



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTAS
CENTRO DE CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL CON EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN LURÍN

AUTORES:

BACH. ARQ. BASUALDO URBANO, LIZ CELESTINA
BACH. ARQ. PADILLA ABURTO, FIORELLA ROSARIO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ARQ. GOMEZ RÍOS, ALEJANDRO

LIMA, PERU, 2020

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....	2
1.1. El Tema.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. General.....	4
1.3.2. Específicos.....	4
1.4. Alcances y Limitaciones.....	4
1.4.1. Alcances.....	4
1.4.2. Limitaciones.....	6
1.5. Metodología.....	7
1.5.1. Esquema metodológico.....	7
1.5.2. Metodología de Investigación.....	8
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes del problema.....	10
2.1.1. Lugar.....	10
2.1.2. Referentes de estudio.....	10
2.1.3. Referentes de Proyectos Arquitectónicos.....	13
2.1.3.1. Industrias.....	13
2.1.3.2. Institutos.....	15
2.2. Base Teórica.....	17
2.2.1. Eficiencia Energética.....	17
2.2.2. Arquitectura Educativa.....	22
2.2.2.1. Reglamento Nacional de Edificaciones.....	23
2.2.2.2. Ministerio de Educación.....	24
2.2.3. Norma EM-110.....	25
2.3. Base Conceptual.....	26
3. CAPÍTULO III: DISTRITO DE LURÍN.....	33
3.1. Aspecto Físico – natural.....	34
3.1.1. Ubicación Geográfica.....	34
3.1.1.1. Contexto Geográfico.....	35
3.1.1.2. Distribución por zonas.....	36
3.1.2. Topografía.....	40
3.1.3. Hidrografía y Relieve.....	41
3.1.4. Recursos Naturales.....	42
3.1.5. Consideraciones Ambientales.....	43
3.1.5.1. Clima.....	43
3.1.5.2. Contaminación Ambiental.....	43
3.1.5.3. Vulnerabilidad y Riesgos.....	44
3.2. Aspecto Demográfico.....	45
3.2.1. Crecimiento Poblacional.....	45
3.2.2. Población Urbana y Rural.....	46
3.2.3. Población por edades y género.....	47

3.3.	Aspecto Urbano.....	48
3.3.1.	Proceso de ocupación.....	48
3.3.2.	Usos de suelo.....	49
3.3.3.	Sistema Vial y de transporte.....	50
3.3.3.1.	Vías de acceso.....	51
3.3.3.2.	Movilidad Urbana.....	53
3.4.	Aspecto Educacional.....	55
3.4.1.	Nivel de educación.....	55
3.4.2.	Alfabetismo.....	56
3.5.	Aspecto Socioeconómico.....	56
3.5.1.	Nivel de pobreza.....	56
3.5.2.	Población económicamente activa.....	58
3.5.3.	Actividades que se realizan en la zona.....	60
3.5.3.1.	Actividad Agrícola y Pecuaria.....	60
3.5.3.2.	Actividad Comercial.....	61
3.5.3.3.	Actividad Industrial.....	61
3.5.4.	Principales ocupaciones de los jóvenes y adultos.....	63
3.6.	Aspecto Turístico – Cultural.....	64
3.6.1.	Principales Atractivos turísticos y costumbres.....	64
3.7.	Aspecto Agrícola.....	67
3.7.1.	Situación de las tierras de cultivos actuales.....	67
3.7.2.	Producción Agrícola.....	67
3.8.	Diagnóstico y conclusiones: FODA.....	68
4.	CAPÍTULO IV: Aspecto Tecnológico.....	70
4.1.	Infraestructura de Servicios Básicos.....	70
4.1.1.	Agua potable.....	70
4.1.2.	Sistema de alcantarillado.....	71
4.1.3.	Energía eléctrica.....	71
4.2.	Materiales predominantes en Lurín.....	71
5.	CAPÍTULO V: Análisis Climático.....	73
5.1.	Elementos y Factores ambientales.....	74
5.1.1.	Temperatura.....	74
5.1.2.	Humedad.....	75
5.1.3.	Vientos.....	76
5.1.3.1.	Velocidad de vientos.....	76
5.1.3.2.	Dirección de vientos.....	77
5.1.4.	Precipitaciones.....	78
5.1.5.	Conclusión climatológica.....	79
5.1.6.	Cuadro Climático.....	80
5.2.	Geometría Solar.....	81
5.2.1.	Radiación solar.....	81
5.2.2.	Horas de sol.....	82
5.2.3.	Análisis del movimiento aparente del sol.....	83
5.2.4.	Variaciones de ángulos solares.....	85
5.2.5.	Asoleamiento en las fachadas.....	86

5.3.	Cuadro de Confort.....	88
5.4.	Criterios de diseño.....	89
6.	CAPÍTULO VI: PROYECTO.....	92
6.1.	Terreno.....	93
6.1.1.	Ubicación y Localización.....	93
6.1.2.	Limitaciones y dimensiones.....	93
6.1.3.	Accesibilidad.....	94
6.1.4.	Topografía.....	96
6.1.5.	Zonificación.....	97
6.1.6.	Normatividad del terreno.....	97
6.2.	Toma de partido.....	98
6.2.1.	Descripción del proyecto.....	98
6.2.2.	Conceptualización.....	99
6.2.3.	Análisis de Usuario.....	100
6.2.4.	Planteamiento Volumétrico.....	104
6.2.5.	Planteamiento de Zonificación.....	105
6.2.6.	Programación Arquitectónica.....	107
6.2.7.	Tratamiento Paisajístico.....	114
6.3.	Estrategias Bioclimáticas y Eficiencia Energética.....	115
6.3.1.	Optimización de Recursos.....	115
6.3.1.1.	Recursos Naturales.....	116
6.3.1.2.	Recursos Fabricados.....	124
6.3.2.	Disminución de consumo energética.....	126
6.3.2.1.	Principios de diseño bioclimático.....	126
6.3.2.2.	Análisis térmico.....	129
6.3.2.3.	Sistemas de Climatización.....	132
6.3.2.4.	Fomento de Energías Renovables.....	146
6.3.3.	Disminución de Residuos.....	152
6.3.3.1.	Aguas Residuales.....	152
6.3.3.2.	Biodigestor.....	169
7.	Viabilidad.....	172
8.	Memoria Descriptiva Arquitectura.....	173
9.	Presupuesto.....	174
10.	Vistas 3D.....	175
11.	Listado de láminas.....	176
12.	Bibliografía.....	179

INTRODUCCIÓN

En el Perú el 24.08% de la población vive en zonas rurales, en donde su población económicamente activa trabaja en el sector agropecuario representando más del 50 % de personas que se dedican a esta actividad. Así mismo, el Perú viene participando en tratados de libre comercio con diferentes países del mundo, donde la agricultura, complementada con el comercio y la industria han impulsado las exportaciones. Por otro lado, las autoridades de la ciudad de Lima plantean dar inicio a un proceso de migración de las industrias desde las zonas tradicionales, como la Av. Argentina o el distrito de Chorrillos, hacia zonas periféricas de Lima destinadas a tener este uso. Uno de estos puntos industriales se concentra en Lurín, distrito ubicado al sur de Lima, el cual es considerado el último “Pulmón Verde” y una zona urbana marginal con un incremento progresivo de industrias en los últimos tiempos.

Lurín ha sido mencionado en dos proyectos a destacar. Uno de ellos es el PLAM 2035, el cual proponía crear en este distrito uno de los polos industriales respetando las zonas de valor ambiental, además, integrar áreas verdes y residenciales. Sin embargo, nunca se concretó la aprobación debido a temas políticos. Por otro lado, está el proyecto llamado MACRÓPOLIS, conocida como la nueva “ciudad industrial”, esta condición le da una alta prioridad a la industria en general. Este proyecto se encuentra actualmente en etapa de obras preliminares y con algunos terrenos ya vendidos; pero existe un problema, la población muestra una preocupación debido a que se contempla incluir, aparte de industrias livianas, grandes industrias que originarían un impacto ambiental en las chacras y otras áreas verdes del distrito, que no le convendría a Lurín ya que éste distrito ha ido perdiendo áreas agrícolas locales últimamente.

El presente proyecto de tesis se origina para responder a la necesidad de la población de Lurín debido a que su agricultura ha venido presentando problemas como la escasez de una infraestructura adecuada, falta de conocimiento y capacitación del agricultor, y la poca cobertura de los servicios básicos. El desarrollo de la agroindustria genera oportunidades de empleo e ingresos, además tiene un gran impacto en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza tanto en el entorno urbano como en el rural. De la misma manera, es de suma importancia darles un uso liviano a estas nuevas industrias ya que sería provechoso para el desarrollo de este distrito en todos los aspectos, proporcionándole un valor agregado a los productos que se originen en la agricultura.

Como futuras arquitectas al diseñar un **“Centro de Capacitación Agroindustrial con eficiencia energética”** queremos contribuir con el desarrollo socio-económico del distrito de Lurín con la educación, capacitación y formación empresarial en el sector agrario y pecuario.

CAPÍTULO I

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. Tema:

El proyecto de tesis “**Centro de Capacitación Agroindustrial con Eficiencia Energética**” se localiza en los Huertos de Villena en el distrito de Lurín. Zona de carácter agrícola el cual corre el riesgo de perderla por la presencia de nuevas industrias.

Esta propuesta se encuentra inscrita en el campo de la arquitectura para la Educación Superior donde se capacita al usuario con ayuda de cursos y talleres técnicos específicos que le permitan realizar ciertas tareas o desenvolverse en un área en especial con mayor eficiencia.

Así mismo, se considera la arquitectura bioclimática como apoyo para conseguir una edificación que preserve las tierras agrícolas y el medio ambiente, teniendo en cuenta las actividades y recursos propios del lugar. Para que sea energéticamente eficiente se le aplicó ciertas estrategias para reducir el consumo de energía convencional, así como también darle un valor agregado a la materia prima que se produzca en el centro beneficiando a la comunidad.

1.2. Planteamiento del problema

El distrito de Lurín presenta un déficit en Educación Superior. Según datos del INEI el 56.60% (Censo 2007) de la población que culmina el nivel secundario no continúa sus estudios superiores, debido a la falta de una infraestructura adecuada con los servicios necesarios. Además, Lurín es uno de los distritos con mayor pobreza en Lima sur lo cual les impide a muchos usuarios completar su nivel en sus estudios profesionales técnicos.

Así mismo, la población de Lurín del grupo de 15 a 29 años tiene un porcentaje de crecimiento continuo, mientras que el grupo de 30 a 44 años tiene uno más notorio, dando como resultado que el 65.62 % (Censo 2007, INEI) de la población demanda empleo y capacitación.

Por otro lado, Lurín tiene como desventaja la reducción de tierras agrícolas y eriazas, debido a la invasión de las nuevas industrias. Este distrito considerado como zona agrícola por normativa, se le quiere imponer un papel industrial. Eso se puede ver, actualmente, en las nuevas industrias que se proponen en el proyecto de MACROPOLIS que están siendo destinadas tanto a industrias livianas como pesadas. Las industrias pesadas van a presentar un impacto perjudicial para las áreas verdes y zonas agrícolas. Caso contrario, si estas fueran

livianas sería algo beneficioso para Lurín ya que conseguiría un carácter más sostenible sin afectar el medio ambiente.

Es aquí donde se originó nuestro interés de proponer un Centro de Capacitación Agroindustrial en respuesta a las necesidades tanto del distrito como del usuario que habita en ella para su participación activa en preservar la agricultura. En él se aprende técnicas de cultivo y uso sostenible del suelo para un óptimo desempeño laboral.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo General

- Formular y diseñar un Centro de capacitación agroindustrial con eficiencia energética en Lurín para contribuir con el desarrollo económico y sostenible del distrito.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar visitas de campo para estudiar las características físico – espaciales y socio – culturales, para así considerar las necesidades y requerimientos de la población para poder responder mejor a las funciones y actividades del lugar.
- Definir el terreno adecuado realizando un análisis de disponibilidad y accesibilidad del mismo.
- Analizar las condiciones climáticas de Lurín para aplicarlas en el diseño del centro de capacitación agroindustrial con eficiencia energética.
- Conocer tecnologías nuevas para aplicarlas al proyecto.
- Estudiar criterios de diseño, normas y modelos arquitectónicos que tengan relación con la educación y agroindustria para poder lograr un mejor diseño de los espacios necesarios.
- Determinar un sistema constructivo acorde con el distrito el cual sea eficiente energéticamente teniendo en cuenta materiales que se encuentren en la zona.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES:

1.4.1. Alcances

Magnitud y Complejidad

El estudio de este proyecto posee un grado alto de complejidad debido a que se involucra en el marco de la educación superior y arquitectura bioclimática como base de la eficiencia energética, por ello se analizó la demanda educativa y el impacto ambiental que generan las industrias en el lugar. Además, se llevó a cabo un estudio de los institutos existentes en el

distrito analizando el estado en el que se encuentra, con qué espacios cuentan, para ver si es necesario agregar más ambientes al programa arquitectónico a plantear, y si abastece a la población demandada.

A nivel de diseño el centro de capacitación se localizó en una zona agrícola por consiguiente se llevó a cabo un análisis climático y la identificación de sistemas específicos de ahorro de energía. Así mismo, se analizó los materiales predominantes de la zona para poder diseñar con relación a su entorno obteniendo un resultado eficiente con ahorro energético sostenible y provechoso para la población.

Esta propuesta podría ser muy provechosa para el distrito de Lurín debido a su gran potencial agrícola e industrial en los últimos tiempos, y es por esto que se tuvo en cuenta los distritos y recursos colindantes, así como también, flujos turísticos. Demostrando así, que tan importante es llevar un centro de capacitación de esta magnitud en este lugar.

El proyecto alberga usuarios del distrito de Lurín, alrededores y exteriores. Se localizó en un terreno de 4 ha, con una capacidad para 513 alumnos semestrales y en función de 2 turnos: mañana y tarde.

Este proyecto tiene un carácter educativo debido a las actividades que brinda a los usuarios a los que va dirigido. Cuenta con aulas, laboratorios, una biblioteca, espacios de ocio e integración, talleres que se dediquen a la producción en el campo y el proceso de transformación de los productos para convertirlos en materia prima y su comercialización con el fin de aportar una cultura ecológica.

Se desarrolló a nivel de anteproyecto arquitectónico a escala 1/250 con planos, cortes, elevaciones y vistas del **Centro de Capacitación Agroindustrial con Eficiencia Energética** en donde el plan maestro estará integrado por las siguientes zonas:

- Zona Administrativa
- Zona de Servicios Complementarios
- Zona de Capacitación y producción agroindustrial
- Zona Eco – Turística
- Zona Residencial
- Zona de Servicios Generales

Además, se realizó el desarrollo de un sector a nivel de proyecto a escala 1/100 con plantas, cortes y elevaciones. Así como también, el desarrollo de detalles arquitectónicos. (Esc. 1/10 y 1/20), con vistas 3D y recorrido virtual.

Se desarrolló a nivel esquemático los planos estructurales, instalaciones sanitarias y eléctricas del proyecto.

Trascendencia

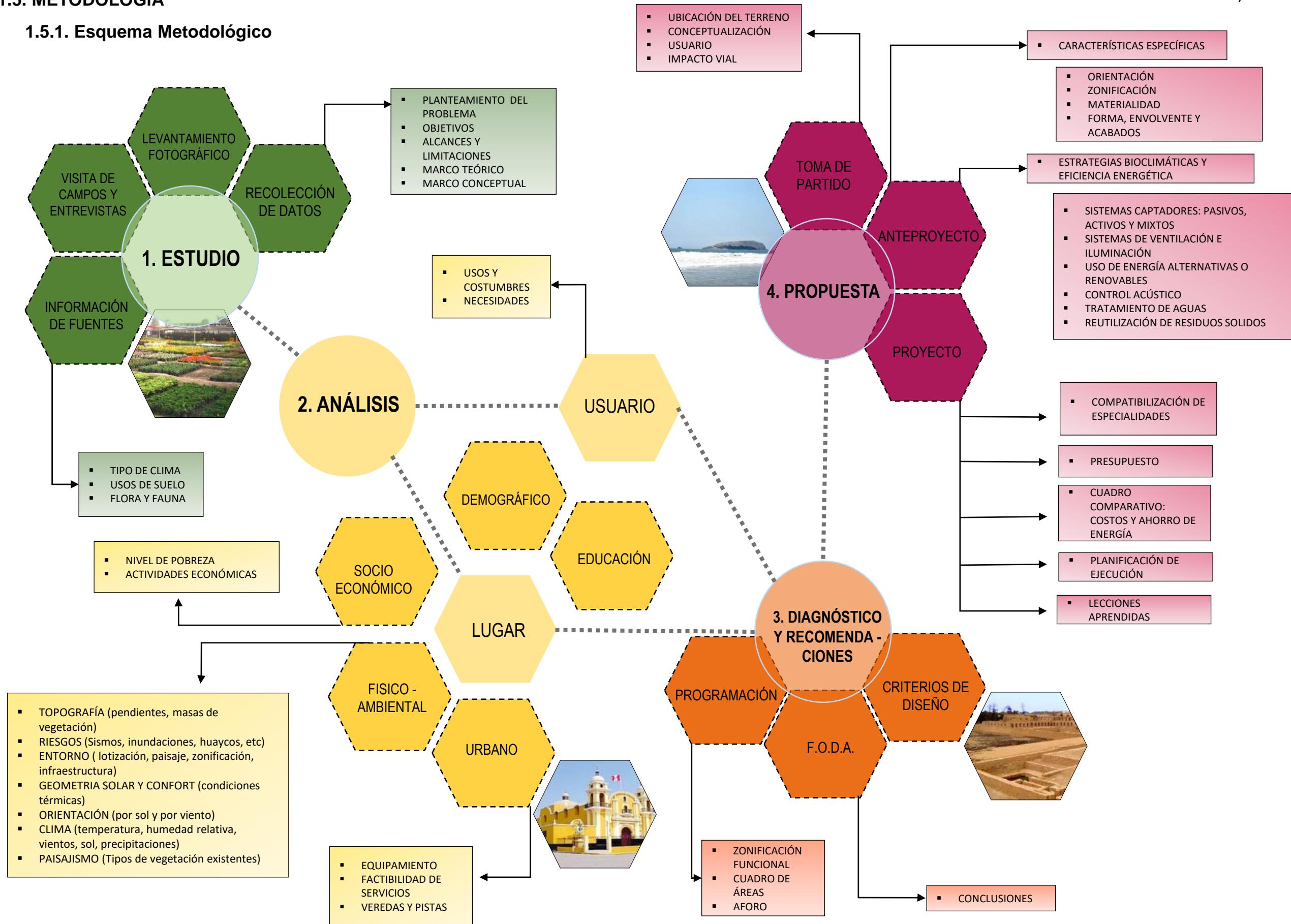
El proyecto pretende ser un nodo dentro del distrito de Lurín. Además, es un lugar que fomenta la práctica de la agricultura y motiva al usuario a desarrollarse adecuadamente en un ámbito laboral, de tal forma de que estos se sientan en un ambiente confortable.

