers.	1	50	
	ALMACENADO DEL PRODUCTO FINAL					
		Control (despacho del producto)	1	1 Trabj./Pers.	1	10
		Pre almacenamiento de big bag	2	40.00	1	80
		Almacén de sacos de big bag	3	40.00	1	120
		Pre almacenamiento de hilos	2	40.00	1	80
		Almacén de hilos poliester	3	40.00	1	120
		Almacén de rollos de tela	2	40.00	1	80
		Almacén auxiliar	2	40.00	1	80
		SUBTOTAL				1137

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)	
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	Hall de ingreso	10	1.50	1	15	
	Sala de espera	4	1.50	1	6	
	Recepción	2	1.50	1	3	
	Oficina de Jefe de Planta	1	15.00	1	15	
	Oficina de Jefe de Producción	1	10.00	1	10	
	Oficina de Jefe de Compras y ventas	1	10.00	1	10	
	Oficina de Jefe de Administración	1	10.00	1	10	
	Oficina de Jefe de Finanzas	1	10.00	1	10	
	Oficina de Jefe de Recursos Humanos	1	10.00	1	10	
	Pool de trabajo	12	1.50	1	18	
	Sala de reuniones	8	1.00	2	16	
	SS.HH. Hombres	2	2L, 2I, 2U	1	6	
	SS.HH. Mujeres	2	2L, 2I	1	6	
	Cuarto de Limpieza	1	3.00	1	3	
	Estar - kitchenette	3	4.00	1	12	
		SUBTOTAL				150

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
SERVICIOS	Taller de mantenimiento	1	1 Trabj./Pers.	1	40
	Vestidores + SS.HH. + Duchas Hombres	3	3L, 3I, 3U	1	11
	Vestidores + SS.HH. + Duchas Mujeres	3	3L, 3I	1	11
	Lockers (obreros)	4	1.50	1	6
	SS.HH. Hombres	2	2L, 2I, 2U	1	6
	SS.HH. Mujeres	2	2L, 2I	1	6
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Subestación eléctrica	1	10.00	1	10
	Cuarto de tableros	1	10.00	1	10
	Cuarto de bombas	1	10.00	1	10
	Depósito	1	8.00	1	8
		SUBTOTAL			

Zona de Capacitación

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ADMINISTRACIÓN	Hall de ingreso	10	1.50	1	15
	Recepción	2	1.50	1	3
	Espera	10	1.50	1	15
	Secretaría	1	5.00	1	5
	Oficina de director general	1	15.00	1	15
	Oficina Administrativa	1	10.00	1	10
	Oficina de Logística	1	10.00	1	10
	Oficina de Contabilidad	1	10.00	1	10
	Sala de profesores	10	1.50	1	15
	Sala de reuniones	10	1.00	1	10
	Kitchenette	2	1.50	1	3
	Archivo	2	1.00	1	2
	Tesorería	5	1.50	1	7.5
	Mesa de partes	5	1.50	1	7.5
	SS.HH. Hombre	2	2L, 2I, 2U	1	6
	SS.HH. Mujeres	2	2L, 2I	1	6
	SS.HH. Discapacitados	1	3.00	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
SUBTOTAL					147

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ASISTENCIA SOCIAL	Sala de espera	4	1.50	1	6
	Oficina Psicológica	2	9.50	1	19
	Oficina de Bienestar estudiantil	2	9.50	1	19
	SS.HH. Hombres	3	1L, 1I, 1U	1	9
	SS.HH. Mujeres	3	1L, 1I	1	9
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
AULAS	Aula de teoría	24	1.60	8	307.2
	SS.HH. Hombres (alumnos)	3	3L, 3I, 3U	1	9
	SS.HH. Mujeres (alumnos)	3	3L, 3I	1	9
	SS.HH. Discapacitados (alumnos)	3	3.00	1	9
	SS.HH. Profesores	3	1L, 1I, 1U	1	9
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Depósito	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
TALLERES	Taller de teñido	24	3.00	1	72
	Taller técnica de bordado	24	3.00	1	72
	Taller de materiales	24	3.00	1	72
	Taller de confección	24	3.00	1	72
	Taller de costura	24	3.00	1	72
	Taller diseño textil	24	3.00	1	72
	Taller de composición y figura humana	24	3.00	1	72
	Taller de patronaje	24	3.00	1	72
	SS.HH. Hombres (alumnos)	3	3L, 3I, 3U	2	18
	SS.HH. Mujeres (alumnos)	3	3L, 3I	2	18
	SS.HH. Discapacitados (alumnos)	1	3.00	2	6
	SS.HH. Profesores	1	1L, 1I, 1U	2	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Depósito	1	25.00	1	25
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
PASARELA	Hall de ingreso	30	1.50	1	45
	Pasarela	100	1.00	1	100
	Backstage	40	1.50	1	60
	Camerino de hombres	20	1.50	1	30
	Camerino de mujeres	20	1.50	1	30
SUBTOTAL					265

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
SALAS	Recepción	5	1.50	1	7.5
	Sala de exposiciones	25	3.00	2	150
SUBTOTAL					157.5

Zona de Difusión

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
AUDITORIO (300 PERSONAS)	Hall de ingreso	30	1.50	1	45
	Recepción	30	1.50	1	45
	Foyer	100	1.50	1	100
	Platea	250	según N. butacas	1	250
	Mezzanine	50	según N. butacas	1	50
	Escenario	8	5.00	1	40
	Sala de proyección	1	6.00	1	6
	Sala de traducción	1	6.00	1	6
	Depósito	1	4.00	1	4
	SS.HH. Hombres	3	3L, 3I, 3U	1	9
	SS.HH. Mujeres	3	3L, 3I	1	9
	SS.HH. Discapacitados	1	3.00	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Depósito de limpieza	1	4.00	1	4
	Camerino de expositores	3	3.00	1	9
	Estar	10	1.50	1	15
	Almacén	3	3.00	1	9
	SS.HH.	1	1L, 1I, 1U	1	3
	Cuarto de tableros	1	5.00	1	5
	Snackbar	1	15.00	2	30
SUBTOTAL					646

Zona Comercial

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
PATIO DE COMIDAS (PÚBLICO)	Hall de ingreso	20	1.50	1	30
	Área de mesas	50	1.50	1	75
	Cocina	2	10.00	1	20
	Concesionarios	3	6.00	4	72
	Cámara fría	1	10.00	4	40
	Almacén	2	3.00	4	24
	Depósito	2	4.00	1	8
	Cuarto de basura	2	3.00	1	6
	SS.HH. Hombres + vestidor (empleado)	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SS.HH. Mujeres + vestidor (empleado)	1	1L, 1I	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	SS.HH. Hombres (público)	3	3L, 3I, 3U	1	9
	SS.HH. Mujeres (público)	3	3L, 3I	1	9
	SS.HH. Discapacitados (público)	1	3.00	1	3
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
VENTAS	Hall de ingreso	50	1.50	1	75
	Counter de informes	4	1.50	1	6
	Tiendas	5	2.80	30	420
	Salas de exhibición	20	3.00	3	180
	Depósito general	3	30.00	1	90
	SS.HH. Hombres (público)	3	3L, 3I, 3U	2	18
	SS.HH. Mujeres (público)	3	3L, 3I	2	18
	SS.HH. Discapacitados (público)	1	3.00	2	6
	Cuarto de limpieza	1	4.00	2	8
SUBTOTAL					821

Zona de Alojamiento

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
RECEPCIÓN	Hall de ingreso	10	1.50	1	15
	Recepción	1	1.50	1	1.5
	Sala de espera	4	1.50	1	6
	SS.HH. Hombres	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SS.HH. Mujeres	1	1L, 1I	1	3
	SS.HH. Discapacitados	1	3.00	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Depósito de limpieza	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
AREA ADMINISTRATIVA	Oficina de Administrador	1	12.00	1	12
	Oficina de contabilidad	1	12.00	1	12
	Oficina de logística	1	12.00	1	12
	Sala de juntas	5	1.00	1	5
	SS.HH. Hombres (empleados)	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SS.HH. Mujeres (empleados)	1	1L, 1I	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
HAB.	Habitaciones simples (dorm. + ss.hh. + closet)	1	12.00	20	240
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
SERVICIOS	Lavandería	3	4.00	1	12
	Sala de eventos - conferencias	20	5.00	1	100
	Oficio de piso	1	5.00	3	15
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Área social	10	5.00	1	50
	Depósito	1	4.00	1	4
	Vestidores + SS.HH. Hombres	2	2L, 2I, 2U	1	8
	Vestidores + SS.HH. Mujeres	2	2L, 2I	1	8
	SUBTOTAL				

Zona Administrativa

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ADMINISTRACIÓN	Hall de ingreso	10	1.50	1	15
	Recepción	3	1.50	1	4.5
	Espera	6	1.50	1	9
	SS.HH. Visitas	1	1L, 1I, 1U	1	3
	Pool de oficinas	12	2.00	1	24
	Sala de reuniones	10	1.00	1	10
	Oficina de Jefe de Marketing	1	12.00	1	12
	Oficina de Jefe de Recursos Humanos	1	12.00	1	12
	Oficina de Jefe de Contabilidad y finanzas	1	12.00	1	12
	Oficina de Jefe de Logística	1	12.00	1	12
	Oficina de Jefe de Publicidad	1	12.00	1	12
	Oficina de Administrador	1	12.00	1	12
	Oficina de Sub Director	1	20.00	1	20
	Oficina de Director General	1	20.00	1	20
	Archivo	2	6.00	1	12
	SS.HH. Hombres	2	2L, 2I, 2U	1	6
	SS.HH. Mujeres	2	2L, 2I	1	6
	SS.HH. Discapacitados	1	3.00	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	Depósito de limpieza	1	4.00	1	4
	Kitchenette	1	1.50	1	1.5
	Comedor	6	1.50	1	9
	Estar	6	1.50	1	9
SUBTOTAL					232

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
SEGURIDAD	Oficina del Jefe de seguridad	1	12.00	1	12
	Cuarto de cámaras - CCTV	1	9.50	1	19
	Sala de espera	4	1.50	1	6
	SS.HH. Hombres + vestidor	1	1L, 1I, 1U	1	5
	SS.HH. Mujeres + vestidor	1	1L, 1I	1	5
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

Servicios Complementarios

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
LACTARIO	Espera	4	1.50	1	6
	Lactario	4	10.00	1	40
	Kitchenette	3	1.50	1	4.5
	Depósito	1	4.00	1	4
	SS.HH.	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
TÓPICO	Espera	4	1.50	1	6
	Tópico	3	10.00	1	30
	Lavatorio	1	1.50	1	1.5
	Depósito	1	4.00	1	4
	SS.HH.	1	1L, 1I, 1U	1	3
	SUBTOTAL				

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ÁREA DE COMEDOR	Comedor	150	1.50	1	225
	Barra de atención	2	6.00	1	12
	Cocina	3	30% comedor	1	67.5
	Despensa	1	9.00	1	9
	Frigorífico	1	9.00	1	9
	Vestidor + SS.HH. Trabaj. Hombres	1	1L, 1l, 1U	1	6
	Vestidor + SS.HH. Trabaj. Mujeres	1	1L, 1l	1	5
	SS.HH. Hombres	3	3L, 3l, 3U	1	9
	SS.HH. Mujeres	3	3L, 3l	1	9
	SS.HH. Discapacitados	1	3.00	1	3
	Depósito	1	4.00	1	4
	Depósito de basura	1	3.00	1	3
	Cuarto de limpieza	1	4.00	1	4
	SUBTOTAL				

Servicios Generales

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
SERVICIOS	Casa de fuerza	1	30.00	1	60
	Cuarto de bombas	1	20.00	1	20
	Cisterna contra incendio	1	18.00	1	18
	Cuarto de basura	1	10.00	1	10
	Cuarto de limpieza	1	10.00	1	10
	Caldera de agua caliente alojamiento.	1	35.00	1	35
	SUBTOTAL				

ÁREA SUB TOTAL	6680.20 m2
30% DEL ÁREA TOTAL	2004.06 m2
ÁREA TOTAL	8684.26 m2

Zona de Parqueo

ZONA	AMBIENTE	AFORO	M2 x PERS.	UNID.	TOTAL (M2)
ESTAC.	Estacionamiento comedor	1	1 est x 25m2 area util	5	125
	Estacionamiento (auditorio - público gral)	300	1 est x 25m2 area util	20	500
	Estacionamiento (comercio - público gral)	90	1 est x 25m2 area util	6	150
	Estacionamiento (capacitación - trabajador)	30	1 est x 25m2 area util	5	125
	Estacionamiento (planta de tratamiento)	50	1 est x 6 trabajadores	8	100
	SUBTOTAL				

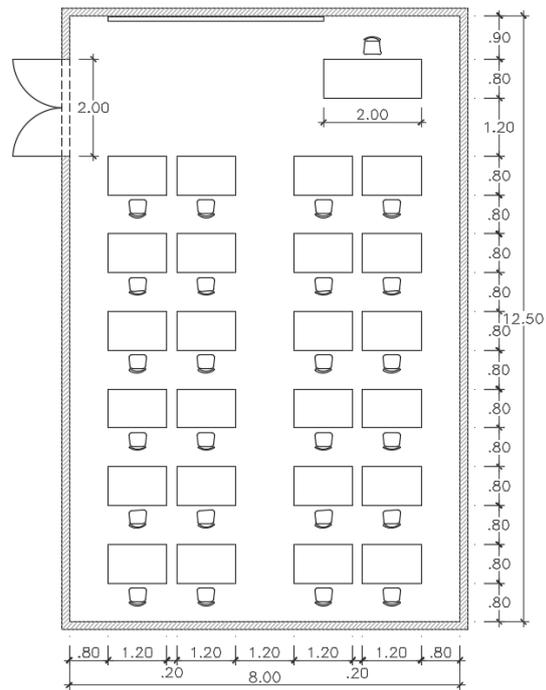
5.4 Contenidos de diseño

5.4.1 Funcional

Cada espacio de función distinta requiere de un equipamiento a ser estudiado.

- Taller textil

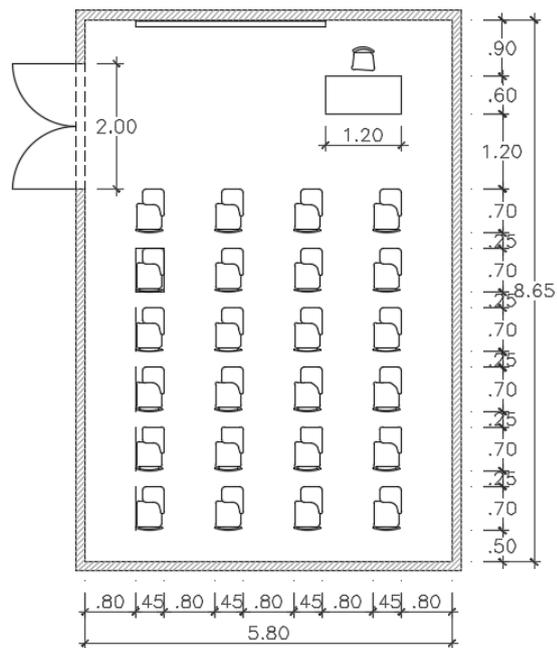
Figura 68: Taller textil



Fuente: Elaboración propia

- Aula teórica

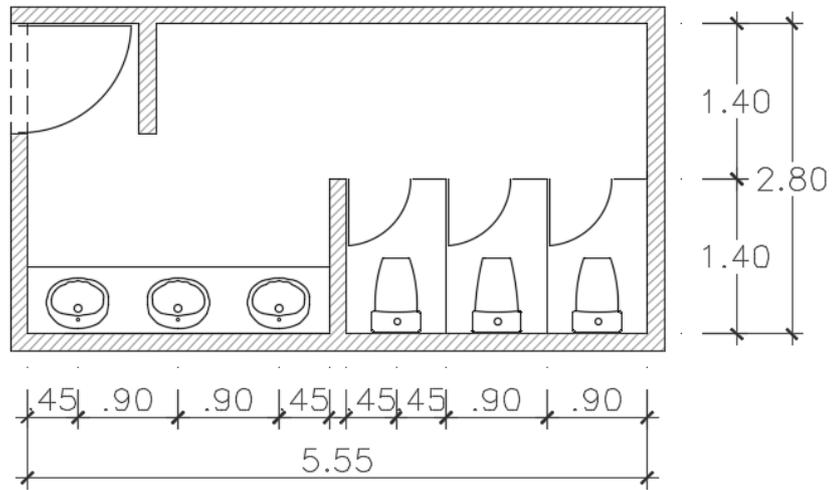
Figura 69: Aula teórica



Fuente: Elaboración propia

- **SS.HH. Mujeres**

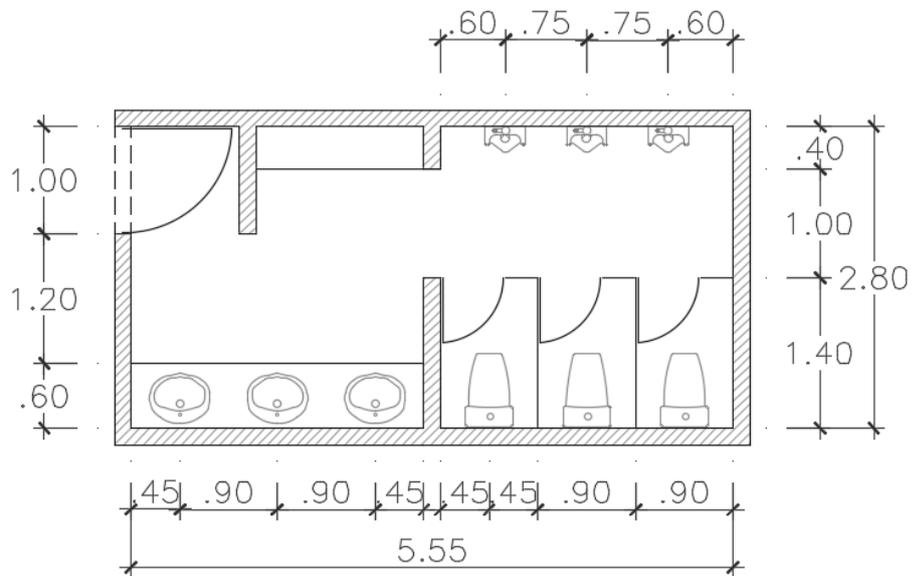
Figura 70: SS.HH. Mujeres



Fuente: Elaboración propia

- **SS.HH. Hombres**

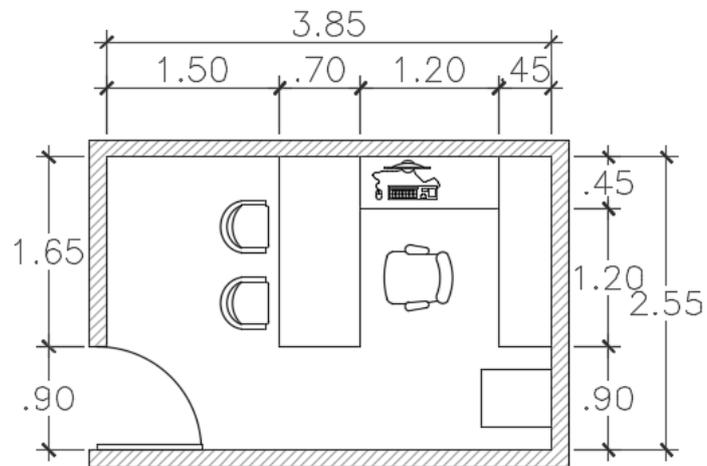
Figura 71: SS.HH. Hombres



Fuente: Elaboración propia

- **Oficina típica**

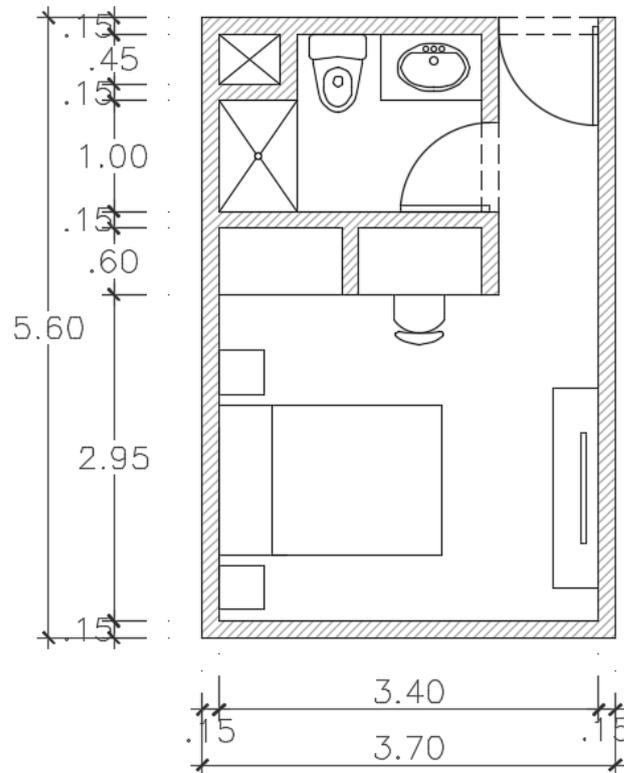
Figura 72: Oficina típica



Fuente: Elaboración propia

- **Habitación simple**

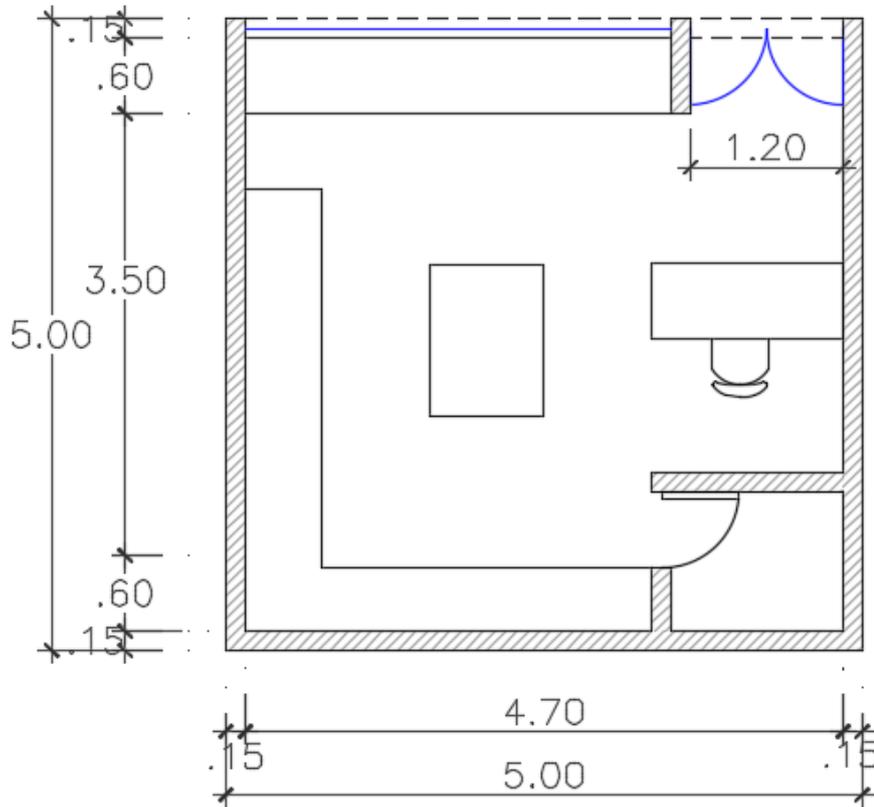
Figura 73: Habitación simple



Fuente: Elaboración propia

- **Puesto de venta**

Figura 74: Puesto de venta



Fuente: Elaboración propia

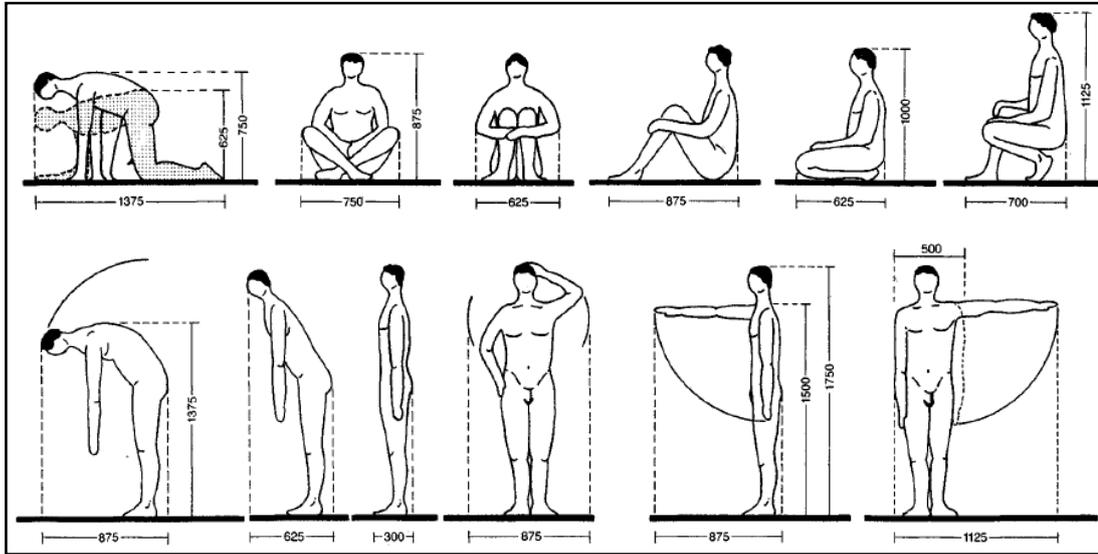
5.4.2 Antropométrico y ergonómico

Como parte del desarrollo del proyecto, cada espacio contará con diferentes mobiliarios que tienen que ser diseñados para comodidad del usuario, por ello es necesario tomar en cuenta las medidas corporales de ellos. Esto implica contrastar las medidas antropométricas con cada una de las medidas de los diferentes tipos de mueble a usar en los ambientes.

Por lo que primero es necesario estudiar la antropometría del hombre.