El proyecto busca mediante la eficiencia energética reducir el consumo de energía y uso eficiente de la misma para así mejorar los procesos productivos y el empleo de la energía utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios.

1.4.2. Limitaciones

- El SENAHMI no cuenta con una data climática del distrito de Lurín. Por ello, se trabajará con datos climáticos teniendo como referencia los datos climáticos de Pantanos de Villa ubicado en el distrito de Chorrillos.
- No existe un estudio demográfico actual del distrito de Lurín, debido a esto se tomarán como dato los últimos datos estadísticos proporcionados por el INEI en el censo del 2007.
- La Municipalidad de Lurín no brinda un rápido acceso a la información referente al desarrollo urbano del sitio. Por lo que debemos recolectar información por cuenta propia.

1.5.1. Esquema Metodológico



Se desarrolló a nivel esquemático los planos estructurales, instalaciones sanitarias y eléctricas del proyecto.

Trascendencia

El proyecto pretende ser un nodo dentro del distrito de Lurín. Además, es un lugar que fomenta la práctica de la agricultura y motiva al usuario a desarrollarse adecuadamente en un ámbito laboral, de tal forma de que estos se sientan en un ambiente confortable.

El proyecto busca mediante la eficiencia energética reducir el consumo de energía y uso eficiente de la misma para así mejorar los procesos productivos y el empleo de la energía utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios.

1.4.2. Limitaciones

- El SENAHMI no cuenta con una data climática del distrito de Lurín. Por ello, se trabajará con datos climáticos teniendo como referencia los datos climáticos de Pantanos de Villa ubicado en el distrito de Chorrillos.
- No existe un estudio demográfico actual del distrito de Lurín, debido a esto se tomarán como dato los últimos datos estadísticos proporcionados por el INEI en el censo del 2007.
- La Municipalidad de Lurín no brinda un rápido acceso a la información referente al desarrollo urbano del sitio. Por lo que debemos recolectar información por cuenta propia.

1.5.2. Metodología de Investigación

Para realizar una investigación entendible y organizada, se usó la **metodología cuantitativa** por la cual se utilizó estudios previos, análisis estadísticos y encuestas para poder llegar a una investigación completa para este proyecto. Este estudio estará dividido en 3 etapas que presentamos a continuación:

1° ETAPA: Estudio

1. Recolección de datos
 - Planteamiento del problema.
 - Objetivos
 - Alcances y limitaciones
 - Marco teórico
 - Marco conceptual
2. Levantamiento fotográfico
3. Visita de campo y entrevistas
4. Información de fuentes
 - Tipos de clima
 - Usos de suelo
 - Flora y fauna

2° ETAPA: Análisis

1. Lugar
 - Demográfico
 - Educación
 - Socio económico
 - Físico – ambiental
 - Urbano
2. Usuario
 - Usos y costumbres
 - Necesidades

3° ETAPA: Diagnostico y Recomendaciones

1. Programación
2. F.O.D.A
3. Criterios de diseño

4° ETAPA: Propuesta

1. Toma de partido
2. Anteproyecto
3. Proyecto

CAPÍTULO II

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Lugar

- Ubicación Geográfica

El distrito de Lurín se encuentra ubicado al Sur de la provincia de Lima Metropolitana. Pertenece a uno de los distritos de la cuenca baja del Río Lurín.

Al norte, limita con los distritos de Pachacamac, Villa María del Triunfo y Villa el Salvador; al este, con el distrito de Punta Hermosa; y al oeste, con el Océano Pacífico.

Está conformado por 5 zonas (Ver imagen 1), entre ellas, Zona C donde se encuentra el centro poblado huertos de Villena, en donde se localiza el proyecto. Esta zona tiene vocación agrícola, está siendo urbanizada y presentan empresas, algunas de ellas no están ubicadas al uso de suelo asignado.

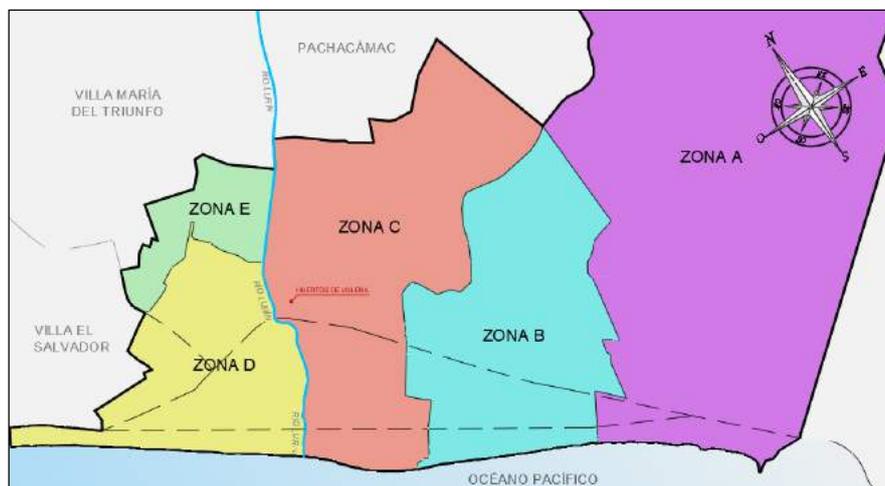


Imagen 1: Mapa de ubicación de Centros poblados del distrito de Lurín
Fuente: Municipalidad de Lurín (2010). Manual Anual 2010

2.1.2. Referentes de estudio

La educación del país se encuentra en un estado crítico en los últimos tiempos, especialmente en las zonas rurales en las periferias de la ciudad de Lima. Esto debido a la falta de políticas educativas estables y la presencia de escuelas privadas de baja calidad que no permiten un eficiente sistema. La defensoría del pueblo visitó más de 400 escuelas rurales y encontró serias barreras que impiden que los niños y jóvenes accedan a una educación de calidad. Esto no le daría oportunidades laborales a largo plazo originando un estancamiento de desarrollo en el distrito y la ciudad, en general. Estos referentes son propuestas que se han planteado para el desarrollo y mejora de Lurín en todos los aspectos, unos hasta el día de hoy suspendidos y otros que actualmente ya se están ejecutando.

- **PLAM 2035**

Con el **PLAM 2035** se eligen proyectos que no guardan relación con el desarrollo sino con los beneficios personales. Además, se estima que para el año 2035 se proyecta un crecimiento demográfico que dará como consecuencia una explosión urbana, insuficiencia y deficiencia en los servicios públicos y la ocupación de los valles Rímac, Chillón, Lurín y otras áreas de valor ambiental.

La propuesta para Lurín (*Ver imagen 2*), es tratar de integrar más de 500 ha. para viviendas, 4300 ha de áreas verdes y lomas, y 2000 ha. adicionales para el desarrollo industrial la cual se ubicará en la zona este. El plan se encuentra actualmente archivado por la actual gestión municipal debido al ordenamiento territorial actual.



Imagen 2: Esquema de zonificación PLAM 2035

Fuente: Composición Urbana. La Buena Forma de Hacer Ciudad. (2015). "El PLAM Lima y Callao 2035". 30/01/2015, de ENRIQUE CORTES NAVARRETE Sitio web: www.composicionurbana.blogspot.pe

Es importante la información de este proyecto ya que está enfocado a preservar el carácter agrícola de Lurín sin descartar los beneficios de la industria.

- **MACROPOLIS**

En el proyecto **MACROPOLIS**, se considera la primera ciudad industrial (*Ver imagen 3*) al distrito de Lurín. Está diseñado para cubrir las necesidades de las industrias, y controlar la turgurización de Lima impidiendo la ampliación de estas. A comienzos del 2016 se comenzó este proyecto el cual se ha vendido aprox. el 59% de la primera etapa. Este proyecto da lugar a más espacios industriales los cuales no necesariamente serán industrias livianas y afectarían las áreas verdes del distrito con esto se concluye las necesidades de espacio para la industria.



Imagen 3: Mapa de ubicación de la Ciudad industrial MACROPOLIS

Fuente: Centenario (2015). "MACROPOLIS. Ciudad Industrial". Sitio web: <http://www.centenario.com.pe/inmuebles/industrial/macro-polis-la-ciudad-industrial-mas-cerca-de-lima>

- **Proyecto Educativo Local (PEL)**

El **Proyecto Educativo Local (PEL)** nace de la idea de mejorar la infraestructura educativa generando un ambiente favorable para la formación integral de las personas. Respecto a la educación superior busca transformar las instituciones de las mismas especializadas en centros de investigación científica e innovación tecnológica generadores de conocimiento y formadores de profesionales competentes, además, mejorar la calidad y su aporte al desarrollo socioeconómico y cultural.

En este proyecto intervienen actores sociales como promotores de capacitación. Fue uno de los primeros proyectos educativos de Lurín priorizados por los primeros gobiernos municipales de Lima metropolitana, aprobado en los primeros meses del 2011 tras la revisión por expertos de la Municipalidad. Sin embargo, aún no se ven estas mejoras al 100% en el distrito (*Ver imagen 4*). Es importante destacar el interés que muestran para mejorar la calidad de la educación.



Imagen 4: Centros Educativos primaria – secundaria del distrito de Lurín.

Fuente: San Pedro – Santísima Trinidad y I.E.P. Huellitas de San Lorenzo. Fuente Propia

- **Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de técnicas agropecuarias en Lurín**

Instituto construido en el año 1993, ubicado en Los Huertos de Villena en Lurín con 10 000 m² de área que brinda a jóvenes estudiantes una formación de 3 años en la carrera de producción y gestión pecuaria. Tiene una infraestructura que permite que se dicten clases tanto teóricas como prácticas. (*Ver imagen 5*)



Imagen 5: Instalaciones INTAP

Fuente: Fuente Propia

El INTAP es el único instituto tecnológico agropecuario formal en el distrito de Lurín, actualmente. Por tanto, lleva una currícula de estudios acorde con las necesidades del distrito. Sin embargo, no cuenta con aulas debidamente equipadas para cada especialidad debido a falta de recursos, así como también una zonificación inadecuadas de sus cultivos y criaderos de animales, ya que todo esto es necesario para una buena capacitación. (Ver imagen 6)



Imagen 6: Flora y Fauna INTAP
Fuente: Fuente Propia

2.1.3. Referentes de Proyectos Arquitectónicos

Se escogieron estos referentes debido a que ayudó a diseñar arquitectónicamente mejor los espacios del Centro de Capacitación para así tener una más clara de distribución al diseñar los espacios.

2.1.3.1. Industrias

Granja de Alimentos Orgánicos

- **Arquitectos:** Playze
- **Año del Proyecto:** 2011
- **Ubicación:** Shanghai - China
- **Área:** 1060 m²
- **Uso:** Industrial sostenible
- **Descripción del proyecto:**



Imagen 7: Vista Perspectiva-Fachada
Fuente: Playze. (2011). Granja de Alimentos Orgánicos en Shanghai. Sitio web: www.archdaily.pe

Arquitectura:

La granja produce hortalizas y frutas, y tiene como propósito integrar a los consumidores y así potenciar un mejor estilo de vida. Esto se logra mediante la unión de la fábrica existente con los espacios creados con los contenedores. (Ver imagen 7) Entre estos espacios se encuentra la recepción, una zona vip, las nuevas oficinas y un almacén donde se van empacando las frutas y verduras. El proyecto busca crear un dialogo virtual entre los aspectos industriales de la producción y la naturaleza.

El edificio ha sido diseñado con el fin de conectar física y visualmente el interior con diversos programas exteriores. Tiene un sistema de terrazas que funciona como un espacio transitorio (*Ver imagen 8*) que permite que el visitante participe y observe el proceso de producción. También funcionan como una extensión del trabajo interior y las zonas de ocio.



Imagen 8: Corredores al aire libre
Fuente: Playze. (2011). Granja de Alimentos Orgánicos en Shanghái. Sitio web: www.archdaily.pe



Imagen 9: Vista de Noche-Fachada
Fuente: Playze. (2011). Granja de Alimentos Orgánicos en Shanghái. Sitio web: www.archdaily.pe

Sostenibilidad:

Un proyecto formado con contenedores que se adaptan a situaciones específicas de cada espacio cumpliendo así exigencias espaciales y climáticas. Las terrazas forman la tipología de patio chino y las oficinas son una zona de losas y pilares. Este proyecto utiliza sistemas para reducir el sistema energético del edificio: la estructura está aislada y algunas puertas de los contenedores están perforadas para que minimicen la ganancia de calor (*Ver imagen 9*). El uso de contenedores reduce la energía utilizada en el proceso de fabricación. Utiliza el bambú para sus pavimentos interiores, exteriores y mobiliario, así como también, iluminación led y tiene una ventilación controlada.

Cuenta con la siguiente **programación de espacios:**

Vestíbulos, terrazas, salas de reuniones, Patios, sala de exposición, Laboratorios, Área de recojo de productos, almacenes, oficinas, cuarto de aseo. (*Ver imagen 10*)

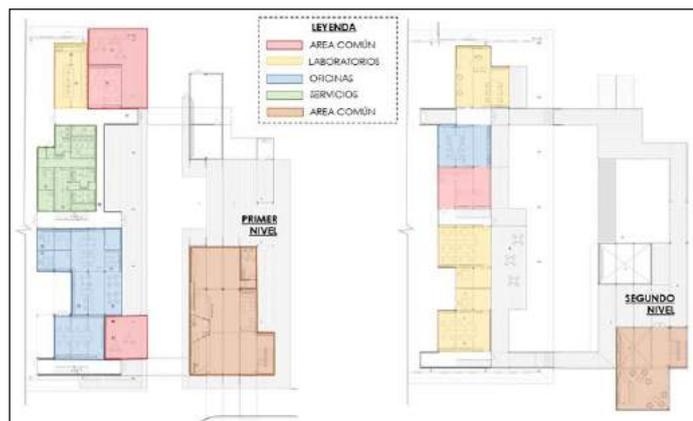


Imagen 10: Distribución de ambientes en la granja Tony's Farm
Fuente: Playze. (2011). Granja de Alimentos Orgánicos en Shanghái. Sitio web: www.archdaily.pe

2.1.3.2. Institutos

Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM

- **Año del Proyecto:** 1969
- **Ubicación:** Lima - Perú
- **Uso:** Educación industrial
- **Descripción del proyecto:**



Imagen 11: Fachada principal Universidad agraria de la Molina
Fuente: Propia

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

La Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Agraria La Molina está conformada por aulas prácticas en las cuales al interior se encuentran las aulas teóricas y laboratorios de investigación (*Ver imagen 11*). Las aulas prácticas son de doble altura (*Ver imagen 12 y 13*), en donde en el primer nivel se encuentra toda la planta de equipos, preparación y almacenamiento y un cuarto de máquinas, mientras que, en el segundo nivel, las aulas teóricas y una oficina de administración.



Imagen 12: Vista interior del aula teórico – practica -UNALM
Fuente: Propia



Imagen 13: Laboratorio de investigación - UNALM
Fuente: Propia

Las áreas comunes de esta facultad como los corredores de acceso son amplios permitiendo la comodidad del usuario y además proporcionando una mejor ventilación de los ambientes. También se observan jardines o patios pequeños centrales. (*Ver imagen 14*).