- **Antropometría del hombre**

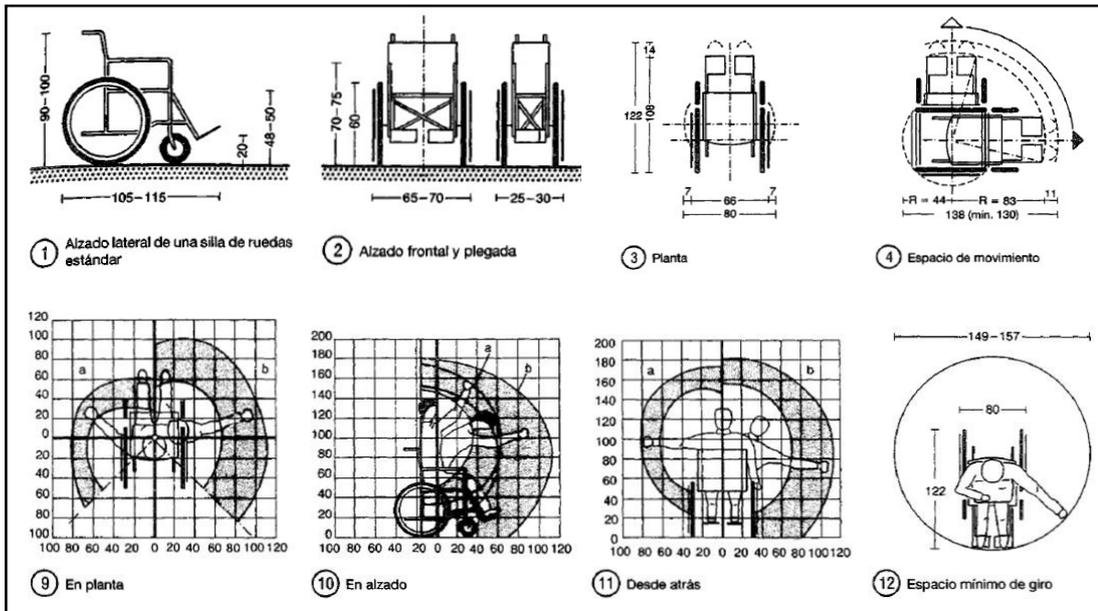
Figura 75: Dimensiones y espacio necesario del hombre



Fuente: Neufert

- **Antropometría discapacitados**

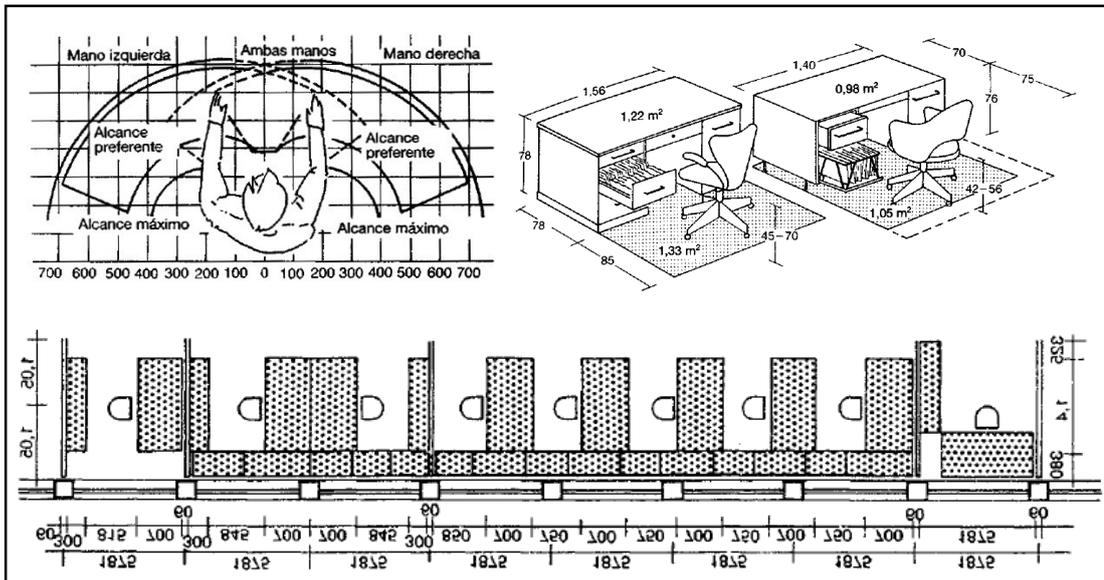
Figura 76: Dimensiones y espacio necesario de discapacitado



Fuente: Neufert

- **Antropometría y ergonomía en oficinas**

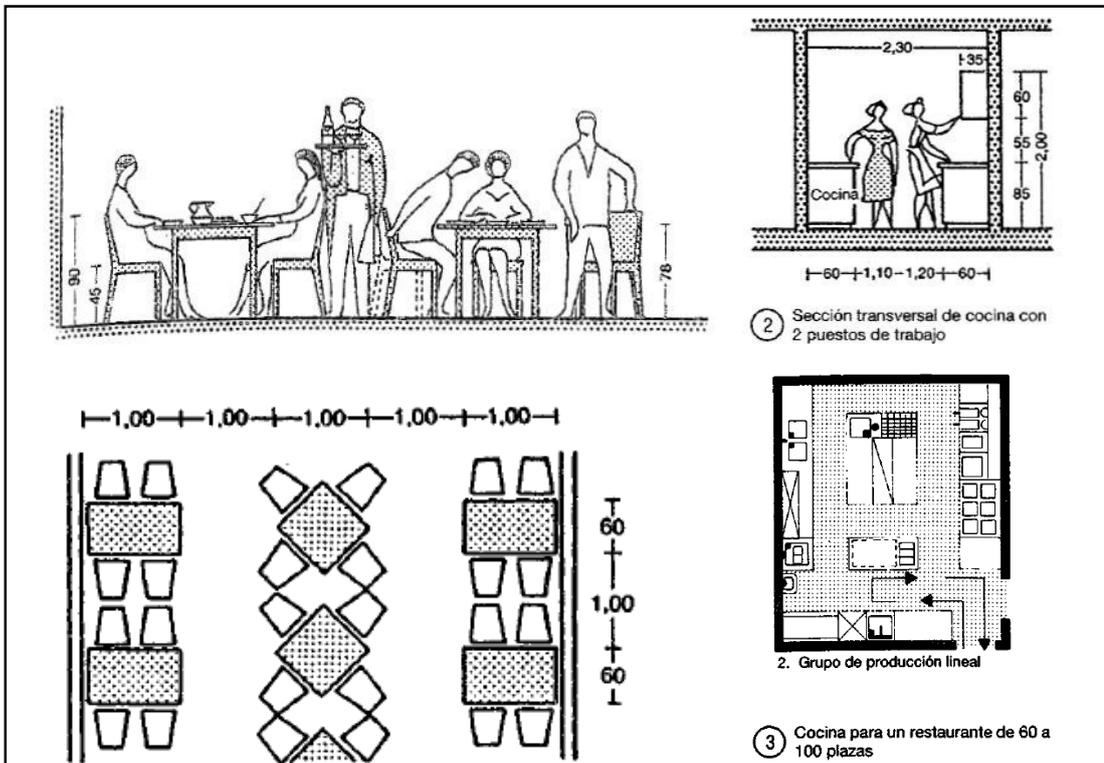
Figura 77: Dimensionamiento en oficinas



Fuente: Neufert

- **Antropometría y ergonomía en cocina – comedor**

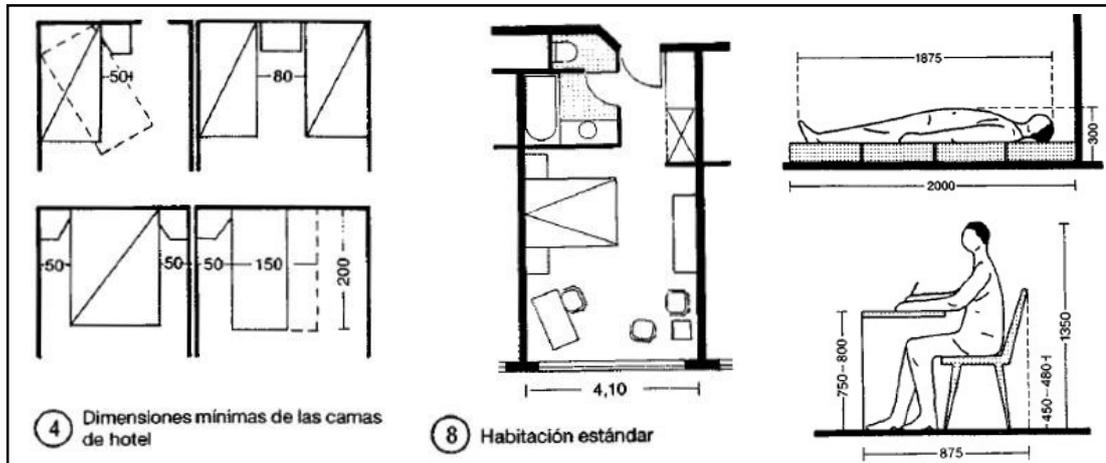
Figura 78: Dimensionamiento en cocina - comedor



Fuente: Neufert

- **Antropometría y ergonomía en alojamiento**

Figura 79: Dimensionamiento en hospedaje

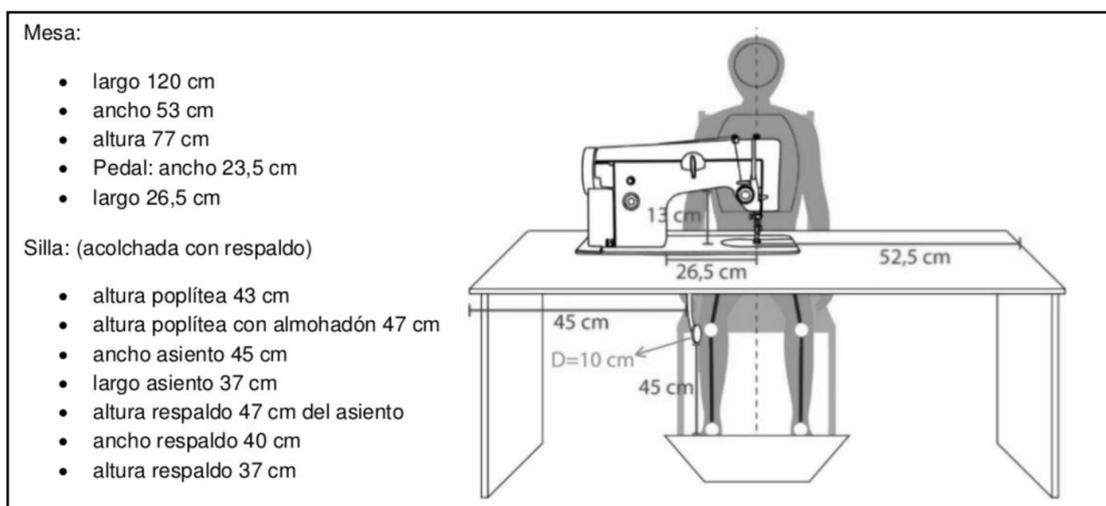


Fuente: Neufert

- **Ergonomía de taller de costura**

Para el estudio y análisis de la misma debemos tener en cuenta sus distintos elementos complementarios como: pedal, silla y mesa. A continuación, se realiza un esquema representativo donde se muestra las dimensiones tomadas.

Figura 80: Ergonomía de la estación de costura



Fuente: Neufert

CAPÍTULO VI

EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1 Premisas de diseño

Previo al diseño arquitectónico, se ha tomado como estrategias proyectuales las siguientes:

1. Se ha enmarcado este proyecto dentro de la cartera de proyectos estructurantes del sistema de servicios básicos contemplados para esta zona del distrito en el PLAM 2035.

2. Se ha tomado en cuenta la nueva vialidad, espacios públicos y las nuevas veredas que permitirán que los habitantes se puedan desplazar en este sector.

3. Los nuevos espacios públicos estarán dotados de mobiliario hechos a partir de materiales reciclados, para darle identidad al proyecto, y hacer más atractiva la visita de los ciudadanos con el fin de concientizarlos.

4. Se consideró pertinente, considerar la normativa del MINEDU y la SUNEDU, en base a la orientación de las aulas, dispuestas de norte a sur y con orientación de las clases de este a oeste, dejando un patio como espacio jerárquico intermedio, lo que permite la ventilación cruzada y el ingreso de buena iluminación natural hacia los laterales.

6.2 Partido Arquitectónico

Accesibilidad peatonal: Se considera ubicar el ingreso principal hacia norte del proyecto, es decir por la Av. Principal, ya que es la avenida más transitada y con mayor afluencia de público. También se ha dispuesto de un ingreso secundario en la fachada sur. Por el ingreso principal accederán los estudiantes, docentes y público en general previamente identificados, mientras que en el secundario, ingresarán los trabajadores de la planta.

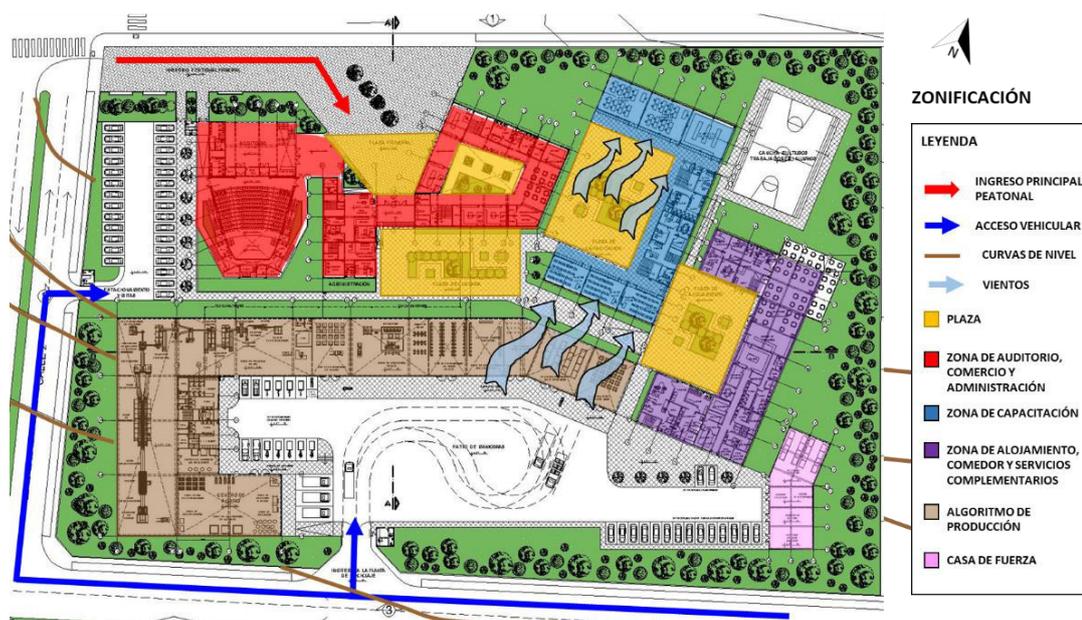
El auditorio y la zona comercial funcionan de manera independiente, y se acceden desde la plaza pública principal sin necesidad de ingresar al centro.

Accesibilidad vehicular: Se han dispuestos dos accesos vehiculares, uno por la fachada sur (Ramiro Priale), donde ingresan los acopiadores, vehículos de servicios que abastecen el comedor, casa de fuerza, y para los trabajadores de la planta. El segundo acceso vehicular, se realiza a través de la Calle 2, exclusivamente para los visitantes del centro que deseen ir al auditorio o a la zona comercial, así como para los trabajadores administrativos.

Dado que la Av. Principal es también un eje comercial, se han dispuesto los bloques jerárquicamente de acuerdo al uso, ya sea público, semipúblico y privado. Donde la plaza ubicada frente a esta vía, remata en una plaza principal contenida por 3 volúmenes, que son el auditorio, el área comercial y la administración. El mismo concepto se repite al interior del conjunto, donde se generan plazas que son contenidas por volúmenes en forma de C.

La forma volumétrica del centro, parte en un principio por la ubicación del algoritmo de producción. Debido a que es un proceso lineal y prolongado, éste debería continuar las curvas de nivel que van en sentido este – oeste y a su vez responder a los factores climáticos como captar los vientos provenientes del sur, y evitar que el sol de verano caiga sobre las fachadas norte y sur.

Figura 81: Partido Arquitectónico



Fuente: Elaboración del autor

Una vez definido esto, se tuvo que solucionar la orientación de la zona de capacitación, para que también responda a los factores climáticos que ayuden al confort térmico, tal como lo recomienda la norma técnica del MINEDU. En tal sentido, en algunos sectores del terreno, los bloques giran 23 grados hacia el norte, para lograr la ventilación cruzada y bloquear el asoleamiento en las fachadas norte y sur.

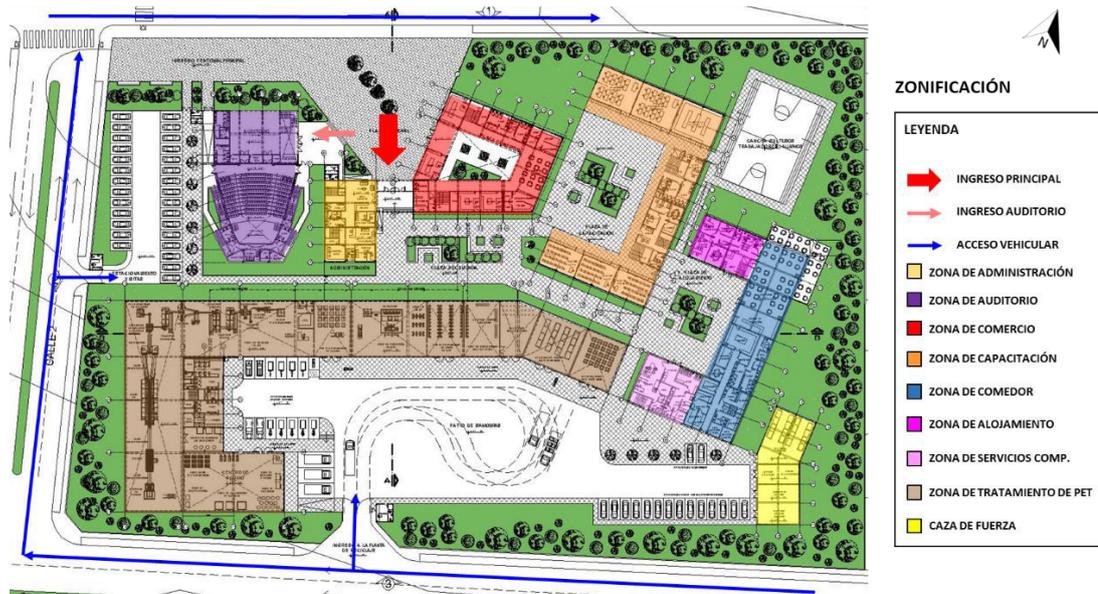
6.3 Zonificación

Las estrategias proyectuales y la toma de partido dieron finalmente la forma volumétrica, que contiene bloques definidos para cada uso, los cuáles son: Zona Administrativa, de Comercio, de Capacitación, de alojamiento y servicios, y el Área de tratamiento de PET.

El proyecto brinda un espacio público a la calle, frente a la Av. Principal, mediante una plaza, que sirve de antesala para el ingreso principal y permite conectar con las veredas con el fin de permitir el flujo peatonal y hacer más atractiva la zona comercial del proyecto.

El acceso al centro de reciclaje se realiza a través de una garita de control atravesando la zona de administración, que, a su vez, mantiene un control panóptico de los bloques, y que remata en una plaza secundaria que permite distribuir el flujo de personas ya sea a la zona de capacitación o al comedor y alojamiento.

Figura 82: Zonificación del primer nivel



Fuente: Elaboración del autor

CONCLUSIONES

1. La instalación del centro de reciclaje de PET para la formación textil, toma en consideración las características físicas del entorno, al igual que los objetivos y propósitos que debe cumplir cada ambiente.

2. El desarrollo del proyecto ha sido pensado para que sea sostenible y no genere impacto ambiental, esto se ve reflejado en los materiales utilizados así como en las condicionantes bioclimáticas tales como la ventilación y el asoleamiento propicio.

3. Los peruanos no cuentan con principios sobre reciclaje por lo tanto son pocos los que tienen conocimientos sobre la gran ventaja económica que implica reciclar. Este proyecto hará que los ciudadanos cambien la forma de pensar y actúen de manera diferente frente a los residuos PET.

4. El análisis desarrollado en la presente investigación, muestra que la idea de proyectar un centro de reciclaje de PET para obtener fibras textiles, representa una innovación tecnológica para enfrentar el problema en el distrito, aportando en el aspecto socio-económico y ambiental.

5. La zona de Campoy tendrá un incremento de público visitante que irá a adquirir los productos que serán ofertados, además de recorrer los nuevos espacios con el que cuenta el proyecto, apto para todo tipo de público.

RECOMENDACIONES

1. Incentivar a las personas con actividades ya sean públicas o privadas donde se motive a reciclar, incluyéndola como una actividad social, económica y una manera de proteger el medio ambiente.

2. Ejecutar programas de recolección selectiva en lugares de acumulación de residuos, donde se enseñe el uso de las 3R, es decir reducir, reusar y reciclar; lo cual traería beneficios en cuanto a limpieza pública.

3. Proponer una ley u ordenanza municipal donde se establezca que las construcciones de gran escala utilicen técnicas de construcción alternativas que no generen impacto en el medio ambiente.

4. Cambiar nuestros hábitos de consumo con el fin de asegurarnos un futuro por medio de una mejor valoración de lo que deseamos.

5. Exigir a los gobiernos locales a desarrollar y poner en práctica su plan para gestionar los residuos, con el fin de reducir la contaminación en sus distritos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas

Cañal, P. (1985). *Ecología y escuela*. Barcelona-España: Editorial Laia

Deffis, A. C. (1989). *La basura es la solución*. Ciudad de México, México: Editorial Concepto

Instituto Metropolitano de Planificación. (2014). *Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima y callao - PLAM 2035*. Lima, Perú: Muni Lima.

Lund, H. (1996). *Manual McGraw-Hill de reciclaje*. Ciudad de México, México: Editorial McGraw-Hill

MINEDU. (2015). *Normas Técnicas de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE-001-2015*. Lima, Perú: El Peruano

Ministerio de Economía y Finanzas. (2003). *Ley Orgánica de Municipalidades N°27972*. Lima, Perú: MEF

Ministerio de Justicia. (2008). *Código Penal*. Lima, Perú: MINJUS

Ministerio de Trabajo. (2017). *Recicladores en el Perú*. Lima, Perú: MTPE

- Ministerio de Vivienda. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú: Megabyte
- Ministerio de Vivienda. (2000). *Ley General de Expropiaciones N°27117*. Lima, Perú: El Peruano
- Ministerio del Ambiente. (2008). *Informe anual de residuos sólidos municipales en el Perú*. Lima, Perú: MINAM
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Ley que regula la Actividad de los Recicladores N°29419*. Lima, Perú: MINAM
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L. N°1278*. Lima, Perú: MINAM
- Municipalidad de San Juan de Lurigancho. (2015). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito San Juan de Lurigancho 2016 – 2019*. Lima, Perú: Muni San Juan de Lurigancho
- Municipalidad de San Juan de Lurigancho. (2011). *Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos*. Lima, Perú: Muni San Juan de Lurigancho
- Neufert, P. (1995). *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona-España: Editorial Gustavo Gili, S.A.
- ODS. (2015). *La Basura en Lima*. Lima, Perú: El Comercio
- PROPOLI. (2004). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS)*. Lima, Perú: Municipalidad de San Juan de Lurigancho
- Reinfeld N. W. (1992). *Reciclaje comunitario, diseño del sistema para la gestión*. New York, Estados Unidos: Editorial Prentice Hall

Electrónicas

Archdaily. (2015). *Centro de Reciclaje Milieustraat*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.archdaily.pe/pe/772166/centro-de-reciclaje-milieustraat-groosman>

Archdaily. (2016). *Centro de Reciclaje Smestad*. Lima, Perú. Recuperado de: http://www.archdaily.pe/pe/786064/centro-de-reciclaje-smestad-longva-arkitekter?ad_medium=widget&ad_name=recommendation

Archdaily. (2013). *Planta para tratamiento de residuos*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.archdaily.pe/pe/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba>

Cissco Machinery.(2018). *PET Yarn Spinning Machine*. Shangai, China. Recuperado de: <http://www.cisscomachinery.com>

Municipio de Buenos Aires. (2018). *Centro de reciclaje de la ciudad*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <http://www.buenosaires.gob.ar/ambienteyspaciopublico/higiene/centro-de-reciclaje-de-la-ciudad>

INGEMMET. (2015). *Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la Región Callao: Susceptibilidad por inundación*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.ingemmet.gob.pe>

INEI. (2017). *Censo Nacional 2017*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.inei.gob.pe>

IPES. (2015). *Gestión de Residuos*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.ipes.org>

Meteoblue. (2018). *Rosa de vientos de San Juan de Lurigancho*. Basilea, Suiza. Recuperado de: <http://www.meteoblue.com>

Municipalidad de San Juan de Lurigancho. (2014). *Plan de desarrollo concertado 2015-2021*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.munisjl.gob.pe>

OEFA. (2013). *La Contaminación en Lima*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://www.oefa.gob.pe/>

Plastic Recycling Machine. (2018). *PET Bottle Washing Line*. Jiangsu, China. Recuperado de <http://www.petbottlewashingline.com>

Plataforma Urbana. (2012). *Parque Hiraya: El centro de reciclaje más grande del mundo*. Santiago, Chile. Recuperado de: <http://www.plataformaurbana.cl/>

Tecnología de los Plásticos. (2012). *Producción de escamas de PET*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <http://www.tecnologiadelosplasticos.blospot.com>

Wikipedia. (2018). *Atractivos de la Ciudad de Lima*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://es.wikipedia.org>

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones, Industria (norma a-060)	103
Anexo2: Reglamento Nacional de Edificaciones, Comercio (norma a-070)	105
Anexo 3: Reglamento Nacional de Edificaciones, Educación (norma a-040)	106
Anexo 4: Reglamento Nacional de Edificaciones, Hospedaje (norma a-030 infraestructura mínima para hospedajes)	107
Anexo 5: Parámetros para el Área de Tratamiento Normativo I en San Juan de Lurigancho	109
Anexo 6: Plano del primer nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	110
Anexo 7: Plano del segundo nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	111
Anexo 8: Plano del tercer nivel del centro de reciclaje de PET para la formación textil	112
Anexo 9: Plano de techos del centro de reciclaje de PET para la formación textil	113
Anexo 10: Cortes generales del centro de reciclaje de PET para la formación textil	114
Anexo 11: Elevaciones generales del centro de reciclaje de PET para la formación textil	115

Anexo 12:	Vista del ingreso principal 1 del centro de reciclaje de PET para la formación textil	116
Anexo 13:	Vista del ingreso principal 2 del centro de reciclaje de PET para la formación textil	117
Anexo 14:	Vista desde la pasarela para visitantes del centro de reciclaje de PET para la formación textil	118
Anexo 15:	Vista de la plaza del alojamiento del centro de reciclaje de PET para la formación textil	119
Anexo 16:	Vista de la planta de reciclaje de PET	120

ANEXO 1
REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, INDUSTRIA
(NORMA A-060)