Imagen 14: Circulación de la Facultad de Industrias Alimentarias - UNALM
Fuente: Propia

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROPONÍA Y NUTRICIÓN MINERAL

Este espacio al aire libre de la universidad, cuenta con un área de 200 m² aproximadamente. Donde se ubican mesas y sistemas hidropónicos para los cultivos de vegetales en general. Tienen un sistema de reciclaje de agua para la cosecha de los cultivos. (Ver imagen 15)



Imagen 15: Cultivo del área de investigación de Hidroponía y Nutrición mineral – UNALM
Fuente: Propia

Conclusión

Se rescata de cada referente arquitectónico mencionado anteriormente lo siguiente:

- Tony's Farm - Granja de Alimentos Orgánicos en Shanghai: Este proyecto tiene espacios que ayudan a la integración de los usuarios con el mismo, con aquellos corredores con vista al interior del edificio y las dobles alturas en la parte exterior le da un carácter ameno al proyecto.
- Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM: La universidad Agraria tiene en la facultad de Industrias Alimentarias tanto aulas teóricas como laboratorios y aulas prácticas de las cuales se rescata su distribución y funcionamiento que nos permite como el primer referente mencionado lograr que todo tipo de usuario puede observar el interior y conocer un poco más acerca de este rubro de producción. También, sus espacios donde se encuentran los huertos o sistemas hidropónicos son de mucha ayuda para poder lograr un espacio idóneo para la realización de los mismos.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Eficiencia energética

“Los edificios existen para modificar el 65% del clima, independientemente de las condiciones exteriores, y para crear un ambiente interior comfortable”¹.

Nuestros antepasados construían sus edificaciones basándose en el medio ambiente y el clima del lugar donde habitaban logrando así un confort a largo plazo utilizando en su mayoría energías renovables (solar, eólica, hidráulica o biomasa) en vez de derivados de combustibles fósiles (carbón, gas, petróleo). Hoy en día es necesario que se vuelva a entender el comportamiento de los edificios con su entorno (clima, medioambiente y edificios aledaños) para así poder lograr disminuir las necesidades energéticas.

Según el Arq. Huw Heywood el sol y el viento son elementos que se deben tomar en cuenta para el diseño de un proyecto arquitectónico, donde se pueda cubrir las necesidades de iluminación, refrigeración y calefacción. Estas consideraciones buscan en la arquitectura tratar de resolver el problema del consumo de energía y de los recursos, y despertar nuestra relación ecológica con el mundo.

Después de esto, podemos concluir que la eficiencia energética tiene como base a la arquitectura bioclimática debido a que es conveniente en primer lugar seguir ciertas estrategias para lograr que el edificio consuma la menor cantidad de energía. Cabe mencionar, que también construir edificios requiere energía, tanto en la fabricación del material como en el transporte y es algo que el proyectista debe tener en cuenta. Sin embargo, el mayor consumo energético se producirá a lo largo de la vida útil de los edificios y que en el futuro los edificios deberían tener la capacidad de adaptarse a un clima impredecible.

Para lograr que este proyecto de tesis sea eficientemente energético, recogemos a continuación algunas estrategias formuladas por Arq. Huy Heywood:

I. TRABAJAR CON EL EMPLAZAMIENTO Y EL LUGAR

Para el funcionamiento de los edificios se requiere el 50% de la energía que se genera en el mundo. Y agregándole los desplazamientos que fomenta la construcción de ellos suman el 75% de energía en donde el proyectista tiene que ser consciente de eso.

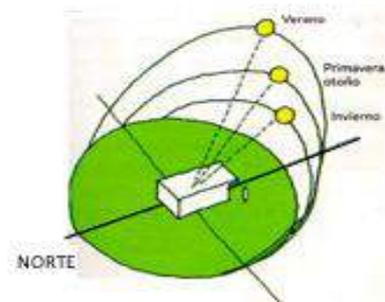


Imagen 16: Inclinación del sol

Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 9-48). Barcelona: Gustavo Gili.

[1] Arquitecto Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético

Así mismo, debemos tener como regla básica que el sol sale por el este y se oculta por el oeste considerando también que el sol del verano tendrá una posición más alta en el cielo y el sol de invierno, en una posición más baja. (Ver imagen 16)

Para evitar el calor en el interior de un edificio lo más recomendable es no permitir que el sol ingrese mediante un sistema de protección solar sobre el edificio como aleros, balcones o pieles en la fachada. Por otro lado, si se quiere proteger al volumen de los vientos sobre todo en países fríos es bueno considerar los arboles como elementos de protección (Ver imagen 17) ya que reducen la velocidad del viento o también como sombras para la fachada, también ellas pueden proporcionar sombra en verano y ganancia solar en invierno. Además, las lagunas o espejos de agua también pueden ser una fuente de refrigeración gratuita.

El entorno paisajístico nos puede dar varios recursos para tener un hogar confortable. No obstante, la forma construida del edificio también puede funcionar como protección al viento y también generando sombra de un volumen a otro. (Ver imagen 18)

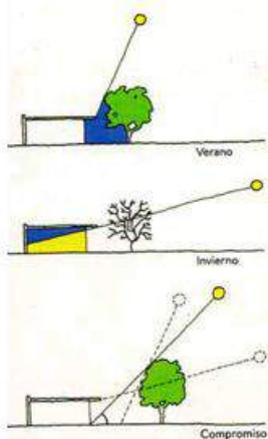


Imagen 17: Beneficios de un árbol como protección
Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 9-48). Barcelona: Gustavo Gili.



Imagen 18: Protección al viento entre volúmenes.
Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 9-48). Barcelona: Gustavo Gili.

II. MANIPULAR LA ORIENTACION Y LA FORMA

El impacto del sol y del viento en un lugar dependerá de su latitud y altitud (Ver imagen 19 y 20), su cercanía al mar, montañas o desierto. Complementándole a esto el aprovechamiento de las fuerzas de la naturaleza: el ciclo de las estaciones.

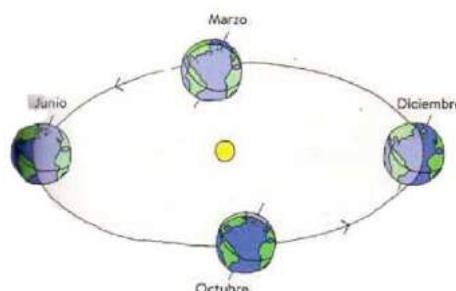


Imagen 19: Franja Intertropical y comportamiento de los vientos.
Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 9-48). Barcelona: Gustavo Gili.

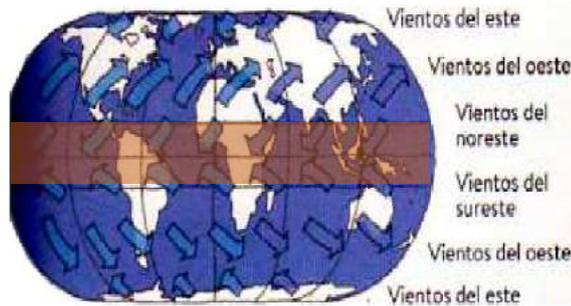


Imagen 20: Solsticios y equinoccios
Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 9-48). Barcelona:

Los países ubicados en la zona intertropical son más propensos al sobrecalentamiento. Las fachadas este y oeste tienen mayores captaciones caloríficas. (Ver imagen 21) El sol en invierno da a la fachada norte y en verano a la fachada sur, recibiendo la mayor incidencia solar en estas fachadas (Ver imagen 22 y 23). Como complemento a esto los vientos globales tienen un patrón por ende se recomienda minimizar las ventanas de las fachadas este y al oeste para evitar ganancias de calor; sin embargo, sería bueno aprovechar los vientos del este por lo que las aberturas protegidas pueden funcionar bien siempre y cuando la temperatura del viento local sea beneficioso para el edificio sino podría afectar al consumo de energía (Ver imagen 24). Es esencial saber la orientación de un edificio con respecto al sol y el viento para una buena arquitectura.



Imagen 21: Intensidad del sol

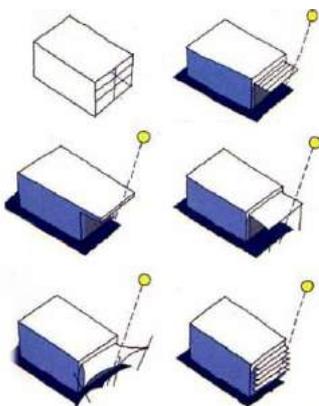


Imagen 22: Sistema de Protección solar para combatir la incidencia de sol

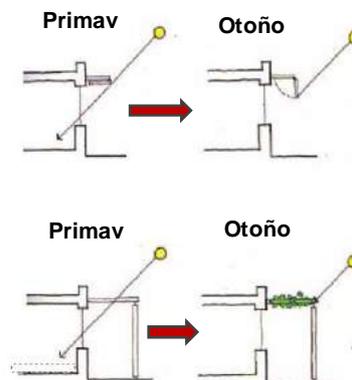


Imagen 23: Sistemas de protección solar ingeniosos

Fuente 21, 22, 23: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 49-80). Barcelona: Gustavo Gili.

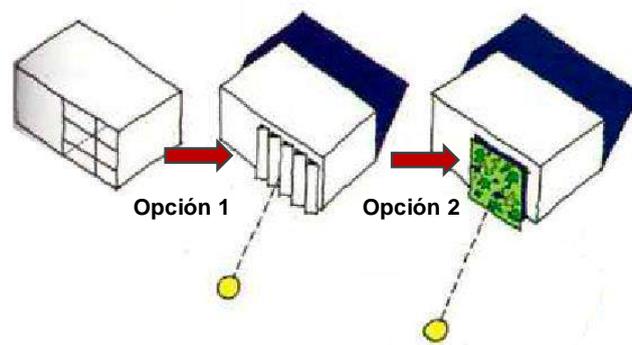


Imagen 24: Protección solar en verano en fachada este y oeste
Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 49-80). Barcelona: Gustavo Gili

III. LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO DE BAJO CONSUMO

En un edificio en ‘funcionamiento libre’, los ocupantes podrán elegir entre consumir energía o cambiar su comportamiento para acomodarse al clima del entorno ya sea mediante prendas de vestir como actividades que realicen. Por ello para conseguir estos edificios se debe tener buenos resultados estudiando la ubicación, orientación y envolvente para minimizar la energía necesaria. Los edificios pesados (*Ver imagen 25*) con una masa térmica elevada almacenan el calor para liberarlo al interior más tarde cuando las temperaturas bajen. Sus muros pesados tienen un tiempo de respuesta lento llamándose a esto inercia térmica que está relacionado con las actividades que realice el edificio. En cambio, los edificios ligeros se calientan y enfrían a la par que las condiciones climáticas del exterior.

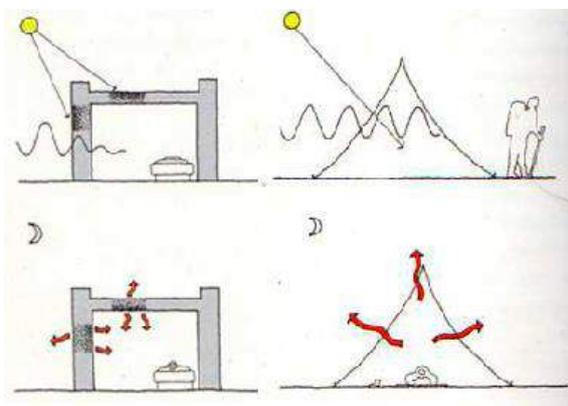


Imagen 25: Edificios pesados y livianos

Fuente 24, 25, 26: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 81-118). Barcelona: Gustavo Gili.

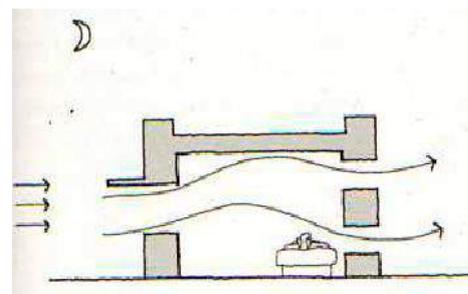


Imagen 26: Ventilación nocturna

El uso de la masa térmica en climas templados tiene que ver con la disminución de las temperaturas diurnas. Además, una masa térmica elevada necesita una ventilación nocturna (*Ver imagen 26*). Por otro lado, el aislamiento cumple funciones distintas, no almacenan calor ni lo transmiten, sino tienen alta resistencia térmica. Según las actividades de los edificios y condiciones climáticas se puede decidir qué tipo de método constructivo nos conviene aplicar teniendo los valores relativos de conductividad y capacidad de almacenamiento térmico. Una

construcción pesada es factible para un edificio de uso continuado porque disminuye oscilaciones de temperatura y retiene calor, es el caso de una vivienda, oficinas, edificios universitarios con acceso de 24 horas y hospitales.

El confort térmico varía por cada persona al interior del edificio. Los edificios deberían alcanzar una temperatura interior entre 18 y 25 °C en invierno y entre 20 y 27° C en verano.

Las ventanas son un punto complicado de la construcción porque pueden hacer que el calor se acumule al interior del edificio. A este se le podría complementar contraventanas interiores ya que reducen el consumo energético y evita pérdidas térmicas nocturnas. (Ver *Imagen 27*)

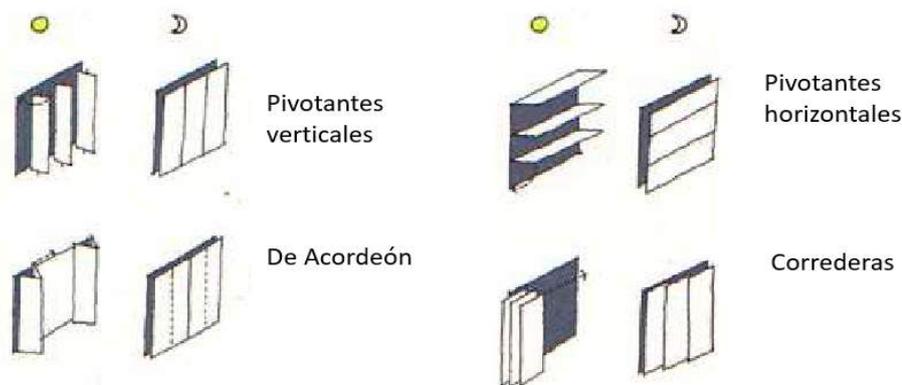


Imagen 27: Protección por medio de contraventanas

Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 81-118). Barcelona: Gustavo Gili.

IV. ENERGÍA Y AMBIENTE INTERIOR

El aire caliente tiene más moléculas que el aire frío. Por ello, el aire caliente para equilibrarse se enfriará. Por ejemplo, si el aire exterior es más frío que el interior, el aire caliente del interior se extraerá hacia el exterior y en caso viceversa funciona similar.

Se ventilan los edificios para generar mejor calidad de vida, proporcionando confort y oxígeno, y alejar malos olores. El viento al chocar con un edificio genera una diferencia de presión llamada barlovento y sotavento que es lo que da lugar a la corriente de ventilación. Además, el aire caliente es considerado menos pesado por lo cual al interior de un ambiente suele ascender para ser expulsado por ello debe haber una abertura por donde salga este aire caliente.

En el caso de ambientes que tengan solo una fachada la ventilación funcionara siempre y cuando la profundidad máxima sea 6 m. Además, la superficie de una ventana debe ser como mínimo el 5% de la superficie en planta que se necesita ventilar. Y en lugares más cálidos se

debe tener una superficie mayor en la ventana. Se debe tener en cuenta que el espacio a ventilar no debe superar en 5 veces su altura. (Ver imagen 28)

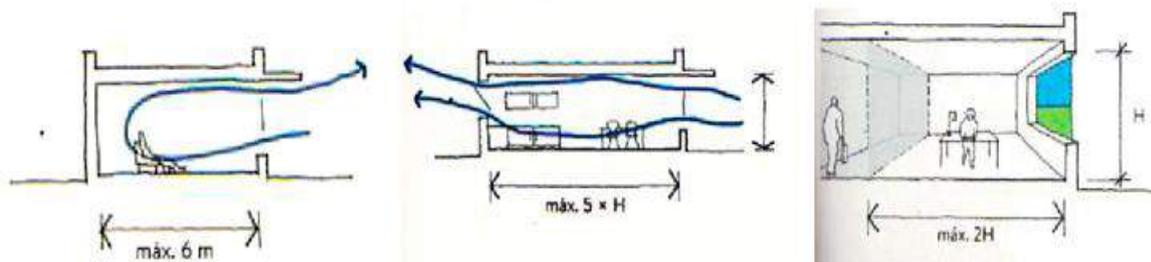


Imagen 28: Proporciones del Vano de ventilación con la superficie a ventilar

Fuente: Heywood, H., & Landrove, S. (2016). 101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (pp. 119-176). Barcelona: Gustavo Gili.

Respecto al tema de iluminación, sería bueno aprovechar el recurso natural del sol ya que puede generar un ahorro en el consumo energético de hasta 40%. La cantidad de esta luz dependerá del cielo que se pueda observar desde la ventana por lo que el tamaño y posición es muy importante. La ventana para espacios de hasta 7 m. de profundidad debería abarcar el 20% de la superficie del muro.

Debemos considerar el color de los muros, y que a colores más oscuros se atrae más la radiación solar, en caso contrario los más claros disipan los rayos y nos ayudaran a iluminar mejor el ambiente.

2.2.2. Arquitectura Educativa

La arquitectura educativa se debe adecuar a la dinámica de los usuarios y a los procedimientos de la enseñanza, sin embargo, los nuevos centros educativos superiores deben servir para instruir y formar, para ello, debe reunir una serie de condiciones que varían según las características de las personas a la que va destinada.

Según el MINEDU los centros educativos deben cumplir con ciertas condiciones para su diseño como, los cuales se van a tener en cuenta para el proyecto de tesis, por ejemplo:

- ✓ **Flexibilidad:** Se debe plantear espacios interiores de múltiples funciones que se distribuyan con diferentes mobiliarios y de equipamiento móvil, con el propósito de crear espacios diferentes en el que se desarrolle una buena interacción social.
- ✓ **Crecimiento:** La infraestructura a nivel superior debe ser diseñada para albergar nuevas actividades, sin que se altere la forma original del local en términos arquitectónicos y estructurales.
- ✓ **Adaptabilidad:** en el proyecto se permite cambios físicos en la infraestructura sin alterar la arquitectura e ingeniería, logrando la calidad y sostenibilidad del servicio. Se

podrá transformar sin que estos representen alteraciones de tipo estructural y sin que altere la infraestructura de servicios.

- ✓ **Mantenimiento, eficiencia y sostenibilidad de la infraestructura:** se debe considerar en el proyecto los materiales adecuados que garantice la sostenibilidad de la infraestructura teniendo en cuenta costo – beneficio.
- ✓ **Confort y Habitabilidad:** La infraestructura debe de tener las medidas mínimas necesarias establecidas en la presente norma asegurando espacios habitables, funcionales con adecuada iluminación y ventilación, ahorro de energía, acústica y seguridad, etc.
- ✓ **Consideraciones Regionales Bio-ambientales:** se debe considerar la norma EM-110 del RNE para prever una adecuada ventilación y aprovechamiento del sol. Se debe afrontar el aspecto bioclimático, esto determinará el partido arquitectónico, asegurando un resultado de calidad, sostenibilidad y con eficiencia.

2.2.2.1. Reglamento Nacional de Edificaciones

El diseño arquitectónico de este proyecto educativo tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- La orientación y asoleamiento se tomará en cuenta el clima del lugar donde estará ubicado el centro.
- El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano y en el mobiliario que se usará.
- La altura mínima será 2.50m².
- La ventilación deberá ser permanente, alta y cruzada
- Deberá contar con iluminación natural
- El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie.
- La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles:

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

Cuadro 1: Iluminación Artificial
Fuente: Ingeniero Oscar Vásquez Bustamante. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú.

- Las condiciones acústicas de los espacios educativos:
 - Separación de zonas tranquilas de zonas ruidosas

- Aislamiento de ruidos provenientes del exterior
- Reducción de ruidos generados al interior del centro
- Se debe considerar para los servicios higiénicos esta cantidad de equipos sanitarios:

Número de alumnos Hombres y Mujeres

De 0 a 60 alumnos 1L, 1u, 1I 1L, 1I

De 61 a 140 alumnos 2L, 2u, 2I 2L, 2I

2.2.2.2. Ministerio de Educación (MINEDU)

Para el desarrollo del Centro de Capacitación agroindustrial tendrá una organización espacial según el Ministerio de educación

- Estará adecuadamente zonificada, priorizando relaciones funcionales bajo los criterios de confort y habitabilidad
- Los estacionamientos deben de ser diseñados para crecimientos futuros.
- La conexión de las aulas con los talleres y laboratorios debe ser por medio de espacios intermedio o de transición
- La zona deportiva tiene ventaja de favorecer el deporte
- Las áreas verdes se emplearán para delimitar o separar edificios creando espacios ambientes de socialización
- Las circulaciones deben evitar cruces que perjudiquen el adecuado funcionamiento de los ambientes pedagógicos

Aulas teóricas

- Índice de ocupación de 1.20 m² por estudiante con un mínimo de 15 estudiantes que corresponde al uso de sillas unipersonales
- Las aulas deberán contar con ventilación natural, de preferencia alta y cruzada. Podrá darse mediante ventanas, claraboyas, teatinas u otro sistema similar, siempre con vista a áreas sin techar. Además, se complementarán de manera artificial, mediante ventiladores o extractores de aire, en caso sea necesario.
- El aula debe ser un espacio central flexible, con varios frentes, clósets y estanterías, comunicado espacial y visualmente con el espacio de integración común a seis aulas y con el jardín exterior.
- Relación indirecta con el servicio higiénico y el espacio libre común, tanto de piso duro como de área verde.

Bibliotecas

- El índice de ocupación estará en función al criterio pedagógico, en reacción al 10% de estudiantes del turno con mayor número de matriculados.
- 1 m² por usuario.
- Un puesto de lectura por cada cinco usuarios.
- 1 m² de estantería abierta por cada ciento cincuenta volúmenes.
- Deberá contar con almacén para equipos y útiles de aseo.

2.2.3. Norma EM-110

La norma EM-110 busca determinar los parámetros necesarios para que una edificación energéticamente eficiente, esta norma se basa en los materiales existentes actualmente en el mercado con la finalidad de ir incrementando políticas de sostenibilidad en la construcción. La norma está sujeta a cambios debido a que se realizaran para una mejora.

El Centro de Capacitación Agroindustrial está ubicado en la zona bioclimática Desértico debido a la zona.

Características climáticas	Desértico Marino
Temperatura media anual	24°C
Humedad relativa media	50 a 70%
Velocidad de viento	Norte 5-11 m/s Centro 4-5 m/s Sur 6-7 m/s
Dirección predominante de viento	S – SO – SE
Radiación solar	5 a 7 kWh/m ²
Horas de sol	Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas
Precipitación anual	< 150 a 500 msnm
Altitud	400 a 2000 msnm

Cuadro 2: Cuadro de características climáticas de zona elegida

Fuente: Ingeniero Oscar Vásquez Bustamante. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- Elaboración Propia

Confort térmico

- Ninguno de los componentes unitarios de la envolvente (muros, pisos o techos) deberá sobrepasar las transmitancias térmicas necesarias según los valores del cuadro.

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U muro)	Transmitancia térmica máxima del techo (U techo)	Transmitancia térmica máxima del piso (U piso)
Desértico Costero	2.36	2.21	2.63
Desértico	3.20	2.20	2.63
Interandino bajo	2.36	2.21	2.63
Mesoandino	2.36	2.21	2.63
Altoandino	1.00	0.83	3.26
Nevado	0.99	0.80	2.63
Ceja de montaña	2.36	2.20	2.63
Subtropical húmedo	3.60	2.20	2.63
Tropical húmedo	3.60	2.20	2.63

Cuadro 3: Cuadro de Transmitancias Térmicas

Fuente: Ingeniero Oscar Vásquez Bustamante. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- Elaboración Propia

- Los envolventes (muros, pisos y techos) no deberán presentar humedades en su superficie interior, que degraden sus condiciones, es por eso que la temperatura superficial interna (T_{si}) deberá ser superior a la temperatura de rocío (t_r).

$$T_{si} > t_r$$

Imagen 29: Metodología para el cálculo de condensaciones superficiales

Fuente: Ingeniero Oscar Vásquez Bustamante. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- Elaboración Propia

Cálculo para obtener Confort térmico

- Se debe identificar en primer lugar la zona bioclimática del proyecto
- Luego se identifica los valores de la Transmitancia térmica máxima para muros, techos y pisos de la zona bioclimática donde se ubica el proyecto
- Verificar el tipo de envolvente (tipos: 1,2,3 y 4) que posee el proyecto, para así ver la Transmitancia térmica de los materiales del centro como ventanas o mamparas, puertas, muros, columnas, sobrecimientos, vigas, pisos, vestiduras de derrame y caja de persianas.

Confort lumínico

Este cálculo de confort lumínico es necesario para cumplir con una determinada iluminación interior, la cual no debe pasar los valores dados por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) en función a la actividad y el ambiente. Se han escogido estos ambientes en base a los ambientes que tendrá el proyecto de tesis.

AMBIENTES	ILUMINACIÓN (lux)
Norma A 0.40- Educación	
Aulas	250
Talleres	300
Circulaciones	100
Servicios higiénicos	75
Norma A 0.60- Industria	
Oficinas Administrativas	250
Ambientes de producción	300
Depósitos	50
Comedores y Cocina	220
Servicios higiénicos	75
Pasadizos de circulaciones	100
Norma A 0.80- Oficinas	
Áreas de trabajo en oficinas	250
Vestíbulos	150
Estacionamientos	30
Circulaciones	100
Servicios higiénicos	75
Norma EM.110	
Áreas generales de diseño	
Pasillos, corredores	100
Baños	100
Almacenes en tiendas	100
Escaleras	100
Industrias alimentarias	
Procesos automáticos	200
Área de trabajo general	300
Inspección	500
Oficinas	
Archivos	200
Salas de conferencias	300
Salas de computo	500
Oficinas con trabajo intenso	750
Salas de diseño	1000
Centros de enseñanza	
Salas de lectura	300
Laboratorio, talleres, gimnasios	500
Dormitorios	
General	50
Cabecera de cama	200
Baños	
General	100
Área de espejo	500
Salas	
General	100
Área de lectura	500
Salas de estar	100
Cocinas	
General	300
Área de trabajo	500

Cuadro 4: Cuadro Lumínico

Fuente: Ingeniero Oscar Vásquez Bustamante. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- Elaboración Propia

2.3. Base Conceptual

- **Desarrollo sostenible**²: “Aquel que atiende las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades”. La arquitectura y la construcción son rubros que aportan al desarrollo social y económico de un país, pero a su vez generan un impacto en el ambiente, la economía y la sociedad durante todo el ciclo de vida de la edificación, por medio de la ocupación del espacio y del paisaje, de la extracción de recursos y de la generación de residuos y contaminación. Como solución a esto se deben plantear estrategias prácticas y concretas para enfrentar los impactos que derivan de las actividades de la arquitectura como reducir el consumo de recursos, el ahorro energético, reducción de contaminación, etc.
- **Biohuerto**³: Es un espacio reducido de terreno o conjunto de parcelas donde se cultivan varias plantas alimenticias, alimenticias, medicinales, etc. Sin el empleo de agroquímicos. Cumple varias funciones como la pedagógica que permite una mejor enseñanza llevando la teoría a la práctica y con esto poder probar y experimentar. A diferencia de la comercial, si algo no funciona en el proceso se analiza y se corrige sin generar pérdida.
- **Invernadero**⁴: Estructura cerrada y cubierta de material transparente en donde se pueden obtener condiciones artificiales de microclima, y así poder cultivar plantas en condiciones adecuadas y fuera de temporada. Es un sistema simple y económico para captar energía solar en favor de los cultivos. El material que se utilice en ellos puede ser rígido (vidrio, policarbonato) o flexibles (polietileno, cloruro de polivinilo) y la estructura de soporte puede ser de madera, metal (acero, aluminio, etc) hormigón, etc.
- **Energía Renovable**⁵: Energía que se consigue de fuentes naturales visualmente inagotables, por la gran cantidad de energía que tienen o porque se pueden regenerar naturalmente. Son energías renovables: eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocarburantes. Las fuentes renovables de energía pueden ser no contaminantes como el viento, el mar, el sol; y contaminantes se obtienen de la materia orgánica o biomasa, y se pueden utilizar como combustible.

Fuentes:

[2] Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias. [Pdf.] Colombia: Revista Uniandes, pp.15-18. Sitio Web: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq4.2009.02>

[3] Meza, R. (2005). MANUAL DE BIOHUERTO. Manualbio.galeon.com. Sitio Web: <http://manualbio.galeon.com/Biohuerto.htm>

[4] Ing. Agr. Msc. Eduardo Miserendino. E.E.A. INTA Alto Valle - Ing. Agr. Rubén Astorquizaga. CORFO Chubut – INTA Cambio Rural. (2014). Invernaderos: aspectos básicos sobre estructura, construcción y condiciones ambientales. -, de INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. Sitio web: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_agricultura23_invernadero.pdf

[5] OSINERGMIN. (2013). INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES. -, de osinergmin. Sitio web: <http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/IntroduccionEnergiasRenovables.html>

- **Impacto ambiental** ⁶: Es el efecto causado por acción del hombre que afecta al medio ambiente. La ecología se encarga de minimizar dicho impacto. También la definición podría referirse, rara vez, a las consecuencias de un fenómeno natural. Este impacto podría tener consecuencias sobre la salud de la población, la calidad de aire y la estética paisajística. Se establecen 4 tipos diferentes de impacto: Persistente, temporal, reversible e irreversible.
- **Capacitación** ⁷: Conjunto de medios que se organizan de acuerdo a un plan para lograr que una persona adquiera aptitud y habilidad para realizar ciertas tareas o desempeñarse en un campo específico. Puede tenerse o no conocimientos previos al tema a capacitar, porque puede adecuarse a la evolución tecnológica, científica y social.
- **Educación Superior** ⁸ : El sistema de educación superior considera tres tipos de instituciones de educación superior: universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica, y reconoce oficialmente tres tipos de certificaciones académicas: títulos técnicos de nivel superior, títulos profesionales y grados académicos. Brinda al estudiante una capacitación académica para poder ingresar al mercado laboral. Para esto, estudian cursos obligatorios y otros opcionales con el fin de practicar una profesión relacionada con ellas.
- **Confort Térmico** ⁹: Es la condición mediante el usuario siente satisfacción respecto al ambiente térmico en el que se encuentra. Para lograr a esta comodidad, a parte del vestuario y la actividad que están desarrollando, depende de la temperatura del aire, de las temperaturas de los cerramientos del local, de la velocidad del aire y de su humedad.
- **Inercia Térmica** ¹⁰: Es muy importante tenerlo en cuenta para las condiciones de confort en un edificio. Los edificios con una inercia térmica mantienen la temperatura interior más estable, mejorando la eficiencia energética. Esta estrategia funciona por el intercambio energético con el ambiente evitando la temperatura excesiva y así generando más confort. Depende del calor específico de los materiales, la masa y del coeficiente de productividad térmica. En invierno, el calor quedara almacenado dentro de los muros y por la noche cederá la energía absorbida al interior; en verano, pasara lo contrario.

Fuentes:

[6] Definición impacto ambiental (2016). Sitio web: <http://definicion.de/impacto-ambiental/>

[7] Definición capacitación (2016). Sitio web: <http://definicion.de/capacitacion/>

[8] Sistema de educación Superior (2009) .Sitio web: <http://www.defniconabc.com/general/educacion-superior.php>

[9] Definición capacitación (2013). Sitio web: <http://www.acca.it/euleb/es/glossary/index7.html>

[10] Definición Inercia térmica (2009) Sitio web: https://www.ieca.es/reportaje.asp?id_rep=692

- **Ecoturística**¹¹: Busca unir la industria turística con la ecología, incentiva el desarrollo sostenible. Es más barato que cualquier otro tipo de turismo. Permite descubrir zonas naturales y rurales de gran valor y belleza. Permite vivir o estar en pleno contacto con la naturaleza y alejarse así del bullicio y contaminación de la ciudad. Hace que los turistas disfruten y puedan realizar varias actividades al aire libre como paseos a caballo escalada, rutas de senderismo.
- **Vivero**¹²: Instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas. Cuentan con un invernadero, umbráculo, un terreno de cultivo al aire libre y un laboratorio de ser más complejo. Entre los factores que los determinan se encuentra la frecuencia de riego, la luz, el sustrato empleado, la temperatura y la humedad ambiental
- **Biodigestor**¹³: Cámara hermética donde se acumulan residuos orgánicos y que mediante un proceso natural de bacterias se degrada la materia orgánica disuelta en un medio acuoso, para dar como resultado metano y dióxido de carbono, trazas de hidrógeno y sulfhídrico. Este proceso se llama digestión y al actuar en el material orgánico produce una mezcla de gases llamado biogás.
- **Hidroponía**¹⁴: Método que se utiliza para cultivar plantas usando soluciones minerales en vez de un suelo agrícola. Estas plantas pueden crecer en una solución mineral únicamente o bien en un medio inerte como arena lavada, grava o perlita. En este procedimiento las raíces son dotadas de una solución nutritiva equilibrada la cual es disuelta en agua con todos los elementos químicos que son primordiales para el desarrollo de la planta.
- **Pecuario**¹⁵: Pecuaria es la denominación que suele darse a la actividad ganadera. La crianza de ganado tiene como finalidad la producción de materias primas, permitiendo obtener productos derivados del animal como son el cuero, la leche, la carne, los huevos, la lana, la grasa, las cerdas, la miel, entre otros que serán posteriormente comercializados en el mercado.

Fuentes:

[11] Definición ecoturismo (2003). Sitio web: <http://www.construmatica.com/construpedia/Ecoturistico>

[12] Definición Vivero (2003). Sitio web: <http://www.construmatica.com/construpedia/Vivero>

[13] Definición Biodigestor(2016) Sitio Web: <https://www.ecured.cu/Biodigestor>

[14] Definición Hidroponía (2009). Sitio web: <https://boletinagrario.com/ap-6.hidroponia.741.html>

[15] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. (2009). La introducción de animales exóticos durante la conquista y post-conquista, de MINAGRI Sitio web: <https://www.minagri.gob.pe/portal/38-sector-agrario/pecuaria/289-sector-pecuario-en-el-peru?start=1>

- **Agrario**¹⁵: Es una actividad productora o primaria que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo. Se trata de una de las actividades económicas más importantes del medio rural. Junto con el sector ganadero o pecuario, el sector agrícola forma parte del sector agropecuario.
- **Masa térmica**¹⁶: Describe la capacidad de un material para absorber, almacenar y liberar energía calórica. La masa térmica puede utilizarse para nivelar las variaciones en las condiciones internas y externas, la absorción de calor como las temperaturas suben y liberándolo a medida que caen.
- **Aislamiento térmico**¹⁷: Se define como Aislamiento Térmico a la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción el cual se evalúa por la resistencia térmica que tienen dicho materiales.
- **Conductividad**¹⁸: Se refiere a la cantidad/velocidad de calor transmitida a través de un material. La transferencia de calor se produce en mayor proporción en los materiales con alta conductividad térmica con respecto a aquellos con baja. Los materiales con alta conductividad térmica se usan mucho en aplicaciones de disipación térmica y los materiales con baja conductividad térmica se usan como aislante térmico.
- **Biogás**¹⁹: Gas combustible que se obtiene a partir de un biodigestor y la utilización de recursos naturales basados en materia orgánica. Esta materia orgánica se va degradando gracias al efecto anaeróbico (ausencia de oxígeno) y por supuesto a la acción de los microorganismos.
- **Fotovoltaico**²⁰: Cuerpo o elemento que origina una fuerza electromotriz cuando está expuesto a una radiación luminosa o análoga.