El Peruano viernes 9 de junio de 2006	NORMAS LEGALES	320663
<p>e) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas y bastones por cada 16 lugares de espera.</p> <p>f) Deberá existir como mínimo un gancho para colgar muletas y bastones a una altura de 1.60 metros del nivel de piso terminado.</p> <p>Artículo 32.- Se deberá contar con un vestidor para pacientes con discapacidad en las Unidades de Diagnóstico y Tratamiento con las siguientes características:</p> <p>a) Las dimensiones mínimas serán de 1.80 x 1.80 metros.</p> <p>b) Las puertas serán de 1.00 metro de ancho como mínimo, una de las cuales deberá abatir hacia fuera.</p> <p>c) Contarán con barras de apoyo combinadas horizontales y verticales, adyacentes a la banca, colocada a 1.50 metros de altura en su parte superior.</p> <p>Artículo 33.- En las Edificaciones de Salud los servicios higiénicos deberán tener las siguientes características:</p> <p>a) Pisos antideslizantes.</p> <p>b) Muros de ladrillo en cubículos para personas con discapacidad.</p> <p>c) Las circulaciones internas deberán tener 1.50 metros de ancho.</p> <p>d) Las puertas de los cubículos deberán abrir hacia afuera.</p> <p>e) Deberán existir barras de apoyo de tubos de 1 1/2" de diámetro.</p> <p>Artículo 34.- En áreas de hospitalización, el espacio entre cama y cama tendrá un mínimo de 1.00 metro de ancho.</p> <p>Artículo 35.- En Auditorios y Salas de Usos Múltiples se destinará como mínimo un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 100 personas o fracción a partir de 60 asientos, con las siguientes características:</p> <p>a) El área será de 1.00 metro por 1.20 metros.</p> <p>b) Contarán con señalización con el símbolo internacional de acceso a discapacitados pintado en el piso.</p> <p>c) Su ubicación estará cercana a una salida de emergencia a nivel del acceso.</p> <p>d) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas o bastones cerca al acceso el mismo que estará indicado con una simbología de área reservada.</p> <p>e) Se destinará dos asientos para personas con discapacidad con muletas por cada 25 personas.</p> <p>f) Se debe destinar en la primera fila un espacio para personas con alteración visual.</p> <p>Artículo 36.- Los baños para pacientes tendrán las siguientes características:</p> <p>a) Duchas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las Dimensiones serán de 1.10 m. de ancho por 1.10 m. de largo. - Contaran con barras de apoyo esquineros de 1 ½" de diámetro y 90 cm. de largo a cada lado de las esquinas colocadas horizontalmente en la esquina más cercana a la ducha a 0.80 m. 1.20 m. 1.50 m. sobre el nivel del piso. - Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocados a 0.60 m. sobre el nivel del piso. - Tendrán Bancas de transferencia de paciente. <p>b) Inodoros</p> <ul style="list-style-type: none"> - El área donde se ubica el inodoro tendrá 1.10 m. de ancho. - Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocados a 0.60 m. sobre el nivel del piso. <p>Artículo 37.- Los Comedores deberán contar con un espacio preferente de 2.20 m. por 1.00 m. para personas con discapacidad, cercano al acceso por cada 20 asientos.</p> <p>Artículo 38.- Se reservará áreas exclusivas de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, con las siguientes características:</p>	<p>a) Un estacionamiento por cada 25 (mínimo uno) ubicados lo mas cercano posible a la entrada principal.</p> <p>b) La medida del espacio de estacionamiento será de 5.00 m. De largo por 3.80 m. de ancho.</p> <p>c) La señalización estará pintada en el piso con el símbolo internacional de acceso a discapacitados de 1.60 m. en medio del cajón.</p> <p>d) El Letrero con el mismo símbolo de 0.40 x 0.60 estará colocado a 2.00 m de altura.</p>	<div style="border: 2px dashed red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">NORMA A.060</p> <p style="text-align: center;">INDUSTRIA</p> <p style="text-align: center;">CAPITULO I ASPECTOS GENERALES</p> <p>Artículo 1.- Se denomina edificación industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materia primas en productos terminados.</p> <p>Artículo 2.- Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>a) Contar con condiciones de seguridad para el personal que labora en ellas</p> <p>b) Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno</p> <p>c) Permitir que los procesos productivos se puedan efectuar de manera que se garanticen productos terminados satisfactorios.</p> <p>d) Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión; aguas residuales; ruidos; y vibraciones.</p> <p>Artículo 3.- La presente norma comprende, de acuerdo con el nivel de actividad de los procesos, a las siguientes tipologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gran industria o industria pesada - Industria mediana - Industria Liviana - Industria Artesanal - Depósitos Especiales <p>Artículo 4.- Los proyectos de edificación Industrial destinados a gran industria e industria mediana, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:</p> <p>a) Estudio de Impacto Vial, para industrias cuyas operaciones demanden el movimiento de carga pesada.</p> <p>b) Estudio de Impacto Ambiental, para industrias cuyas operaciones produzcan residuos que tengan algún tipo de impacto en el medio ambiente</p> <p>c) Estudio de Seguridad Integral.</p> <p style="text-align: center;">CAPITULO II CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES</p> <p>Artículo 5.- Las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.</p> <p>Artículo 6.- La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria.</p> <p>El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno.</p> <p>Deberá proponerse una solución para la espera de vehículos para carga y descarga de productos, materiales e insumos, la misma que no debe afectar la circulación de vehículos en las vías públicas circundantes.</p> <p>Artículo 7.- Las puertas de ingreso de vehículos pesados deberán tener dimensiones que permitan el paso del vehículo mas grande empleado en los procesos de entrega y recojo de insumos o productos terminados.</p> </div>

El ancho de las puertas deberá tener una dimensión suficiente para permitir además la maniobra de volteo del vehículo. Esta maniobra está en función del ancho de la vía desde la que se accede.

Las puertas ubicadas sobre el límite de propiedad, deberán abrir de manera de no invadir la vía pública, impidiendo el tránsito de personas o vehículos.

Artículo 8.- La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.

b) Las oficinas administrativas u oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.

c) Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vanos o cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

d) Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.

e) Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.

f) Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.

g) Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

Artículo 9.- La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.

b) Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.

c) Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

d) Comedores y Cocina, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m³ por persona.

e) Servicios Higiénicos, podrán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento.

Artículo 10.- Las edificaciones industriales deberán contar con un plan de seguridad en el que se indiquen las vías de evacuación, que permitan la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.

Artículo 11.- Los sistemas de seguridad contra incendio dependen del tipo de riesgo de la actividad industrial que se desarrolla en la edificación, proveyendo un número de hidrantes con presión, caudal y almacenamiento de agua suficientes, así como extintores, concordante con la peligrosidad de los productos y los procesos. El Estudio de Seguridad Integral determinará los dispositivos necesarios para la detección y extinción del fuego.

Artículo 12.- Los sistemas de seguridad contra incendio deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Normas A-130: Requisitos de Seguridad. De acuerdo con el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de la instalación industrial, esta deberá contar con los siguientes sistemas automáticos de detección y extinción del fuego:

a) Detectores de humo y temperatura

- b) Sistema de rociadores de agua ó sprinklers;
- c) Instalaciones para extinción mediante CO₂;
- d) Instalaciones para extinción mediante polvo químico;
- e) Hidrantes y mangueras;
- f) Sistemas móviles de extintores; y
- g) Extintores localizados

Artículo 13.- Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidos con materiales ignífugos y aisladas mediante puertas cortafuego.

Artículo 14.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.

Artículo 15.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades mediante el empleo de equipos generadores de vibraciones superiores a los 2,000 golpes por minuto, frecuencias superiores a 40 ciclos por segundo, o con una amplitud de onda de mas de 100 micrones, deberán contar con un sistema de apoyo anti-vibraciones.

Artículo 16.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen emisión de gases, vapores, humos, partículas de materias y olores deberá contar con sistemas depuradores que reduzcan los niveles de las emisiones a los niveles permitidos en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Artículo 17.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Artículo 18.- La altura mínima entre el piso terminado y el punto mas bajo de la estructura de un ambiente para uso de un proceso industrial será de 3.00 m.

CAPITULO III DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 19.- La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de personas que trabajarán en la edificación en su máxima capacidad.

Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicará la relación de 10 m² por persona. El número de personas en las áreas de producción dependerá del proceso productivo.

Artículo 20.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento será de acuerdo con lo siguiente:

Con servicios de aseo para los trabajadores	100 lt. por trabajador por día
---	--------------------------------

Adicionalmente se deberá considerar la demanda que generen los procesos productivos.

Artículo 21.- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo mas alejado.

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1l	1L, 1l
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2l	2L, 2l
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3l	3L, 3l
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4l	4L, 4l
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1l	1L, 1l

L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Artículo 22.- Las edificaciones industriales deben de estar provistas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y una área de vestuarios a razón de 1.50 m² por trabajador por turno de trabajo.

Artículo 23.- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial se deberán proveer lavatorios adicionales en las zonas de producción.

Artículo 24.- Las áreas de servicio de comida deberán contar con servicios higiénicos adicionales para lo co-

ANEXO 2

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, COMERCIO (NORMA A-070)

El Peruano viernes 9 de junio de 2006	NORMAS LEGALES	320665																														
<p>mensales. Adicionalmente deberán existir duchas para el personal de cocina.</p> <p>Artículo 25.- El número de aparatos para los servicios higiénicos para hombres y mujeres, podrán ser diferentes a lo establecido en el artículo 22, dependiendo de la naturaleza del proceso industrial.</p> <p>Artículo 26.- Las edificaciones industriales de más de 1,000 m² de área construida, estarán adecuadas a los requerimientos de accesibilidad para personas con discapacidad</p>	<p>servicios para vehículos automotores. Complementariamente pueden contar con tiendas para la venta de bienes de consumo y/o servicios a las personas.</p> <p>- Gasocentros.- Edificación destinada a la comercialización de Gas Licuado de Petróleo (GLP) o Gas natural comprimido (GNC) y de bienes y servicios para vehículos automotores. Complementariamente pueden contar con tiendas para la venta de bienes de consumo y/o servicios a las personas.</p>																															
NORMA A.070	CAPITULO II CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD																															
COMERCIO																																
CAPITULO I ASPECTOS GENERALES																																
<p>Artículo 1.- Se denomina edificación comercial a aquella destinada a desarrollar actividades cuya finalidad es la comercialización de bienes o servicios.</p> <p>La presente norma se complementa con las normas de los Reglamentos específicos que para determinadas edificaciones comerciales han expedido los Sectores correspondientes. Las edificaciones comerciales que tienen normas específicas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de Venta de Combustible y Estaciones de Servicio-Ministerio de Energía y Minas- MEM - Establecimientos de Hospedaje y Restaurantes- Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales -MITINCI - Establecimientos para expendio de Comidas y Bebidas-Ministerio de Salud-MS - Mercados de Abastos-Ministerio de Salud <p>Artículo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones</p> <p style="text-align: center;">Locales comerciales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tienda.- Edificación independizada, de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación, orientada a la comercialización de un tipo de bienes o servicios; - Conjunto de tiendas.- Edificación compuesta por varios locales comerciales independientes que forman parte de una sola edificación. - Galería comercial.- Edificación compuesta por locales comerciales de pequeñas dimensiones organizados en corredores interiores o exteriores. - Tienda por departamentos.- Edificación de gran tamaño destinada a la comercialización de gran diversidad de bienes. - Centro Comercial.- Edificación constituida por un conjunto de locales comerciales y/o tiendas por departamentos y/u oficinas, organizados dentro de un plan integral, destinada a la compra-venta de bienes y/o prestaciones de servicios, recreación y/o esparcimiento. - Complejo Comercial.- Conjunto de edificaciones independientes constituido por locales comerciales y/o tiendas por departamentos, zonas para recreación activa o pasiva, servicios comunales, oficinas, etc., <p style="text-align: center;">Restaurantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restaurante.- Edificación destinada a la comercialización de comida preparada. - Cafetería.- Edificación destinada a la comercialización de comida de baja complejidad de elaboración y de bebidas. - Bar.- Edificación destinada a la comercialización de bebidas alcohólicas y complementos para su consumo dentro del local. <p style="text-align: center;">Grifos y gasocentros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grifos o Establecimientos de venta de combustibles.- Edificación destinada a la comercialización exclusiva de combustibles líquidos. - Estaciones de Servicio.- Edificación destinada a la comercialización de combustibles líquidos y de bienes y 	<p>Artículo 3.- Los proyectos de centros comerciales, complejos comerciales, mercados mayoristas, supermercados, mercados minoristas, estaciones de servicio y gasocentros deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.</p> <p>Artículo 4.- Las edificaciones comerciales deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice la clara visibilidad de los productos que se expenden, sin alterar sus condiciones naturales.</p> <p>Artículo 5.- Las edificaciones comerciales deberán contar con ventilación natural o artificial. La ventilación natural podrá ser cenital o mediante vanos a patios o zonas abiertas.</p> <p>El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilarán.</p> <p>Artículo 6.- Las edificaciones comerciales deberán contar con sistemas de detección y extinción de incendios, así como condiciones de seguridad de acuerdo con lo establecido en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad.</p> <p>Artículo 7.- El número de personas de una edificación comercial se determinará de acuerdo con la siguiente tabla, en base al área de exposición de productos y/o con acceso al público:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Tienda independiente</td><td style="text-align: right;">5.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Salas de juegos, casinos</td><td style="text-align: right;">2.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Gimnasios</td><td style="text-align: right;">4.5 m² por persona</td></tr> <tr><td>Galería comercial</td><td style="text-align: right;">2.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Tienda por departamentos</td><td style="text-align: right;">3.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Locales con asientos fijos</td><td style="text-align: right;">Número de asientos</td></tr> <tr><td>Mercados Mayoristas</td><td style="text-align: right;">5.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Supermercado</td><td style="text-align: right;">2.5 m² por persona</td></tr> <tr><td>Mercados Minorista</td><td style="text-align: right;">2.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Restaurantes (área de mesas)</td><td style="text-align: right;">1.5 m² por persona</td></tr> <tr><td>Discotecas</td><td style="text-align: right;">1.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Patios de comida (área de mesas)</td><td style="text-align: right;">1.5 m² por persona</td></tr> <tr><td>Bares</td><td style="text-align: right;">1.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Tiendas</td><td style="text-align: right;">5.0 m² por persona</td></tr> <tr><td>Áreas de servicio (cocinas)</td><td style="text-align: right;">10.0 m² por persona</td></tr> </tbody> </table> <p>Los casos no expresamente mencionados considerarán el uso semejante.</p> <p>En caso de edificaciones con dos o más tipologías se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.</p> <p>Artículo 8.- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones comerciales será de 3.00 m.</p>	Tienda independiente	5.0 m ² por persona	Salas de juegos, casinos	2.0 m ² por persona	Gimnasios	4.5 m ² por persona	Galería comercial	2.0 m ² por persona	Tienda por departamentos	3.0 m ² por persona	Locales con asientos fijos	Número de asientos	Mercados Mayoristas	5.0 m ² por persona	Supermercado	2.5 m ² por persona	Mercados Minorista	2.0 m ² por persona	Restaurantes (área de mesas)	1.5 m ² por persona	Discotecas	1.0 m ² por persona	Patios de comida (área de mesas)	1.5 m ² por persona	Bares	1.0 m ² por persona	Tiendas	5.0 m ² por persona	Áreas de servicio (cocinas)	10.0 m ² por persona	
Tienda independiente	5.0 m ² por persona																															
Salas de juegos, casinos	2.0 m ² por persona																															
Gimnasios	4.5 m ² por persona																															
Galería comercial	2.0 m ² por persona																															
Tienda por departamentos	3.0 m ² por persona																															
Locales con asientos fijos	Número de asientos																															
Mercados Mayoristas	5.0 m ² por persona																															
Supermercado	2.5 m ² por persona																															
Mercados Minorista	2.0 m ² por persona																															
Restaurantes (área de mesas)	1.5 m ² por persona																															
Discotecas	1.0 m ² por persona																															
Patios de comida (área de mesas)	1.5 m ² por persona																															
Bares	1.0 m ² por persona																															
Tiendas	5.0 m ² por persona																															
Áreas de servicio (cocinas)	10.0 m ² por persona																															
	CAPITULO III CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES																															
	<p>Artículo 9.- Los accesos a las edificaciones comerciales deberán contar con al menos un ingreso accesible para personas con discapacidad, y a partir de 1,000 m² techados, con ingresos diferenciados para público y para mercadería.</p> <p>Artículo 10.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La altura mínima será de 2.10 m. b) Los anchos mínimos de los vanos en que instalarán puertas serán: 																															