Fuentes:

[15] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. (2009). Sitio web: <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/glosario141015.pdf>

[16] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. (2009). Sitio web: <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/glosario141015.pdf>

[17] Definición aislamiento térmico (2007). Sitio web: <https://remicaserviciosenergeticos.es/blog/aislamiento-termico/>

[18] Definición Termodinámico (2009). Sitio web: <https://es.khanacademy.org/science/physics/thermodynamics/>

[19] Definición Biogás (2009) de Sitio web: <https://www.ecured.cu/Biog%C3%A1s>

[20] Definición fotovoltaico (2016) Sitio web: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/fotovoltaico>

- **Calo portador**²¹: Se llama al fluido, que puede ser agua como también anticongelante o aire que pasa a través de la placa absolvedora y lo transfiere para calentar un lugar cerrado, calentar agua para uso sanitario o de la cocina entre otros.
- **Agroindustria**²²: Agroindustria es una organización que participa directamente o como intermediaria en la producción agraria, procesamiento industrial o comercialización nacional y exterior de bienes comestibles.

Fuentes:

[23] Definición caloportador (2014). Sitio web: <http://diccionario.raing.es/es/lema/fluido-caloportador>

[24] INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. Definición agroindustria(2005) Sitio web: <http://agroindustriaperu.galeon.com/>

CAPÍTULO III

3. CAPÍTULO III: DISTRITO DE LURÍN

3.1. Aspecto Físico – natural

3.1.1. Ubicación Geográfica

El distrito de Lurín se encuentra ubicado al Sur de Lima Metropolitana (*Ver Imagen 30*) en la desembocadura del Río Lurín. Exactamente, entre el Km. 26 y el Km. 42 de la carretera Panamericana Sur. Tiene una superficie de 181.12 m², una extensión de 221 km² y un litoral de 14 km de playa, abarcando el 38% de la superficie del cono Sur o Lima Sur. En sus dominios marítimos se encuentran dos islotes frente a la playa San Pedro.

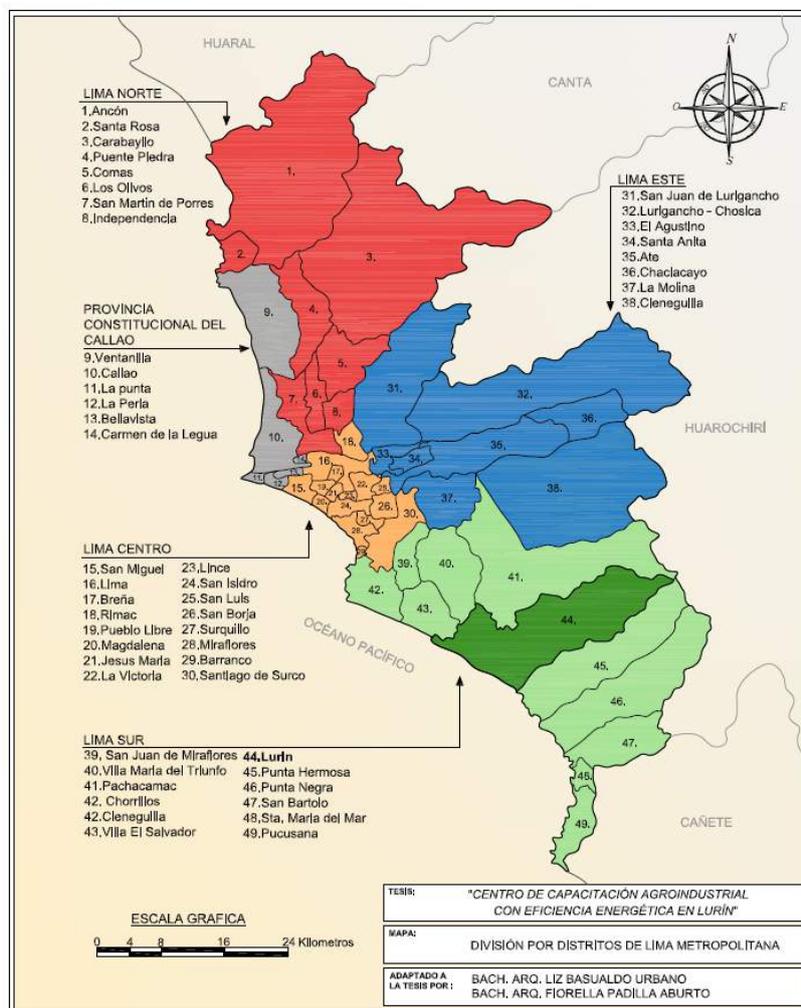


Imagen 30: División distrital de Lima Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. (2014). Población de Lima Metropolitana. En "Una mirada a Lima Metropolitana" (Pág. 9). Lima - Perú: INEI

Sus límites son los siguientes
(Ver imagen 31):

- **Norte:**
Villa el Salvador, Villa María del Triunfo y Pachacamac
- **Sur:**
Punta Hermosa
- **Sur-Este y Nor-Este:**
Pachacamac y Punta Hermosa, respectivamente.
- **Oeste:**
Océano Pacífico

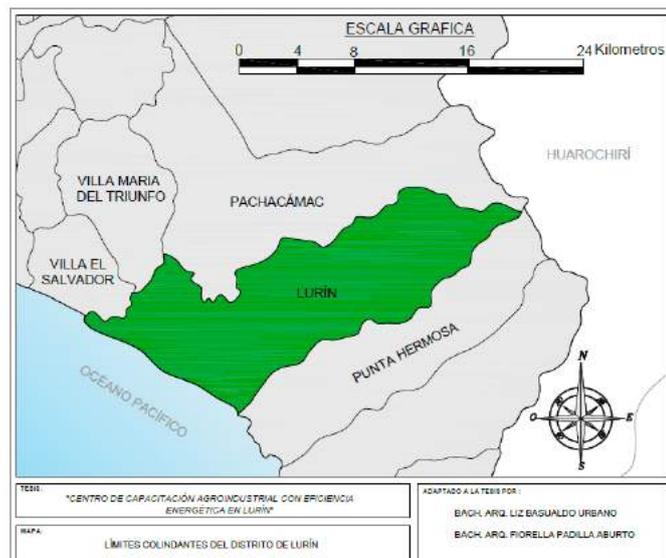


Imagen 31: Límites Colindantes del distrito de Lurín

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. (2014). Población de Lima Metropolitana. En "Una mirada a Lima Metropolitana"(Pág. 9). Lima - Perú: INEI

3.1.1.1. Contexto Geográfico

La vertiente del Pacífico es una de las tres vertientes que pertenecen al territorio peruano. Tiene problemas de disponibilidad ya que presenta el 1.8% de toda el agua disponible en el país para el 60% de la población nacional. Está conformado por 54 ríos de los cuales 13 pertenecen a Lima.

Entre estos 13 ríos limeños, destacan 3 cuencas que proveen agua a la ciudad de Lima y Callao: Cuenca del Río Rímac, cuenca del Río Chillón y la cuenca del Río Lurín.

La cuenca del Río Lurín es considerada el último "Pulmón Verde" de la ciudad, es la más pequeña de Lima e importante para el turismo y producción de alimentos. Tiene una extensión de 1645 km² aprox. y un origen a 5000 msnm. Ubicada al sur del área metropolitana. Son importantes para la recarga de las aguas subterráneas de la ciudad más que aprovechadas para agua potable. En esta cuenca sobresalen zonas arqueológicas, áreas agrícolas, sistemas de andenes (sistemas de siembra y cosecha de agua). Se encuentra ubicada dentro de las provincias de Huarochirí y Lima. Donde abarcan 10 distritos distribuidos en 3 niveles altitudinales en donde la parte baja viene a ser la más poblada (Ver Cuadro 5 e Imagen 32).

CUENCA	PROVINCIA	DISTRITOS
ALTA	Huarocharí	Santiago de Tuna, San Damián, Langa, Lahuaytambo, San José de los Chorrillos y San Andrés de Tupicocha.
MEDIA	Huarocharí	Antioquía
BAJA	Lima	Lurín, Pachacamac y Cieneguilla

Cuadro 5: Distritos en la cuenca del Río Lurín

Fuente: *Elaboración Propia. Información obtenida del CENTRO GLOBAL PARA EL DESARROLLO Y LA DEMOCRACIA (CGDD). (Julio 2010). DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO LURÍN. DESARROLLO TERRITORIAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN LA CUENCA DEL RÍO LURÍN.*

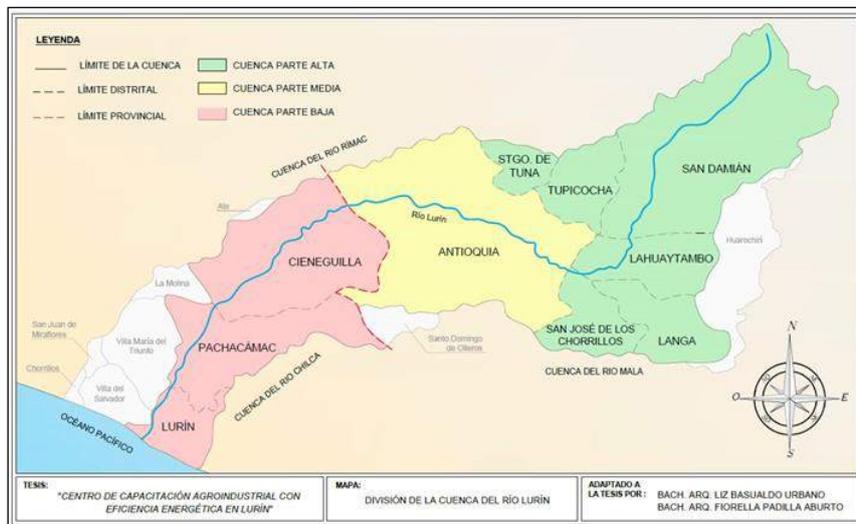


Imagen 32: Distritos en la cuenca del Río Lurín

Fuente: *Elaboración Propia. Información obtenida del CENTRO GLOBAL PARA EL DESARROLLO Y LA DEMOCRACIA (CGDD). (Julio 2010). DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO LURÍN. DESARROLLO TERRITORIAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN LA CUENCA DEL RÍO LURÍN, Capítulo I, Pág. 5*

Su topografía está marcada por el río Lurín. En la parte alta se encuentra entre dos montañas rocosas donde las zonas destinadas al cultivo son mínimas. En la parte media, existen pocas deformidades en su relieve, se utilizan para la agricultura. Y, por último, la parte baja tiene una superficie de 100 km², donde el 90% es apta para el cultivo. También está constituido por asentamientos humanos de diferente tipo e industrias en determinados sectores.

En la cuenca del río Lurín se han identificado 6 formaciones ecológicas y 6 tipos de climas predominantes, de acuerdo a las formaciones ecológicas del entorno.

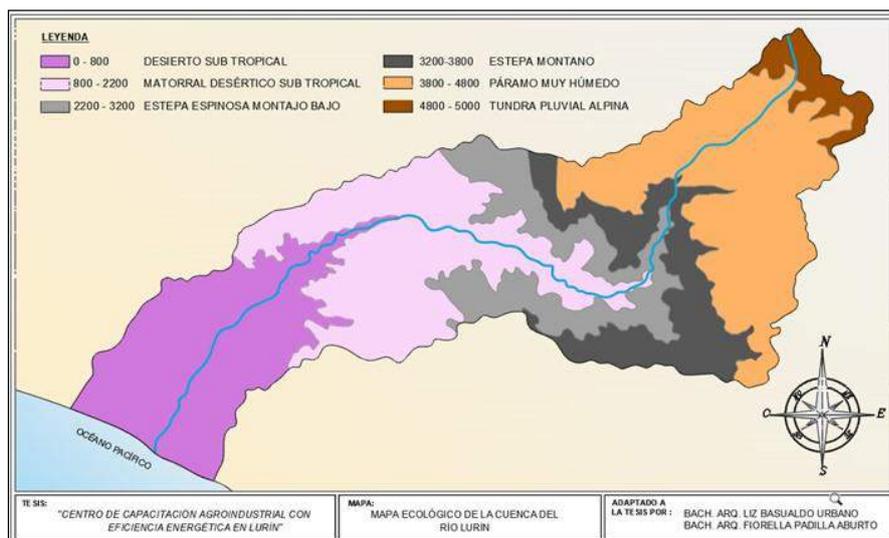


Imagen 33: Mapa Ecológico de la Cuenca del Río Lurín

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. (2001). MAPA ECOLOGICO DEL VALLE DE LURÍN. 2014, de Universidad Nacional Agraria La Molina - Escuela de Post grado Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/317063216/Cuenca-Lurin-y->

	ZONAS DE VIDA	ALTITUD MSNM	TEMP. MEDIA ANUAL °C	PRECIP. MEDIO ANUAL mm	PROVINCIAS DE HÚMEDAD	CLIMA
1	DESIERTO SUBTROPICAL	0-800	18.6	20	DESECADO	Extremadamente árido y semi cálido
2	MATORRAL DESÉRTICO SUBTROPICAL	800-2200	18	125	ÁRIDO	Árido y semi cálido
3	ESTEPA ESPINOSA MONTANO BAJO	2200-3200	14.4	250	SEMI ARIDO	Semi árido y templado
4	ESTEPA MONTANO	3200-3800	10	350	SUB HÚMEDO	Sub húmedo y templado frío Húmedo y Templado frío (zonas altas)
5	PÁRAMO MUY HÚMEDO SUB ALPINO	3800-4800	5	450	SUPER HÚMEDO	Muy húmedo y frígido
6	TUNDRA PLUVIAL ALPINA	4800-5000	2	450	SÚPER HÚMEDO	Pluvial gélido muy lluvioso

Cuadro 6: Síntesis ecológica y climática en la cuenca del Río Lurín

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. (2001). MAPA ECOLOGICO DEL VALLE DE LURÍN. 2014, de Universidad Nacional Agraria La Molina - Escuela de Post grado Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/317063216/Cuenca-Lurin-y-Gestion-Del-Agua>

Después de esta clasificación climática según W. Köppen, la parte alta presenta un clima frío seco en invierno) con lluvias abundantes durante verano y escasas en invierno-otoño y, con clima de tundra seca de alta montaña y de nieve perpetua en la parte más

alta. Por otro lado, la parte media y baja tienen un clima desértico con escasas lluvias. En conclusión, la cuenca tiene un clima estable. Los vientos son ligeramente húmedos, afecta al clima dándole una mínima nubosidad en las mañanas y una débil precipitación de la costa llamada “garúa”.

3.1.1.2. Distribución por zonas

En 1998, se crean 5 secciones territoriales (*Ver imagen 34*) como parte de una política de desconcentración administrativa. División que se basa en las características similares de su población, sus actividades económicas y productivas, accesibilidad y el uso de suelos, entre otros.

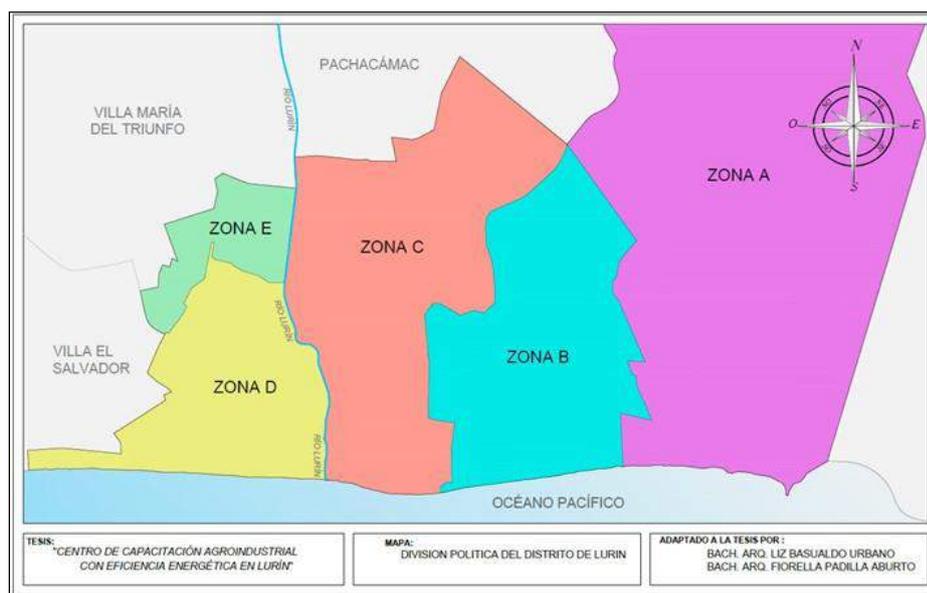


Imagen 34: División Política del distrito de Lurín

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del MUNICIPALIDAD DE LURÍN. (2015). PLANO POR ZONAS. 2015, de PLANIFICACIÓN URBANA Sitio web: <http://www.munilurin.gob.pe/distrito/mapas-de-lurin.html>

Estas zonas son las siguientes:

- **Zona A: Km. 40**

Zona más próspera del distrito. Sin embargo, presenta contradicciones entre sus usos. Aparte de tener un sector zonificado como industrial la cual genera empleo para la población, contiene las habilitaciones de balnearios sobre dos de las playas (Arica y Pulpos) y recientes urbanizaciones.