ANEXO 3
REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES,
EDUCACIÓN (NORMA A-040)

ANEXO 5
INFRAESTRUCTURA MÍNIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ECOLOGES

Nº de Cabañas o Bungalows independientes	12
Ingreso suficientemente amplio para el tránsito de huéspedes personal de servicio	obligatorio
Recepción	obligatorio
Dormitorios simples (m2)	11 m2
Dormitorios dobles (m2)	14 m2
Terraza	6 m2
Cantidad de servicios higiénicos por cabaña o bungalow	1 privado - con ducha
Área mínima (m2)	4 m2
Las paredes del área de ducha deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada	1.80 m de altura
Servicios y equipos para las cabañas o bungalows	
1. Ventilador	obligatorio
2. Estufa (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	obligatorio
Agua debidamente procesada	obligatorio
Servicios higiénicos públicos, los cuales se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo	obligatorio diferenciados por sexos
Generación de energía eléctrica para emergencia en los lugares que cuentan con red de energía eléctrica	obligatorio
Sala de interpretación	obligatorio

ANEXO 6
INFRAESTRUCTURA MÍNIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ALBERGUE

Ambientes de alojamiento, con servicios higiénicos diferenciados para uso exclusivo de los huéspedes	obligatorio
Recepción obligatorio	
Ambientes de estar	obligatorio
Ambientes de esparcimiento	obligatorio
Comedor	obligatorio
Cocina	obligatorio
Servicios higiénicos públicos diferenciados por sexo, los cuales se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo	obligatorio
Equipo de seguridad contra incendios y siniestros	obligatorio
Equipo de comunicación con zonas urbanas	obligatorio

NORMA A.040
EDUCACIÓN
CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, y sus actividades complementarias.

La presente norma establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.

Esta norma se complementa con las que dicta el Ministerio de Educación en concordancia con los objetivos y la Política Nacional de Educación.

Artículo 2.- Para el caso de las edificaciones para uso de Universidades, estas deberán contar con la opinión favorable de la Comisión de Proyectos de Infraestructura Física de las Universidades del País de la Asamblea Nacional de Rectores.

Las demás edificaciones para uso educativo deberán contar con la opinión favorable del Ministerio de Educación.

Artículo 3.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones:

Centros de Educación Básica	Centros de Educación Básica Regular	Educación Inicial	Cunas Jardines Cuna Jardín
	Centros de Educación Básica Alternativa	Educación Primaria Educación Secundaria	Educación Primaria Educación Secundaria
Centros de Educación Superior	Centros de Educación Básica Regular que enfatizan en la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales	Centros Educativos de Educación Básica	
	Centros de Educación Básica Especial	Centros Educativos para personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular	
		Centros Educativos para niños y adolescentes superdotados o con talentos específicos.	
		Centros de Educación Técnico Productiva	
		Centros de Educación Comunitaria	
	Universidades		
	Institutos Superiores		
	Centros Superiores		
	Escuelas Superiores Militares y Policiales		

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 4.- Los criterios a seguir en la ejecución de edificaciones de uso educativo son:

- Idoneidad de los espacios al uso previsto
- Las medidas del cuerpo humano en sus diferentes edades.
- Cantidad, dimensiones y distribución del mobiliario necesario para cumplir con la función establecida
- Flexibilidad para la organización de las actividades educativas, tanto individuales como grupales.

Artículo 5.- Las edificaciones de uso educativo, se ubicarán en los lugares señalados en el Plan Urbano, y/o considerando lo siguiente:

- Acceso mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
- Posibilidad de uso por la comunidad.
- Capacidad para obtener una dotación suficiente de servicios de energía y agua.
- Necesidad de expansión futura.
- Topografías con pendientes menores a 5%.
- Bajo nivel de riesgo en términos de morfología del suelo, o posibilidad de ocurrencia de desastres naturales.
- Impacto negativo del entorno en términos acústicos, respiratorios o de salubridad.

Artículo 6.- El diseño arquitectónico de los centros educativos tiene como objetivo crear ambientes propicios para el proceso de aprendizaje, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Para la orientación y el asoleamiento, se tomará en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.
- El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano en sus diferentes edades y en el mobiliario a emplearse.
- La altura mínima será de 2.50 m.
- La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.
- El volumen de aire requerido dentro del aula será de 4.5 mt3 de aire por alumno.
- La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.
- El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.
- La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
- La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado

Aulas	250 luxes
Talleres	300 luxes
Circulaciones	100 luxes
Servicios higiénicos	75 luxes

ANEXO 4

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, HOSPEDAJE (NORMA A-030 INFRAESTRUCTURA MÍNIMA PARA HOSPEDAJES)

El Peruano viernes 9 de junio de 2006	NORMAS LEGALES	320653														
<p>zarse su construcción por etapas. Para tal efecto, el promotor consignará esta posibilidad en la documentación de compraventa de las viviendas, debiendo proporcionar a los propietarios los planos de las ampliaciones correspondientes, el sistema de construcción empleado y el Reglamento Interno.</p> <p>Artículo 32.- La entidad prestadora de servicios de saneamiento instalará además del medidor o medidores para las áreas comunes del Conjunto Residencial o Quintas, un medidor de agua para cada una de las viviendas integrantes del Conjunto Residencial o Quinta. El consumo que corresponda a las áreas comunes deberá facturarse en el recibo individual de cada vivienda, en función a su porcentaje de participación en el Conjunto Residencial. Dicha información será consignada en los contratos de compraventa de cada vivienda por el promotor o constructor del Conjunto Residencial.</p> <p>En el caso de Conjuntos Residenciales en base a edificios multifamiliares, se instalará adicionalmente un medidor totalizador del consumo de cada edificio. El consumo que corresponda a las áreas comunes del edificio, deberá facturarse en el recibo individual de cada unidad de vivienda. En este caso, el consumo registrado por el medidor o medidores de las áreas comunes del Conjunto Residencial se facturará por separado a la Junta de Propietarios, de igual forma se procederá para los casos en que además de edificios multifamiliares se incluyan viviendas unifamiliares.</p> <p>El mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua al interior del Conjunto Residencial o de la Quinta, se realizará por la entidad prestadora de servicios hasta el ingreso a las viviendas o edificios multifamiliares, las redes principales de agua potable y alcantarillado deberán ubicarse en áreas libres o debajo de vías de sección no menor a 7.20 Ml., y a una distancia no mayor de 25.00 Ml. de los ingresos señalados. El reglamento interno establecerá las facilidades de acceso, para el mantenimiento de las redes sanitarias. En los casos en que el sistema se resuelva a través de un reservorio central, su mantenimiento también estará a cargo de la empresa prestadora de servicios.</p> <p>Las empresas prestadoras de servicios de saneamiento, podrán evaluar alternativas técnicas distintas a los reservorios a que se refiere el párrafo anterior, aceptando aquellas que garanticen las presiones mínimas de servicios en los diferentes niveles de las edificaciones.</p> <p>Igualmente evaluarán técnicas alternativas distintas a las convencionales para la disposición de aguas residuales, siempre y cuando estas estén orientadas al reuso de agua para riego de áreas verdes.</p> <p>Artículo 33.- La entidad prestadora de servicios de electricidad instalará, además del medidor o medidores para las áreas comunes del Conjunto Residencial o Quinta, un medidor para cada una de las viviendas integrantes del Conjunto Residencial o Quinta. El consumo que corresponda a las áreas comunes, deberá facturarse en el recibo individual de cada vivienda, en función a su porcentaje de participación en el Conjunto Residencial o Quinta. Dicha información será consignada en los contratos de compraventa de cada vivienda por el promotor o constructor del Conjunto Residencial.</p> <p>En el caso de Conjuntos Residenciales en base a edificios multifamiliares, se instalará adicionalmente un medidor para las áreas interiores comunes de cada edificio.</p> <p>El mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de energía al interior del Conjunto Residencial o al interior de cada edificio, será administrado por la correspondiente Junta de Propietarios.</p>																
CAPÍTULO V CONDICIONES DE DISEÑO PARA PROYECTOS DE DENSIFICACION URBANA																
<p>Artículo 34.- En las zonas consideradas en el Plan Urbano con Zonificación Residencial mayor a la establecida originalmente o en los proyectos de densificación urbana, es posible incrementar el número preexistente de viviendas sobre un lote. En este caso se podrá hacer uso de los retiros o de las áreas libres para ubicar las circulaciones verticales de acceso a las nuevas viviendas, las mismas que deberán respetar las características de la edificación y del entorno.</p> <p>Artículo 35.- La altura máxima será de cuatro pisos y el área libre mínima al interior del lote podrá ser inferior a la normativa, siempre que se cumpla con lo dispuesto en la Norma A-010 Condiciones Generales de Diseño.</p>																
NORMA A. 030																
HOSPEDAJE																
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES																
<p>Artículo 1.- La presente norma técnica es de aplicación a las edificaciones destinadas a hospedaje cualquiera sea su naturaleza y régimen de explotación.</p> <p>Artículo 2.- Las edificaciones destinadas a hospedaje para efectos de la aplicación de la presente norma se definen como establecimientos que prestan servicio temporal de alojamiento a personas y que, debidamente clasificados y/o categorizados, cumplen con los requisitos de infraestructura y servicios señalados en la legislación vigente sobre la materia.</p> <p>Artículo 3.- Para efectos de la aplicación de la presente norma, las edificaciones destinadas a hospedaje son establecimientos que prestan servicio y atención temporal de alojamiento a personas en condiciones de habitabilidad.</p> <p>Artículo 4.- Las edificaciones destinadas a hospedaje, deben cumplir con los requisitos de infraestructura y servicios señalados en el «Reglamento de Establecimientos de Hospedajes», aprobado por la autoridad competente según haya sido clasificada y/o categorizada.</p> <p>Artículo 5.- En tanto se proceda a su clasificación y/o categorización, se deberá asegurar que la edificación cumpla las siguientes condiciones mínimas:</p>																
<ul style="list-style-type: none"> a) El número de habitaciones debe ser de seis (6) o más; b) Tener un ingreso diferenciado para la circulación de los huéspedes y personal de servicio; c) Contar con un área de recepción; d) El área de las habitaciones (incluyendo el área de clóset y guardarropa) de tener como mínimo 6 m²; e) El área total de los servicios higiénicos privados o comunes debe tener como mínimo 2 m²; f) Los servicios higiénicos deben ser revestidos con material impermeable. En el caso del área de ducha, dicho revestimiento será de 1.80 m; g) Para el caso de un establecimiento de cinco (5) o más pisos, este debe contar por lo menos con un ascensor; h) La edificación debe guardar armonía con el entorno en el que se ubica; i) Los aspectos relativos a condiciones generales de diseño y accesibilidad para personas con discapacidad, deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas A-010 y A-120. j) Los aspectos relativos a los medios de evacuación y protección contra incendios deberán cumplir con las disposiciones contenidas en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad. 																
<p>Artículo 6.- Los establecimientos de hospedaje se clasifican y/o categorizan en la siguiente forma:</p>																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Clase</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Categoría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hotel</td> <td>Una a cinco estrellas</td> </tr> <tr> <td>Apart-hotel</td> <td>Tres a cinco estrellas</td> </tr> <tr> <td>Hostal</td> <td>Una a tres estrellas</td> </tr> <tr> <td>Resort</td> <td>Tres a cinco estrellas</td> </tr> <tr> <td>Ec lodge</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Albergue</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>			Clase	Categoría	Hotel	Una a cinco estrellas	Apart-hotel	Tres a cinco estrellas	Hostal	Una a tres estrellas	Resort	Tres a cinco estrellas	Ec lodge	—	Albergue	—
Clase	Categoría															
Hotel	Una a cinco estrellas															
Apart-hotel	Tres a cinco estrellas															
Hostal	Una a tres estrellas															
Resort	Tres a cinco estrellas															
Ec lodge	—															
Albergue	—															
<p>a) Hotel Establecimiento que cuenta con no menos de 20 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea. Los establecimientos de Hotel se caracterizan de 1 a 5 estrellas.</p>																
<p>b) Apart-Hotel Establecimiento de hospedaje que está compuesto por departamentos que integran una unidad de explotación y administración. Los Apart-Hotel pueden ser categorizados de 3 a 5 estrellas.</p>																
<p>c) Hostal Establecimiento de hospedaje que cuenta con no menos de 6 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea.</p>																
<p>d) Resort Establecimiento de hospedaje ubicado en zonas vacacionales, tales como playas, ríos y otros de entorno na-</p>																

bientes de recepción y conserjería. Asimismo, deberán contar con servicios higiénicos para público, para hombres y mujeres.