- **Zona B: Lurín Cercado**

Se ubica en esta zona la capital del distrito. En donde también se ubican las principales instituciones públicas y privadas, los principales mercados, afluencia

de principales empresas de transportes e concentración de instituciones educativas públicas y privadas.

- **Zona C: Huertos de Lurín o de Villena**

A pesar de tener un uso agrícola, viene siendo urbanizada y hay empresas que la ocupan de manera informal. Los problemas con los límites de Pachacamac influyen en una mejora de intervención de la municipalidad distrital.

Existe un proyecto que busca utilizar las aguas del subsuelo de esta zona para cubrir la demanda de agua en los balnearios del sur. Esto es debido a que la zona presenta escasez de agua potable y desagüe. Además de esto, las acequias vienen presentando una contaminación por el arrojado de residuos líquidos y sólidos afectando al sector agrario. Las vías de acceso a los centros poblados se encuentran en mal estado. Y, por último, presenta déficit de espacios de esparcimiento familiar, cultural y deportivo para la población de la zona.

- **Zona D: Julio C. Tello**

Zona compleja por los múltiples usos en su territorio, siendo la urbanización popular y las actividades de restaurantes las dominantes.

Los principales problemas en las instalaciones colectivas e infraestructuras son la falta de acceso al agua potable y desagüe, pistas, veredas y áreas verdes de la ampliación Julio C. Tello.

- **Zona E: Villa Alejandro**

Esta zona presenta una mínima recaudación de arbitrios, y su dependencia de organizaciones del estado es alta. En una pequeña zona tiene problemas de límites territoriales con el distrito de Pachacamac

Además, En el año 2010 se ejecutaron varios proyectos de espacios públicos. Estos se complementan con las mejores áreas verdes y parques infantiles de la zona, para la recreación.

En el caso del límite con el distrito de Pachacamac, existe un desacuerdo respecto a la propiedad de algunos territorios identificados en la zona C. Este problema es causado por la carencia de una política de Estado y la falta de identidad de la población que habita en estas zonas.

La indefinición territorial ha traído consigo que algunos inversionistas se aprovechen de este conflicto, enfrentándose a las autoridades de ambos distritos y ocupando áreas intangibles generando actividades con impacto negativo. (Ver imagen 35)

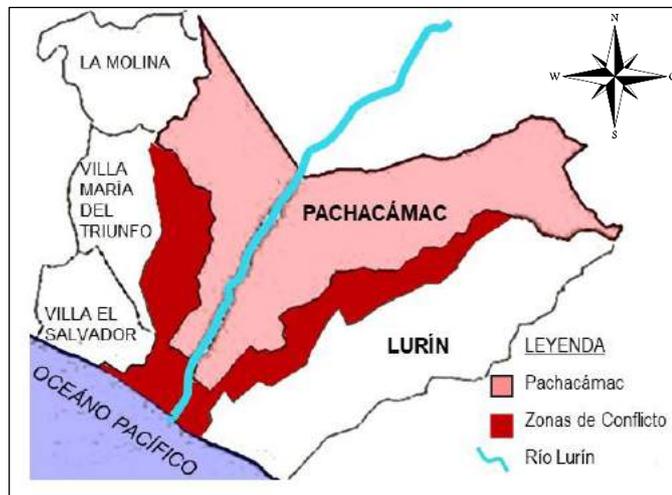


Imagen 35: Conflictos del Distrito de Pachacamac

Fuente: Municipalidad de Pachacamac. (2004). En "Actualización del plan de desarrollo concertado al 2018" (págs. 20-22). Lima - Perú

3.1.2. Topografía

Parte de la cuenca del río Lurín que pasa por el distrito se encuentra entre montañas o cumbres. Mientras que, la zona de estudio tiene una configuración topográfica semiplano con una pendiente del 6% hacia el noreste cerca al mar (Ver imagen .36). La zona más poblada de Lurín se encuentra en una zona donde la topográfica no es tan pronunciada sin embargo al tener un suelo arcilloso se recomienda usar un sistema constructivo fuerte y resistente para evitar el asentamiento con el pasar del tiempo.

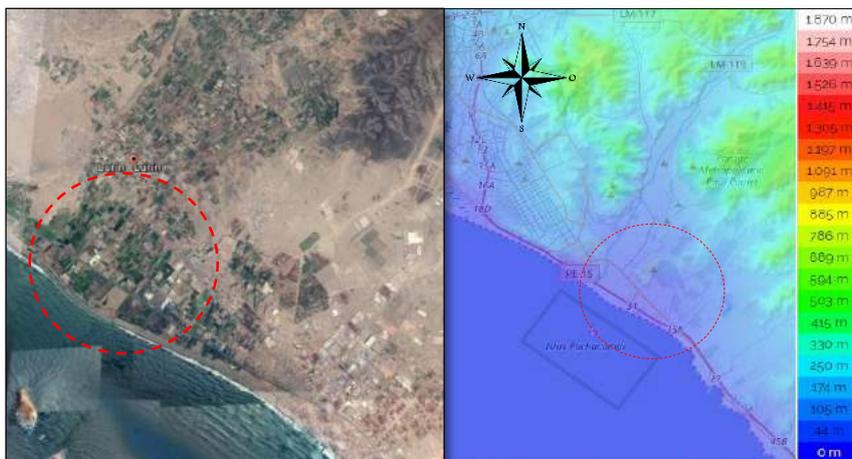


Imagen 36: Vista Aérea Lurín – Topografía

Fuente: GOOGLE EARTH. (2017) de GOOGLE Sitio web: <http://es-pe.topographic-map.com/places/Rio-Lurin-767583/>

3.1.3. Hidrografía y Relieve

El río Lurín tiene una longitud media de 108.57 km. Se origina en los glaciares y lagunas de los Andes Occidentales. Atraviesa las provincias de Lima y Huarochirí. Es un río público y no está delimitado, por lo tanto, está disponible para todo usuario. A diferencia de la cuenca alta del río Lurín donde las aguas muestran transparencia y parecen no tener contaminación, en la parte media y baja las aguas muestran material en suspensión de color turbio. Es por esto que se necesita urgentes trabajos de limpieza del cauce y control de arrojamiento de maleza.

Tiene una pendiente promedio de 4.72 %, siendo la parte más húmeda el 50 % del área total de la cuenca del mismo nombre. En los meses de verano se alimenta de la lluvia. La cabecera de esta cuenca presenta un régimen de descargas regular y de carácter torrencioso.

El agua de la cuenca del río Lurín está destinada para varios usos tales como industrial, doméstico, agrícola, minero, pecuario y alcanza un total de 44 583 000 m³ de uso, en donde el uso agrícola ocupa el 98 % de ella.

El relieve general de la cuenca es el que caracteriza a gran parte de los ríos de la vertiente occidental ya que presenta una cavidad profunda hidrográfica alargada, quebrada y de fuerte pendiente. La cuenca está limitada por cerros que en, la dirección de las aguas, la parte baja muestra un descenso controlado a nivel elevado; no obstante, en esta parte encontramos las zonas de inundación del río Lurín, donde se encuentran las áreas agrícolas y de habitación urbana. Entonces, cuando ocurren los deslizamientos, derrumbes o huaycos pueden impactar esta zona. La población más afectada sería aquellas que viven en los asentamientos cercanos (*Ver imagen 37*) debido a tener una infraestructura improvisada y no segura en una mala ubicación.



Imagen 37: Asentamientos mal ubicados al lado del Río Lurín
Fuente: Propia

3.1.4. Recursos Naturales

El distrito de Lurín tiene una pequeña área rural con suelos muy fértiles y alrededor terrenos con escasa vegetación de carácter semidesértico. La parte agrícola de Lurín se encarga de abastecer a los mercados de Lima. Además, tienen áreas ecológicas que sirven de ocio y recreación para los pobladores en general. No obstante, la expansión urbana ha puesto en riesgo la conservación de la agricultura y los servicios ambientales en los valles cercanos a Lima metropolitana.

Lurín de 6 000 Ha. pasó a 5 000 Ha. de tierras agrícolas en el año 2001 (“Diagnóstico socioeconómico de la cuenca del río Lurín – 2010). Debido a esto la conservación de áreas verdes es un objetivo principal de las autoridades de la cuenca o valle. En cuanto a su flora en encuentran arboles como el pacaé, el molle, el sauce y arbustos como el pájaro bobo. Mientras que en la ribera del Río crece vegetación apropiadas para la escasas del agua de invierno como la caña brava, el carrizo, la chilca, el chilco, la sacuara, el algarrobo y juncos.

Lurín produce aproximadamente 282 toneladas de alfalfa para el mercado de Lima y abastecer la dotación del ganado vacuno del valle. Por otro lado, cuenta con una amplia variedad de cultivos que alcanzan 35 000 toneladas aprox. donde la producción del camote y la cebolla es destacable. Así mismo, en la parte pecuaria, Lurín viene a ser el distrito principal de ganado vacuno de la cuenca del río Lurín. Por consiguiente, cuenta con centros de engorde y producción lechera.

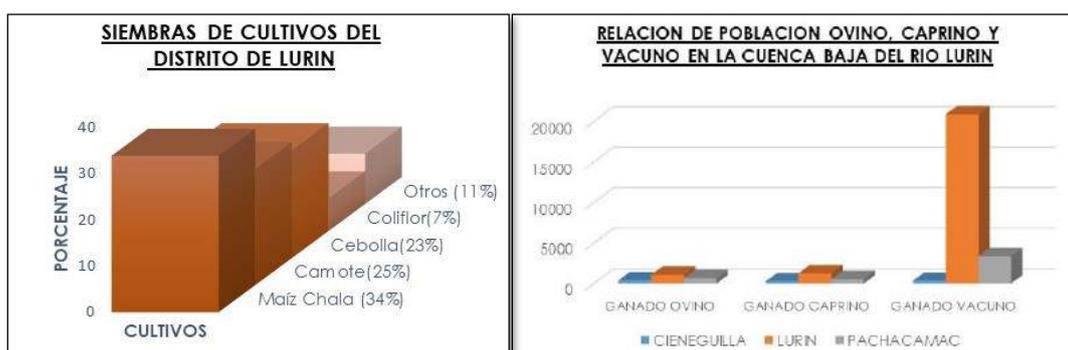


Gráfico 1: Siembras de cultivo destacadas en el distrito de Lurín – INEI 2007

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA – CENSO 2007

El interés de la población por preservar y aprovechar la actividad agropecuaria va en aumento. Por ello, con estos datos se determina cantidades para poder destinar un espacio adecuado para el cultivo y crianza del ganado.

3.1.5. Consideraciones Ambientales

3.1.5.1. Clima

El distrito de Lurín tiene un clima templado con variaciones entre verano-invierno, agradable durante gran parte del año, con una latitud de -12.25 y de longitud -76.87 similar a la ficha climática de Pantanos de villa ubicado en el distrito de Chorrillos la cual tomaremos como referencia. Posee una temperatura media anual de 18°C en promedio a pesar de ser un distrito litoral. Debido a su cercanía a la franja costera, su clima está influenciado por la corriente de aguas frías, los vientos alisios del sureste y la presión atmosférica todos estos factores juntos causan la aridez de esta zona. Es por eso que la presencia de lloviznas o garúas, aparte de ser ligeras, se presenta en algunos meses del año. Se analiza con más detalle el clima en el capítulo V.

3.1.5.2. Contaminación ambiental

Unos de los mayores problemas del distrito de Lurín es la contaminación ambiental. Este tema se encuentra presente tanto en actividades urbanas como rurales del distrito debido a los procesos naturales y acciones del ser humano originadas en especial por las actividades industriales no autorizadas (*Ver imagen 37 Y 38*).

Entre los desechos, según el estudio de diagnóstico del distrito de Lurín 2012 el material que predomina es el material orgánico (46% del total), luego le sigue el material inerte o tierra (13%), material plástico (13%), residuos peligrosos como pañales (6%) y otros materiales (6% aprox.) Sin embargo, en el 2015 la municipalidad de Lurín se viene haciendo cargo del servicio de recojo de basura al 98% de la población, igual el plan de desarrollo urbano recomienda un relleno sanitario a largo plazo en 20 años más.

Por otro lado, el parque industrial de Lurín actualmente emana gran cantidad de gases y desechos tóxicos que son expulsados al ambiente contaminando el aire y el suelo (*Ver imagen 44*). Entre estas industrias esta la empresa SAPOLIO (productos de limpieza), SAN FERNANDO (productos balanceados), EXSA (productos explosivos), etc. Cabe resaltar que en el 2014 con la ordenanza N°1814 se le otorgó 2 hectáreas más a la zona industrial y esto no debería ser sinónimos de que aumente la contaminación del distrito. Por ello, se debe implementar el reciclaje en el distrito para que no pierda su carácter ecológico.



Imagen 38: Contaminación en el Río Lurín
Fuente: Propia



Imagen 39: Contaminación en zona industrial
Fuente: Propia

3.1.5.3. Vulnerabilidad y Riesgos

En el tiempo transcurrido la cuenca o valle del río Lurín se ha visto afectado por una serie de desastres naturales. El fenómeno del niño, una de las más mencionadas, suele ocurrir en épocas de verano en la zona alta de la cuenca. A continuación, los desastres naturales más frecuentes (*Ver imagen 40*):

- **Sismos:** Se encuentra expuesta a sismos mayores de 4.8 grados en la escala de Richter. El sismo más intenso en las últimas fechas ha sido el de la ciudad de Ica con una intensidad de 7.5 de la escala de Richter.
- **Inundaciones:** Originada por el aumento del caudal del río Lurín por las lluvias alto andinas afectando asentamientos humanos y terrenos agrícolas ubicados al borde ribereño (Julio C. Tello, Huertos de Villena y Pachacamac).
- **Huaycos:** Formadas en las partes altas de las quebradas de la cuenca del Río Lurín. Siendo las quebradas propensas a caídas de Huaycos ocasionarían desastres y pérdidas si no se toma la precaución.

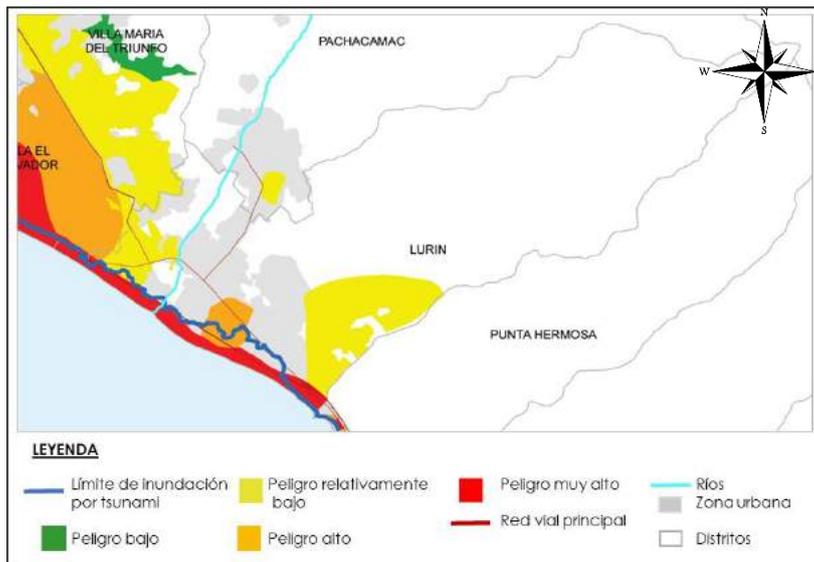


Imagen 40: Mapa de Riesgos y Tsunamis

Fuente: INDECI. (2005). *Zonificación Sísmico-Geotécnica del Área Metropolitana de Lima y Callao*. 2010, de Investigación Proyecto SIRAD 2010 Sitio web: <https://publimetro.pe/>

El tipo de suelo de Lurín viene a tener un suelo óptimo para la agricultura. Sin embargo, presenta zonas aptas como no aptas para construir por un porcentaje elevado de suelo arenoso (Ver Imagen 41). El proyecto se debe ubicar en un sector que se pueda construir o en caso, construir con una estructura más fuerte.

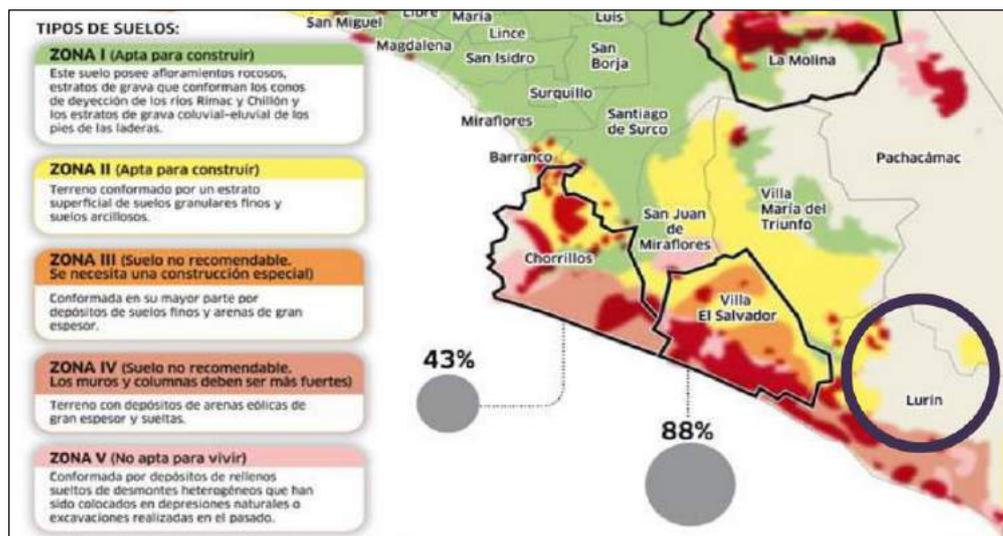


Imagen 41: Mapa de Suelos del distrito de Lima

Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental, 2012. Página Web: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-suelos-distritos-lima>

3.2. Aspecto Demográfico

El distrito de Lurín, según la última cifra proyectada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática para el año 2015, cuenta con 85 132 habitantes los cuales representan el 0.96% de la población de la provincia de Lima. Para el análisis se han considerado los siguientes datos proporcionados por el INEI para una mayor exactitud.

3.2.1. Crecimiento Poblacional

Usando como referencia los períodos intercensales del año 1981 – 2007 y la cifra de población estimada para el año 2015 según el INEI, se observa como Lurín ha demostrado en el transcurso de los últimos años un crecimiento poblacional progresivo. Especialmente, en el período del 2005 – 2007 donde se tuvo un mayor incremento de población anual. Por consiguiente, se puede determinar que la tasa de crecimiento anual promedio será de 5.08%. (Ver gráfico 2)



Gráfico 2: Incremento Anual de habitantes

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Después de tener la tasa de crecimiento anual promedio (Ver cuadro 7) podríamos tener una proyección de 229 348 personas en el distrito de Lurín para el año 2035. La población se duplicaría y se necesitaría una mayor infraestructura.

AÑO	INEI 1981	INEI 1993	INEI 2005	INEI 2007	INEI 2015	INEI 2035
POBLACIÓN TOTAL	16166	34268	55953	62940	85132	229348

Cuadro 7: Proyección de habitantes hacia el año 2035

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

3.2.2. Población Urbana y Rural

Lurín con una superficie de 181. 12 km², anteriormente mencionada, y una densidad poblacional de 400 hab/km². Así mismo, la población urbana representa el 97.4 % y la rural, un 2.6% del total del distrito (Ver gráfico 3). La mayoría de la población urbana se encuentra en todos los 5 sectores del distrito; y en el caso de la población rural se encuentra en los centros poblados y áreas agrícolas del distrito.



Gráfico 3: Población Urbana y Rural – Censo 2007
Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Si bien es cierto el porcentaje rural es mínimo, pero igual es importante capacitar a esta población para poder repotenciar las áreas agrícolas del distrito. Así mismo, la población urbana interesada en generar ingresos y capacitar a más personas sin devaluar el carácter del lugar.

3.2.3. Población por edades y género

Con la información de los censos de población INEI 1993-2007 se pudo hacer un cuadro (Ver cuadro 8) dividiendo la población en grandes grupos de edades, donde se puede observar que la población del grupo de menores de 14 años disminuye, aun así, se tiene un casi 30% de la población que necesitara servicios de salud y educación (inicial, primaria y secundaria), mientras que el grupo de edades entre **15 y 29 años** mantiene un crecimiento casi estable y continuo. En el caso del grupo de **30 a 44 años**, tienen un crecimiento notorio a comparación de los grupos restantes mayores a 45 años, los cuales también están en aumento, pero menor.

GRUPOS DE EDADES	1993		2005		2007	
	POB.	%	POB.	%	POB.	%
Distrito de Lurín	34268	100	55953	100	62940	100
De 0 a 14 años	13919	40.62	17328	30.97	18788	29.85
De 15 a 29 años	10217	29.81	16531	29.54	18842	29.94
De 30 a 44 años	6041	17.63	12494	22.33	14132	22.45
De 45 a 64 años	3175	9.27	7125	12.73	8324	13.23
De 65 a más años	916	2.67	2475	4.42	2854	4.53

Cuadro 8: Población y Porcentaje por grandes grupos de edades, distrito de Lurín

Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA.

*Reconstrucción a partir de la Lista de Áreas – Variables de Población Edad en Grupos Quinquenales del censo 2005.

Observando así que entre los grupos de **15 a 44 años** forman parte de un 52.39% de la población, la cual necesita servicios de educación superior o capacitación técnica para mejorar su desempeño laboral a futuro. Así como también la población de **45 a 64 años** con un 13.23 % de la población generará más demanda de empleo y tecnificación por lo que sería necesario servicios de talleres técnicos o actividades extracurriculares (Ver gráfico 4). Por último, el grupo de la población **mayor a 65 años** que necesitaran servicios de salud y cuidados geriátricos.

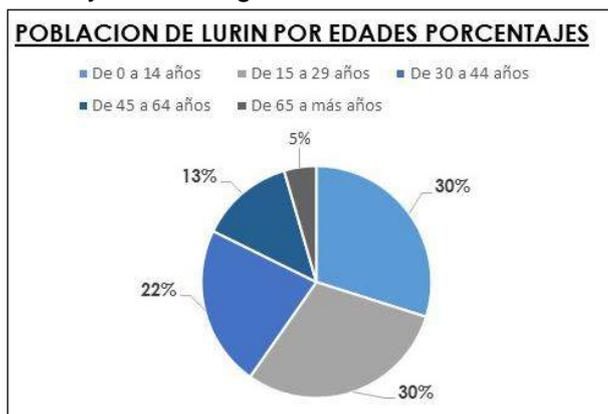
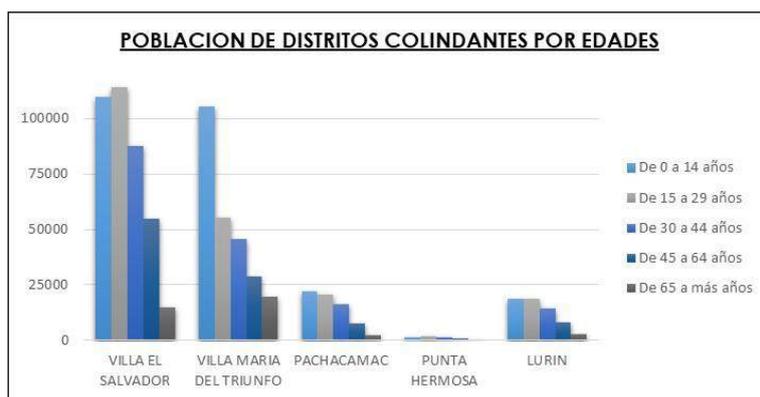


Gráfico 4: Población por edades en porcentajes del distrito de Lurín – Censo 2007
Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA.

Por otro lado, entre los distritos colindantes como: Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Pachacamac, Punta Hermosa. Se puede concluir que el grupo de edades que destaca en la mayoría es la que se encuentra entre los 15 y 44 años, manifestando así una demanda de empleo y tecnificación. Caso contrario ocurre con el distrito de Villa María del Triunfo en la que destaca los que se encuentran en el grupo de menores de 14 años. Este dato ayudara a identificar el porcentaje referencial de los usuarios que demandan los distritos aledaños.



GRUPO DE EDADES	VILLA EL SALVADOR	VILLA MARIA DEL TRIUNFO	PACHACAMAC	PUNTA HERMOSA	LURIN
De 0 a 14 años	110010	105308	21852	1486	18788
De 15 a 29 años	114334	55353	20537	1600	18842
De 30 a 44 años	87662	45886	16131	1350	14132
De 45 a 64 años	54902	28801	7799	1022	8324
De 65 a más años	14882	19613	2122	304	2854

Gráfico 5: Población de Distritos Colindantes al Distrito de Lurín por grupo de edades – Censo 2007
Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

3.3. Aspecto Urbano

3.3.1. Proceso de ocupación: (Ver imagen 41)

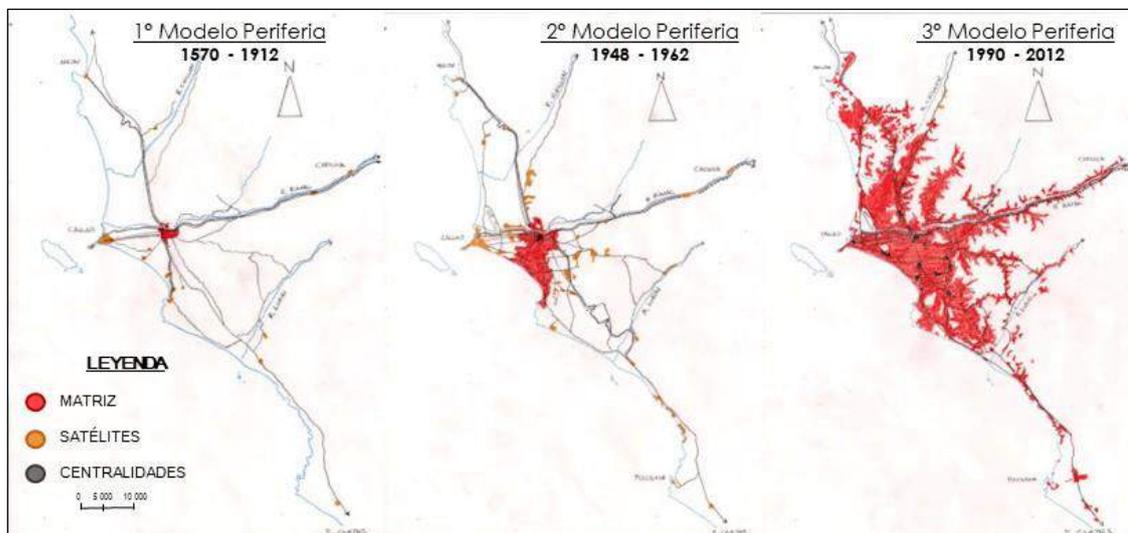
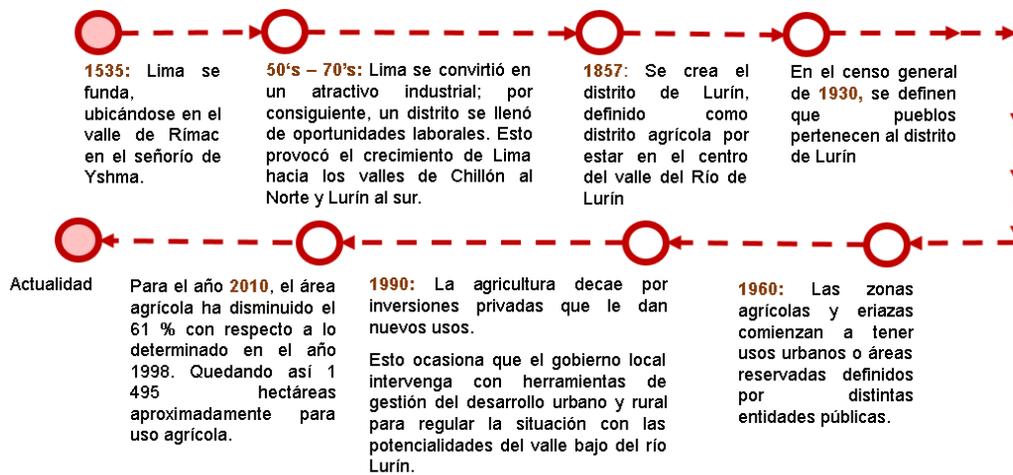


Imagen 42: Crecimiento del Organismo Limeño – Modelos de periferia del 1570 al 2012

Fuente: Enrique Cortés Navarrete. (2012). "Crecimiento del Organismo Limeño". Julio 12, de Composición Urbana. Sitio web: <http://composicionurbana.blogspot.pe/2012/07/>

3.3.2. Usos de suelo

Se tiene una gran parte del distrito ocupada por industrias. Seguido de este uso, se tiene el uso de zonas residenciales y recreacionales. En el caso contrario, existe escasez de centros de salud; así mismo, de centros de educación superior en donde existe gran demanda sobre todo por el número de centros educativos primarios y secundarios que existen.

No existen muchos espacios donde el usuario pueda interactuar con otras personas más que la plaza central del distrito y algunas plazas en los alrededores, pero en mal estado.

4.3.2. Usos de suelo :



1. CASA HUERTA - CA. EUCALIPTOS

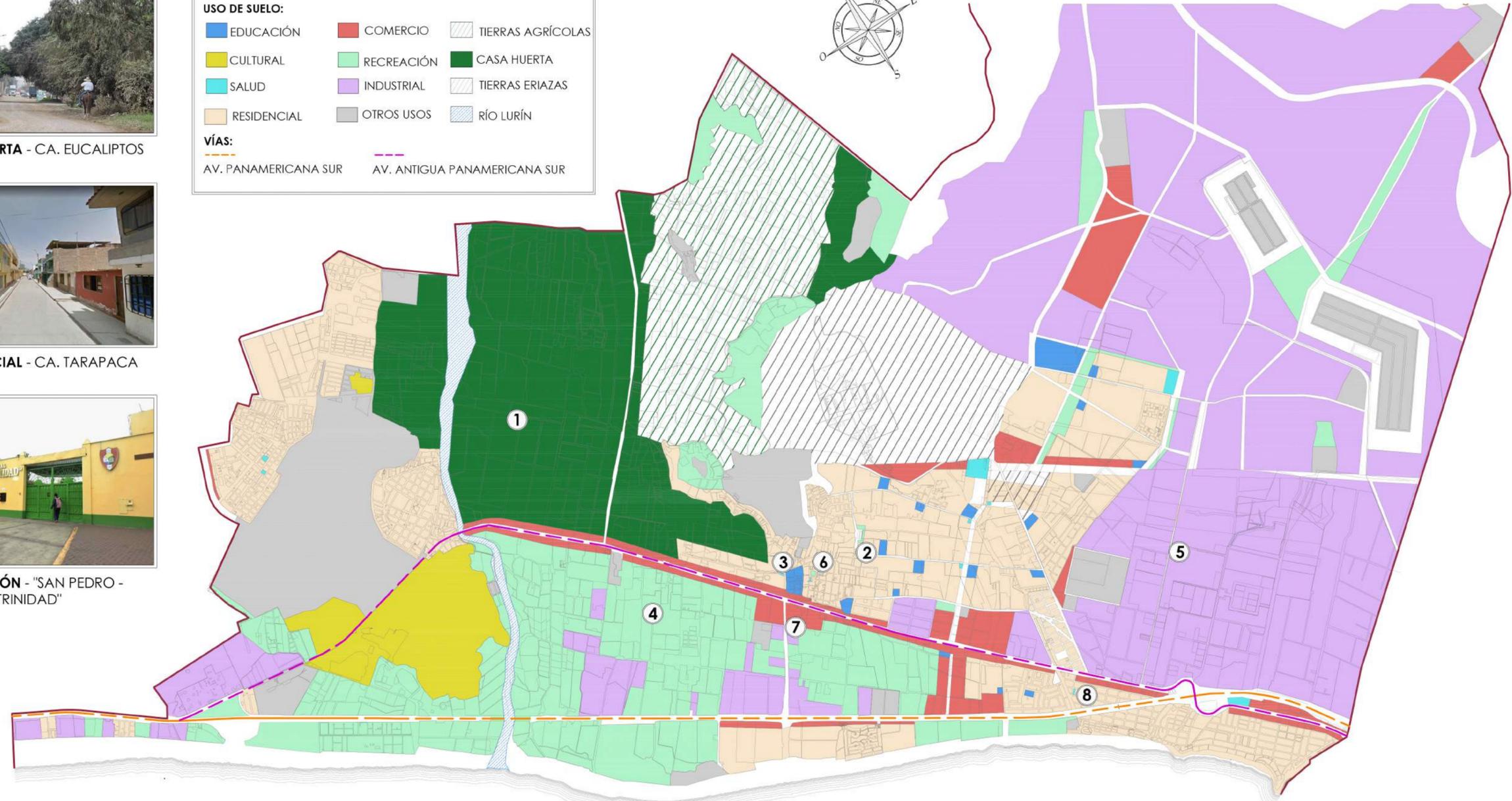


2. RESIDENCIAL - CA. TARAPACA



3. EDUCACIÓN - "SAN PEDRO - SANTISIMA TRINIDAD"

LEYENDA		
USO DE SUELO:		
EDUCACIÓN	COMERCIO	TIERRAS AGRÍCOLAS
CULTURAL	RECREACIÓN	CASA HUERTA
SALUD	INDUSTRIAL	TIERRAS ERIZAS
RESIDENCIAL	OTROS USOS	RÍO LURÍN
VÍAS:		
AV. PANAMERICANA SUR	AV. ANTIGUA PANAMERICANA SUR	