Artículo 23.- Los Servicios Higiénicos, deberán disponer de agua fría y caliente, en lavatorios, duchas y/o tinas.

Artículo 24.- Los ambientes de aseo y de servicios higiénicos, deberán contar con pisos de material impermeable y zócalos hasta un mínimo de 1.50 mts., de material de fácil limpieza.

Artículo 25.- En las zonas del país, donde se presentan condiciones climáticas superiores a 25 grados Celsius o inferiores a 10 grados Celsius, los establecimientos de hospedaje deberán contar con sistemas de calefacción y/o aire acondicionado o ventilación que permitan alcanzar niveles de confort al interior de los ambientes de dormitorio y estar

Artículo 26.- Todo establecimiento de hospedaje, cualquiera sea su clasificación y/o categorización, deberá contar con teléfono público o sistema de comunicación radial de fácil acceso.

**CAPITULO V
INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA
ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE**

Artículo 27.- La infraestructura mínima para un establecimiento de hospedaje clasificado como Hotel, es la contenida en el Anexo 1 de la presente Norma.

Artículo 28.- La infraestructura mínima para un establecimiento de hospedaje clasificado como Apart-Hotel, es la contenida en el Anexo 2 de la presente Norma.

Artículo 29.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Hostel, es la contenida en el Anexo 3 de la presente Norma.

Artículo 30.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Resort, es la contenida en el Anexo 4 de la presente Norma.

Artículo 31.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Ecolodge, es la contenida en el Anexo 5 de la presente Norma.

Artículo 32.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Albergue, es la contenida en el Anexo 6 de la presente Norma.

ANEXOS

ANEXO 1

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOTEL

REQUISITOS MINIMOS	5****	4****	3***	2**	1*
Nº de Habitaciones					
El número mínimo de suites debe ser igual al 5% del número total de las habitaciones	40	30	30	20	20
Salones (m2. por Nº total de habitaciones)					
El área techada útil en conjunto, no debe ser menor a:	3 m2	2.5 m2	1.5 m2	—	—
Bar independiente	Obligatorio	Obligatorio	—	—	—
Comedor - Cafetería (m2. por Nº total de habitaciones)					
Deben estar techados y cada uno de ellos no debe ser menor a:	1.5 m2	1.25 m2	1 m2	—	—
Todas las habitaciones deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de: m2				Debe tener	Debe tener
1. Simples (m2)	1.5 x 0.7 13 m2	1.5 x 0.7 12 m2	1.2 x 0.7 11 m2	9 m2	8 m2
2. Dobles (m2)	18 m2	16 m2	14 m2	12 m2	11 m2
3. Suites (m2 mínimo, si la sala está INTEGRADA al dormitorio)	28 m2	26 m2	24 m2	—	—
4. Suites (m2 mínimo, si la sala está SEPARADA del dormitorio)	32 m2	28 m2	26 m2	—	—
Cantidad de servicios higiénicos por habitación(tipo baño)	1 baño privado con tina 5.5 m2	1 baño privado con tina 4.5 m2	1 baño privado con tina 4m2	1cada 2 habitaciones con ducha 3 m2	1cada 2 habitaciones con ducha 3 m2
Área mínima					
Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada (metros)	altura 2.10	altura 2.10	altura 2.10	altura 1.80	altura 1.80
Servicios y equipos para las habitaciones:					
1. Aire acondicionado frío (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	Obligatorio	obligatorio	—	—	—
2. Calefacción (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	Obligatorio	obligatorio	—	—	—
3. Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped)	Obligatorio en ducha y lavatorio	obligatorio en ducha y lavatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
4. Alarma, detector y extintor de incendios	Obligatorio	obligatorio	—	—	—
5. Tensión 110 y 220 v.	Obligatorio	obligatorio	obligatorio	—	—
6. Teléfono con comunicación nacional e internacional (en el dormitorio y en el baño)	Obligatorio	obligatorio	obligatorio	—	—
Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano)	obligatorio a partir de 4 plantas	obligatorio a partir de 4 plantas	obligatorio a partir de 5 plantas	obligatorio a partir de 5 plantas	obligatorio a partir de 5 plantas
Ascensor de servicio distintos a los de uso público (con parada en todos los pisos y excluyendo sótano o semi-sótano)	obligatorio a partir de 4 plantas	obligatorio a partir de 4 plantas	—	—	—
Alimentación eléctrica de emergencia para los ascensores	Obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Estacionamiento privado y cerrado (porcentaje por el Nº de habitaciones)	30%	25%	20%	—	—
Estacionamiento frontal para vehículos en tránsito	Obligatorio	obligatorio	obligatorio	—	—
Generación de energía eléctrica para emergencia	Obligatorio	obligatorio	obligatorio	—	—
Recepción y conserjería	obligatorio - separados	obligatorio - separados	obligatorio - separados	obligatorio	obligatorio
Sauna, baños turcos o hidromasajes	Obligatorio	—	—	—	—
Servicios higiénicos públicos (Se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo)	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos	Obligatorio	Obligatorio
Teléfono de uso público	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Cocina (porcentaje del comedor)	60%	50%	40%	—	—
Zona de mantenimiento	Obligatorio	Obligatorio	—	—	—

ANEXO 5

PARÁMETROS PARA EL ÁREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO I EN SAN JUAN DE LURIGANCHO

ANEXO N° 03
CUADRO N° 02 RESUMEN DE ZONIFICACION COMERCIAL
AREA DE TRATAMIENTO I

ZONA		ALTURA EDIFICACIÓN	USO RESIDENCIAL COMPATIBLE (2)	TAMAÑO DE LOTE	AREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO (3)
CM	Comercio Metropolitano	1.5 (a+r)	RDA	Existente o Según Proyecto	No exigible para uso comercial Los pisos destinados a viv. dejarán el área libre que se requiere el uso residencial compatible	1 cada 50 m ² (4)
CZ	Comercio Zonal	7 pisos (1) 5 pisos	RDA RDM	Existente Según Proyecto		1 cada 50 m ² (4)
CV	Comercio Vecinal	5 pisos	RDM	Existente o Según Proyecto		1 cada 50 m ² (4)

(1) Se permitirá hasta 7 pisos de altura en lotes ubicados frente a Parques y Avenidas con anchos mayores de 20 m².

(2) Se permitirá utilizar hasta el 100% del área de los lotes comerciales para uso residencial

(3) El requerimiento de estacionamiento de usos especiales se regirá por lo señalado en el Reglamento de Zonificación vigente (IV.1.8.2)

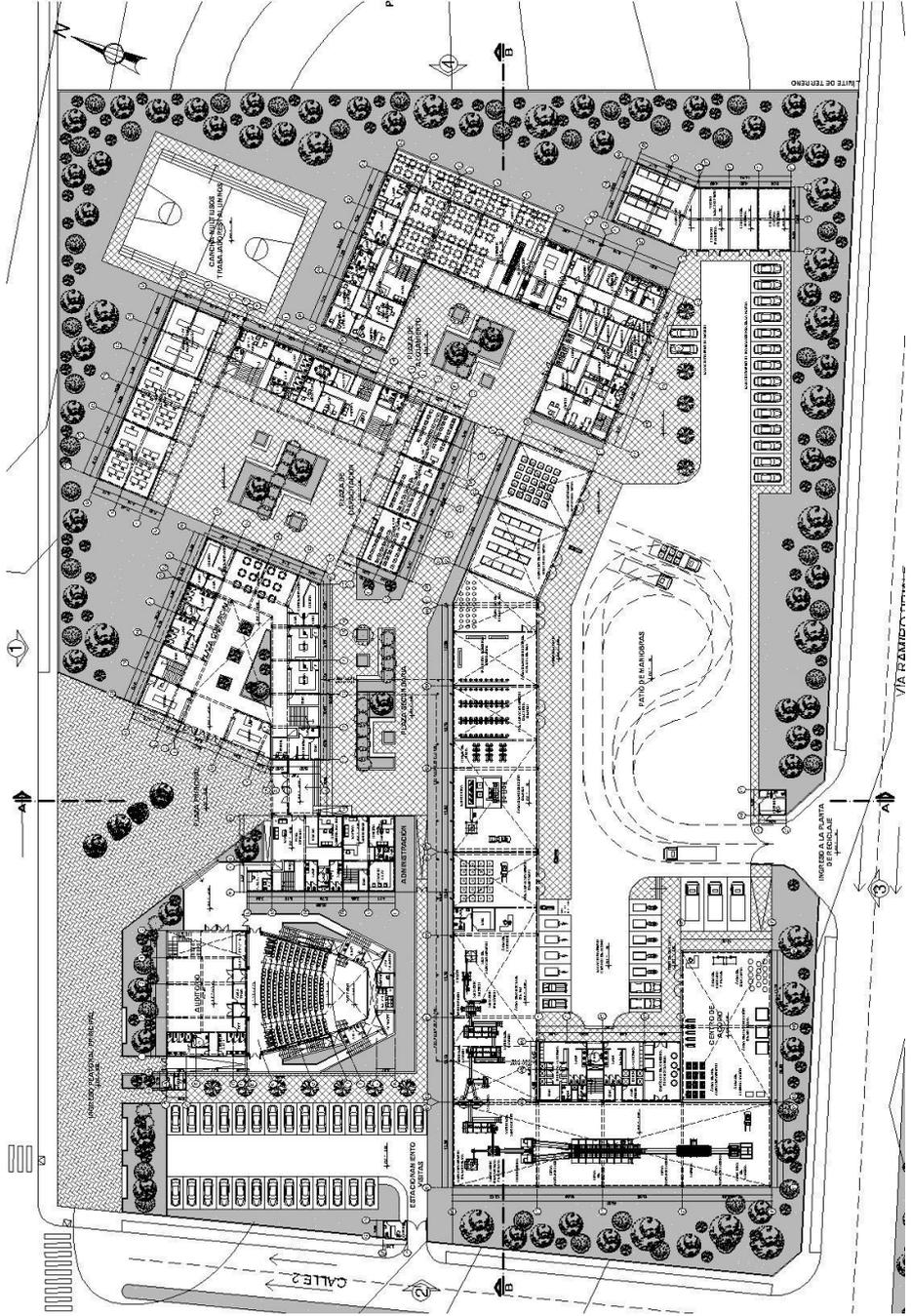
(4) Las Municipalidades Distritales podrán proponer requerimientos de estacionamiento distintos al señalado en el presente cuadro, para su ratificación por la Municipalidad de Lima

ANEXO N° 04
CUADRO N° 03 RESUMEN DE ZONIFICACION INDUSTRIAL
AREA DE TRATAMIENTO I

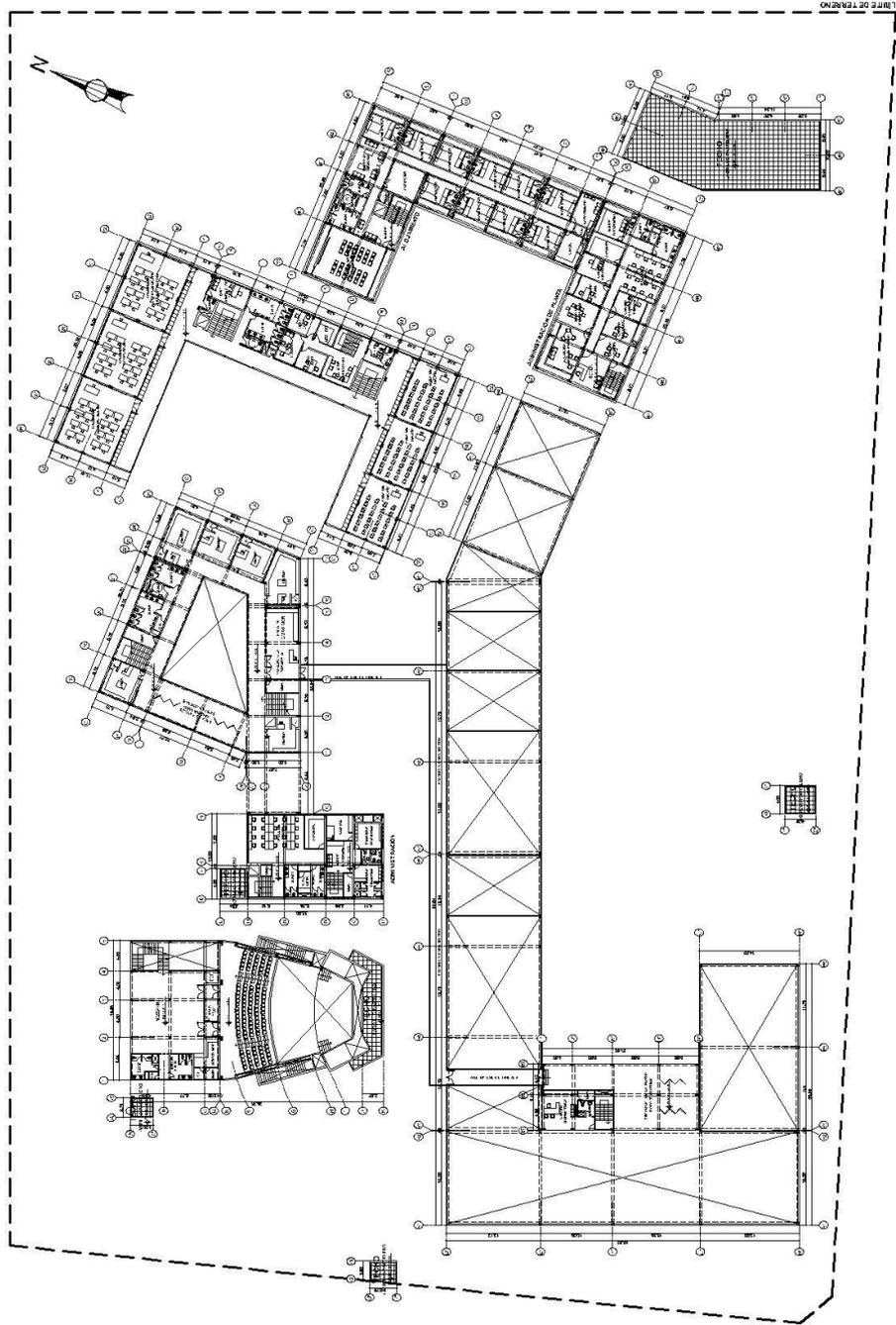
ZONA		LOTE MINIMO	FRENTE MINIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN	AREA LIBRE	% USOS INDUSTRIALES
I4	Industria Pesada Básica	según proy	según proy	según proyecto y según entorno	Según actividades específicas y consideraciones ambientales	según proyecto
I3	Gran Industria	2500 m ²	30 m	según proyecto y según entorno		hasta 20% de I2 hasta 10% de I1
I2	Industria Liviana	1000 m ²	20 m	según proyecto y según entorno		hasta 20% de I1
I1	Industria Elemental	300 m ²	10 m	según proyecto y según entorno		según proyecto

(1) Se considerará estacionamientos a razón de un espacio por cada 6 personas empleadas

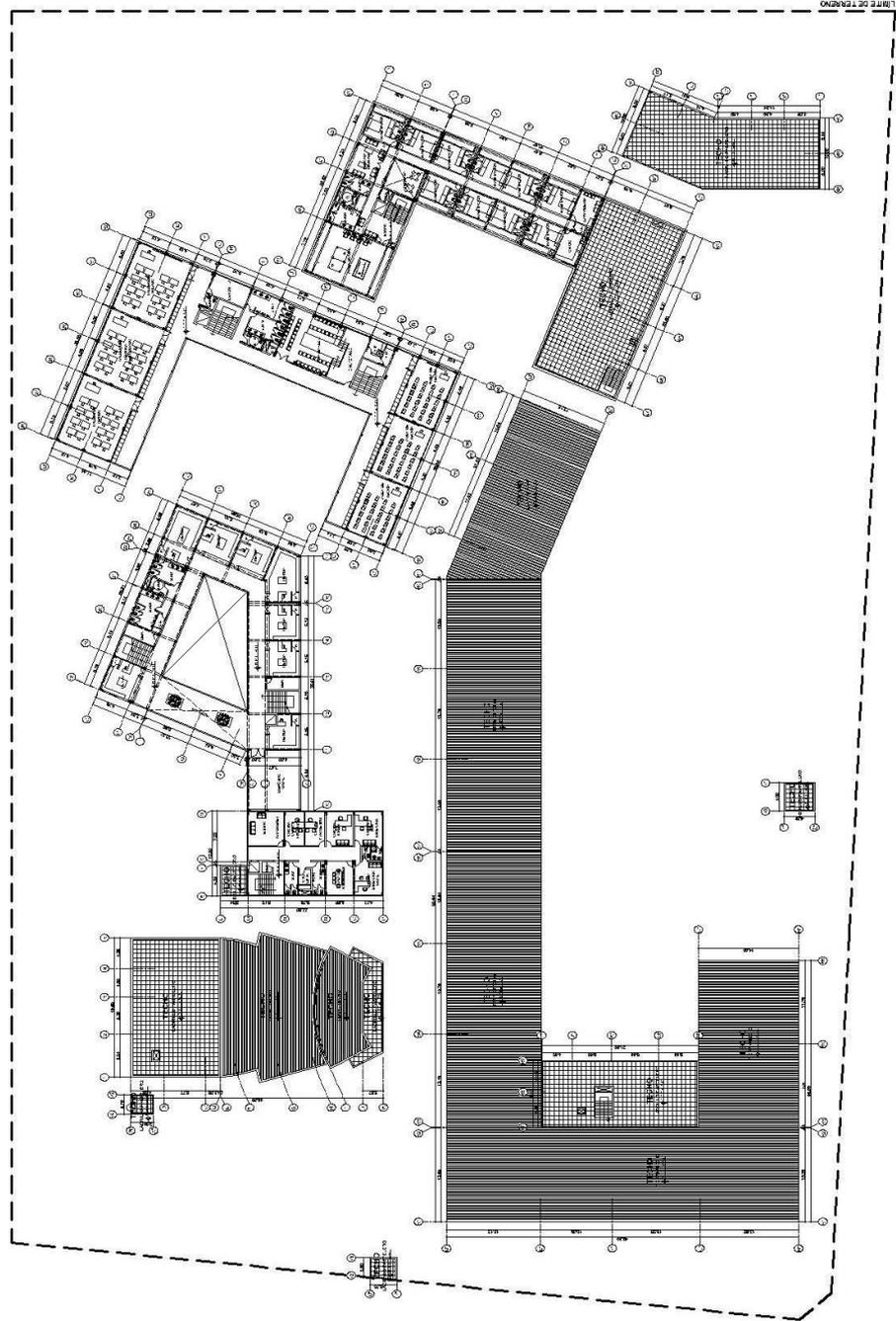
ANEXO 6
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
PLANO DEL PRIMER NIVEL



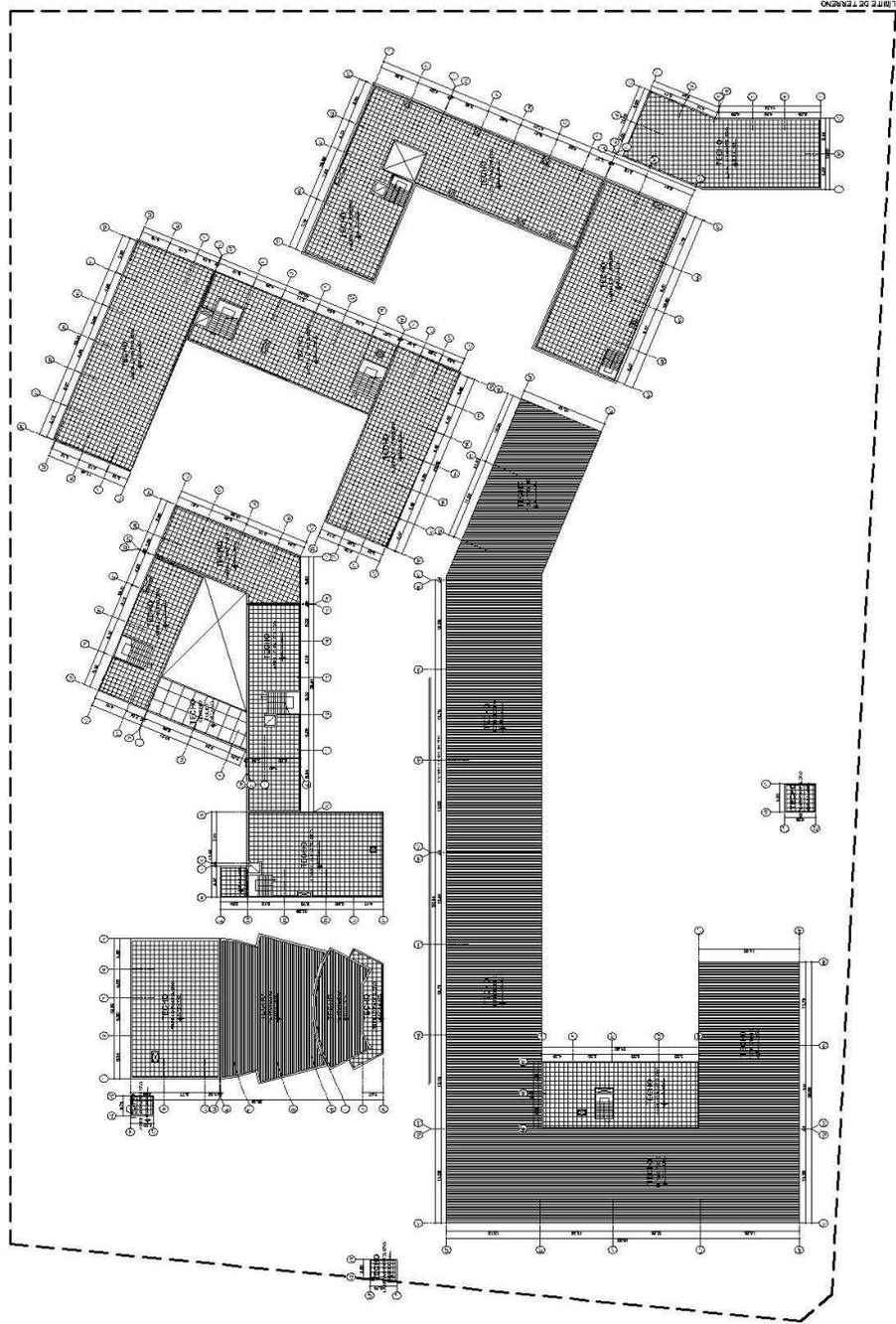
ANEXO 7
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
PLANO DEL SEGUNDO NIVEL



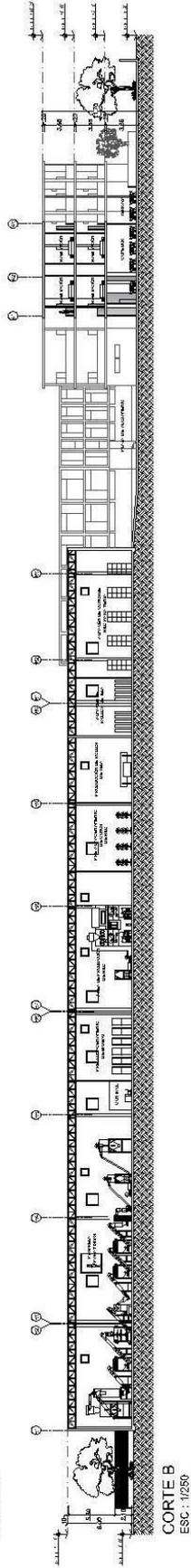
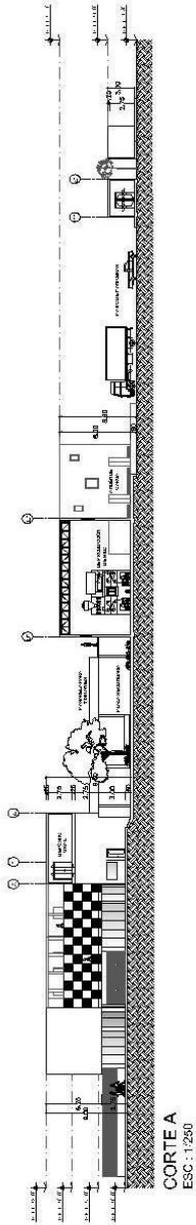
ANEXO 8
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
PLANO DEL TERCER NIVEL



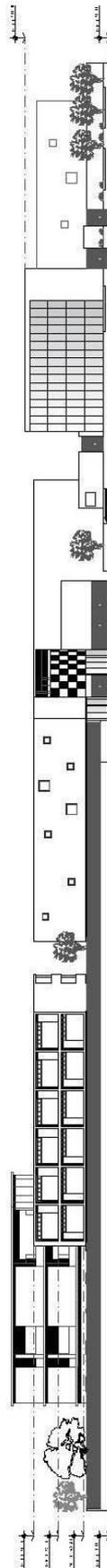
ANEXO 9
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
PLANO DE TECHOS



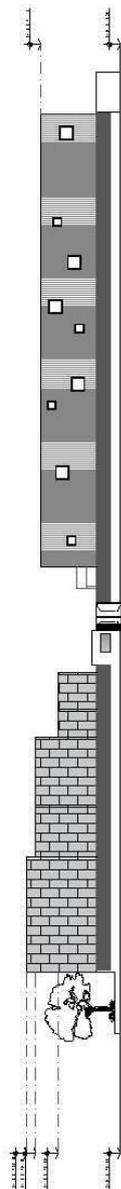
ANEXO 10
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
CORTES GENERALES DEL PROYECTO



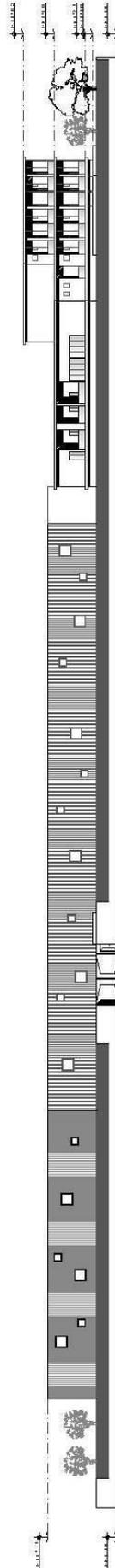
ANEXO 11
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
ELEVACIONES GENERALES DEL PROYECTO



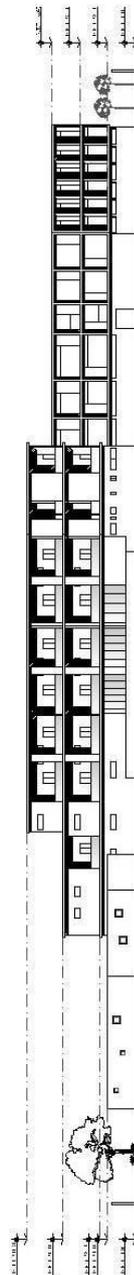
ELEVACIÓN 1
ESC: 1/250



ELEVACIÓN 2
ESC: 1/250



ELEVACIÓN 3
ESC: 1/250



ELEVACIÓN 4
ESC: 1/250

ANEXO 12
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
VISTA DEL INGRESO PRINCIPAL 1



ANEXO 13
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
VISTA DEL INGRESO PRINCIPAL 2



ANEXO 14
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
VISTA DESDE LA PASARELA PARA VISITANTES



ANEXO 15
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
VISTA DE LA PLAZA DEL ALOJAMIENTO



ANEXO 16
CENTRO DE RECICLAJE DE PET PARA LA FORMACIÓN TEXTIL
VISTA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