4. RECREACIÓN AGROPECUARIA - KM. 37 ANTIGUA PANAMERICANA SUR



5. INDUSTRIAS - SECTOR INDUSTRIAL



6. OTROS USOS - CATEDRAL DE LURIN

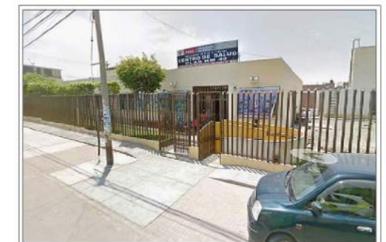


7. COMERCIO - GALERÍA BAMBÚ

a) Equipamiento Básico	USOS	EQUIPAMIENTO	DIAGNÓSTICO
	Educación	El 56% se dedica a la educación Inicial, el 31% al de Primaria, el 13% al de Secundaria y el 2% al Superior No Universitaria.	La infraestructura educativa es deficiente. No existe cerca un centro de estudios público para los niveles Superiores Universitarios. Los más cercanos son los de Villa el Salvador o SJM.
	Cultural	Santuario Arqueológico de Pachacamac, Templo Huaca Candela, Tramo Quapaq ñan y MUNA	Hay espacios culturales, como el templo de la huaca candela, que se encuentran totalmente descuidado por lo que corre el riesgo de ser invadido. Le hace falta mas espacios culturales como auditorios, teatros, bibliotecas, etc. para el desarrollo del distrito.
	Salud	4 Centros de Salud, 1 puesto de salud MINSA y 1 puesto de salud ESSALUD	En los establecimientos de salud existe falta de equipamiento y falta de modernización para atención del público. No cuenta con un centro de salud con atención de 24 horas.
	Residencial	Los usos que se dan en Lurín son: Residencial de Densidad Media(1 005.47 Has), Densidad Baja (176.95 Has) y Casa Huerta (82.50 Has)	Las viviendas que se encuentran por el centro del pueblo se encuentran consolidadas pero un poco deterioradas. Mientras que, las viviendas en los pueblos de alrededor no están terminadas de construir y les hace falta servicios básicos a la mayoría.
	Recreación	Se ubican en los núcleos residenciales de Villa Alejandro, Cercado de Lurín y la urbanización Las Flores. Así, como también, a lo largo del litoral y el uso privado.	Aparte de los espacios recreacionales ubicados en el litoral, existen muy pocas áreas verdes, parques o puntos de encuentro dentro del sector urbano.
	Comercio	Comercio Especializado: Actividades de restaurantes, restaurantes campestres, depósito de materiales Agropecuarios, venta de plantas y otros servicios. Comercio Distrital: Ubicada al centro donde se ofrecen múltiples servicios médicos, bancarios, hospedajes, expendio de alimentos, bebidas y similares, abarrotes, bodegas, mercado de abastos, Promart y Cineplanet. Comercio Vecinal: Localizado de manera dispersa en cada uno de los Asentamientos y Urbanizaciones del distrito	Comercios informales ubicados en forma desordenada, se encuentran algunos a media circulación o en los ingresos a lugares comerciales de mayor magnitud.
	Industrias	Entre las más destacadas: Fábrica de Explosivos - EXSA, Chancadora Limatambo, Molinos Mayo, Marmolería Gallo, etc. Fabricas de tejidos, pinturas, lácteos, etc. La refinería Conchan, Cementos Lima, ExDisproquina, INDURA, SURPAK, Friesland, etc.	Existe un espacio destinado a este uso, donde 34 empresas han llegado en los últimos 3 años, sin embargo hay aproximadamente 25 empresas más solicitando habilitación urbana de varios terrenos eriazos.
	Otros	Catedral de Lurín, Parque del Recuerdo, cementerio Lurín Pueblo, comedores populares, locales comunales, locales municipales, organismos gubamentales, etc.	Hace falta un sector donde se pueda recibir a los turistas o visitantes para brindarles información



9. CULTURAL - SANTUARIO ARQUEOLOGICO DE PACHACÁMAC



8. SALUD - CENTRO DE SALUD

TESIS:	"CENTRO DE CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LURÍN"
MAPA:	PLANO DE ZONIFICACIÓN - USOS DE SUELO
FUENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURÍN
ADAPTADO A LA TESIS POR :	BACH. ARQ. LIZ BASUALDO URBANO BACH. ARQ. FIORELLA PADILLA ABURTO

Por otro lado, el distrito cada vez presenta menos áreas agrícolas pese a ser conocido por sus áreas verdes y de cultivo.

A continuación, se adjunta un plano de usos de suelo y cuadros donde se definen todos los usos existentes actualmente en el distrito de Lurín.

USOS	EQUIPAMIENTO	DIAGNÓSTICO
b) Infraestructura Financiera		
Bancos y Agencias	7 bancos y 11 oficinas de cajeros	La mayoría de centros financieros se encuentran concentrados a lo largo de la Antigua Panamericana Sur en la parte central del pueblo de Lurín. Sin embargo, se encuentran dispersos sin buena seguridad. <i>Fuente: Propia</i>
Otros	2 Cajas Municipales, 2 Centros financiero	
c) Infraestructura Turística		
Hoteles y Hospedajes	27 Hoteles y hospedajes aprox.	Pocos de estos hoteles y/o hospedajes tienen las condiciones apropiadas y algunos operan sin autorización. Mientras que, en el caso de los restaurantes informales ubicados hacia el lado de la playa no cuentan con las condiciones sanitarias adecuadas. Los bares o discotecas desarrollan sus actividades en locales que tienen más de una función. <i>Fuente: Propia</i>
Restaurantes y Discotecas	Más de 50 restaurantes, 7 discotecas y bares	
d) Infraestructura de Transporte		
Terrestre Regional	18 aprox. Estaciones de transportes de carga	Existen muy pocos paraderos a lo largo de la Antigua Panamericana Sur y esto ocasiona que las personas quieran tomar un vehículo público en cualquier sitio ocasionando congestión sobre todo en el cruce con la Av. Manuel Valle. Además estos paraderos se encuentran en mal estado. <i>Fuente: Propia</i>
	6 Paraderos	

Cuadro 9: Cuadro de equipamiento urbano – Usos de suelo

Fuente: Municipalidad Distrital de Lurín. (2012). PRESENTACIÓN Y DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARTICIPATIVO DEL DISTRITO DE LURÍN. 2010 - 2012. "Diagnóstico Integral Participativo del Distrito de Lurín 2010- 2012", VOLUMEN I, Págs. 63-68.



Imagen 43: Vista Aérea hacia la zona Huertos de Villena en el distrito de Lurín

Fuente: Propia

3.3.3. Sistema Vial y de transporte

Lurín se comunica con otros distritos de Lima Sur por medio de las carreteras Panamericana Sur y la Antigua Panamericana Sur. Su estructura vial presenta restricciones por su ubicación en la cuenca baja del río Lurín, su desarrollo paulatino y condicionantes físicas propias.

El sistema vial (*imagen 43*) internamente, se encuentra desarticulado de los distritos contiguos debido a la discontinuidad de una serie de ejes que lo cruzan. Siendo la Antigua Carretera Panamericana Sur la vía que lo atraviesa longitudinalmente.

3.3.3.1. Vías de acceso

Para acceder al distrito de Lurín principalmente se tiene una vía de articulación nacional, así como también vías de acceso tanto principales como secundarias. Cada una con un mantenimiento, disposición y organización distinta por las que se puede llegar más rápido o con más lentitud de acuerdo a sus condiciones.

a) Vía de Articulación Nacional:

La Carretera Panamericana Sur es de doble vía, se encuentra asfaltada y cumple las medidas reglamentarias. Permite el flujo de carga y pasajeros del Sur hasta el Norte; como también el traslado de la producción agropecuaria y bienes manufacturados del distrito.

b) Vías Urbanas:

Las vías principales y secundarias del distrito se encuentran pavimentadas. La mayoría en buen estado. A diferencia de las vías de las periferias donde se encuentran los asentamientos y centros poblados rurales que se encuentran sin pavimentar:

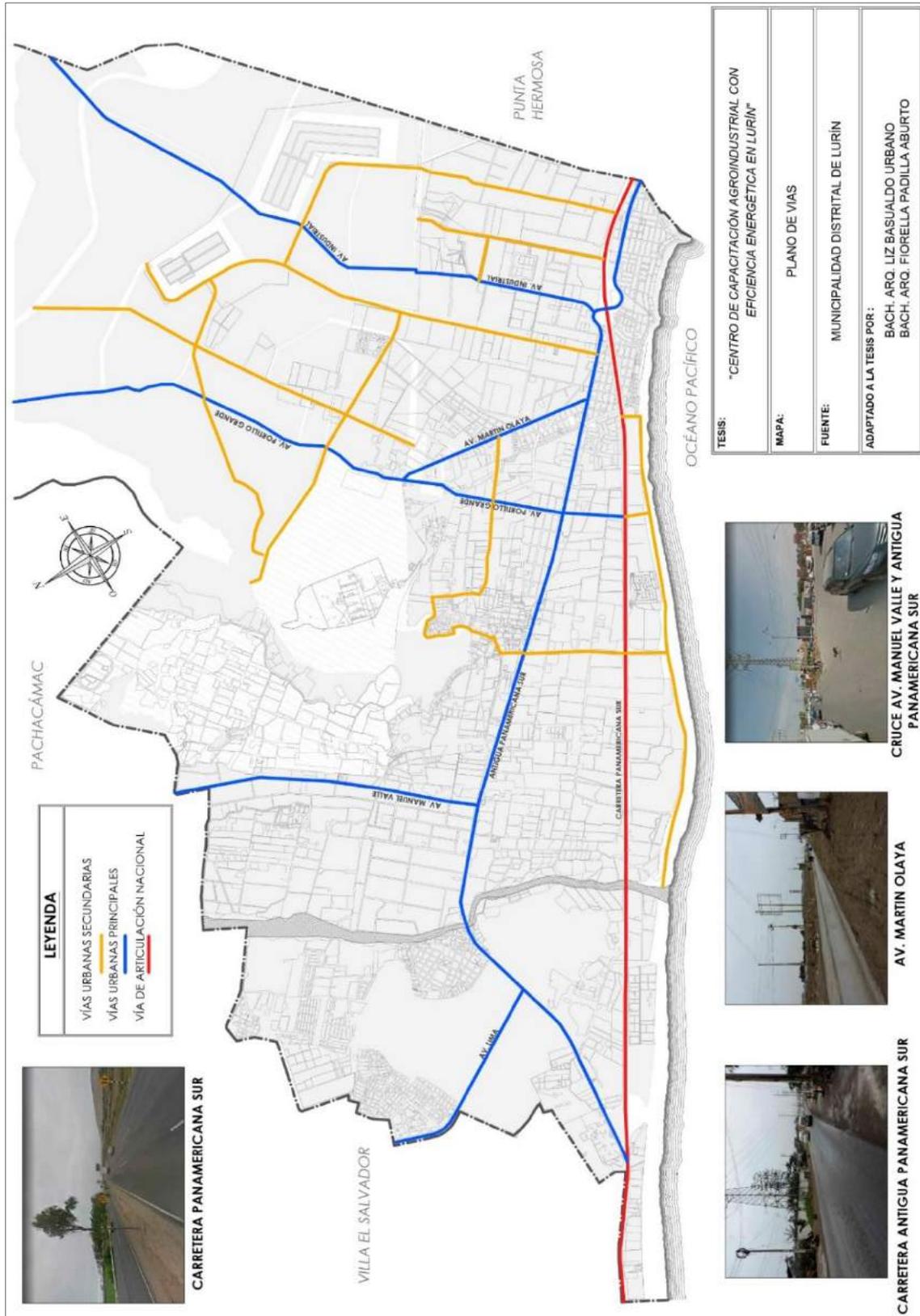


Imagen 44: Plano de Vías

Fuente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURÍN. (2017). "Plan de desarrollo Local Concertado de Lurín 2017-2021". Lima-Perú

- **Principales:** En la Imagen 48 se indican de color azul. Articulan las 5 zonas del distrito. Relacionan las vías urbanas entre ellas y conectan al distrito con el exterior. Estas vías son: Av. Antigua Panamericana Sur, Av. Lima, Av. Manuel Valle (Paul Poblet), Av. Industrial, Av. B y Av. Portillo Grande.
- **Secundarias:** En la Imagen 48 se indican de color amarillo. Unen las actividades internas conectándose también con las vías urbanas locales. Estas vías son: Vía Malecón Costero, Vía de acceso a Ex Fundo Mamacona, Av. Villa Alejandro, Av. San Pedro, Av. Mártir Olaya, Av. Los Eucaliptos, Jr. Los Ceibos, Av. Los Claveles, Av. Las Praderas de Lurín, Callejón Lechucero, Camino Carrozable Vía Telefónica.
- **Locales:** Relacionan las áreas comerciales o industriales y residenciales con las vías secundarias. Estas vías son las de Lurín cercado las cuales son estrechas y de un solo sentido. Sus veredas son estrechas para la circulación peatonal.

Al tener en cuenta esta información, se podrá determinar una mejor ubicación para el proyecto de tesis, que tenga un acceso fácil y rápido.

3.3.3.2. Movilidad Urbana

Lurín ha estado atravesando problemas de viabilidad debido a la falta de vías pavimentadas, y el congestionamiento por el transporte público y los vehículos pesados sobre la Antigua Carretera Panamericana y la autopista de la carretera Panamericana Sur. Además, la inseguridad vial que presenta la carretera Panamericana Sur por el exceso de velocidad de los vehículos en general; los peatones que cruzan las vías, que se mencionaron anteriormente, sin respetar los cruces peatonales y por el escaso alumbrado público.

El congestionamiento vehicular ocasiona lentitud en el sector comercial por las paradas informales de los vehículos, sobre todo los públicos. A continuación (*Ver cuadro 10*), se analizarán como algunos tipos de movilidad urbana influyen en el distrito.

Transportes Urbanos	Vehículos Privados	Este tipo de transporte es uno de los más concurridos en épocas sobre todo de verano, por todos los turistas que visitan las playas que se encuentran en el litoral de este distrito. Además, de los restaurantes campestres . Asimismo, vehículos de las personas nativas del distrito o personas que vienen de otro distrito a usar algún servicio del distrito.	
	Mototaxis	Lurín es el tercer distrito de Lima Sur que cuenta con mayor uso de este transporte (MTC,2009) que cada vez va ganando mas importancia en la movilidad metropolitana. Usado para, mayormente, viajes cortos. Es una solución popular de los barrios marginales que no pueden acceder al transporte convencional debido a su bajo costo.	
	Taxis - colectivos	Lima es la ciudad con mayor cantidad de taxis en America Latina. Por consiguiente, en lurín existe un gran número de taxis y taxis colectivos informales de los cuales algunos circulan vacios en busca de pasajeros congestionando el tránsito, con tarifas bajas debido a la demanda del mismo. Algunos de estacionan en las intersecciones generando tráfico y desorden.	
	Buses o Microbuses	Si bien es cierto, no es un transporte que abunde en este distrito sin embargo, existen mas microbuses que buses los cuales son los que congestionan el transito en la antigua panamericana sur debido a las paradas que realiza en lugares no establecidos generando desorden.	
	Camiones de Carga	Lurín presenta una gran anctidad de almacenes en sus tierras y por ello, tiene gran circulación de este tipo de transportes. Estos generan congestión debido a la velocidad que utilizan por la magnitud del vehículo y ademas al ingresar a su almacén o a alguna calle en específico genera desorden entre los vehículos.	

Cuadro 10: Descripción de Transportes Urbanos en el distrito de Lurín

Fuente: Propia

Por otro lado, cabe resaltar que Lurín muestra un déficit tanto de ciclo vías o estacionamientos para bicicletas que fomenten el uso de las mismas, y así como también, una buena circulación peatonal debido a que los puestos de comercio utilizan parte de las veredas para colocar sus productos o carteles y este debería estar libre para la circulación fluida de los peatones.

3.4. Aspecto Educacional

La educación del distrito de Lurín se ha visto afectada debido a la falta de una infraestructura educativa en buen estado y acondicionada adecuadamente. Además, el nivel educativo superior es bajo debido a que los docentes también requieren de una capacitación constante. Esto desmotiva a los alumnos a continuar sus estudios y puede originar a largo plazo una conducta relacionada con la delincuencia y pandillaje.

3.4.1. Nivel de educación

Se puede observar en el gráfico a continuación que hay una mayor cantidad de alumnos que se encuentran entre cursando y finalizando el nivel secundario. Y debido al problema de la falta de infraestructura no pueden realizar estudios superiores, desaprovechando así oportunidades laborales que ofrecen las nuevas industrias que están llegando al distrito.

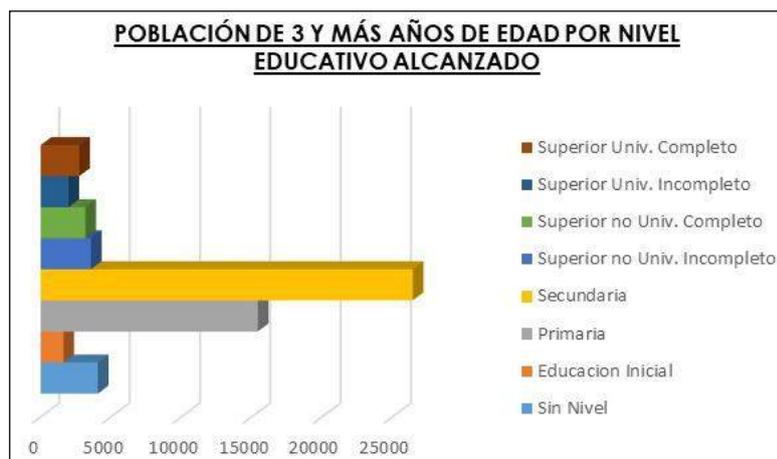


Gráfico 6: Población de 3 y más años de edad por nivel educativo alcanzado

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Con el gráfico 6 se deduce que al menos el 43.39% de la población que cursa o finaliza secundaria no continua sus estudios superiores.

En el distrito de Lurín no existe un centro educativo superior universitario, los centros cercanos y especializados se encuentran a las afueras del distrito, lo más cercano se encuentra en Villa el Salvador o San Juan de Miraflores. Esto también es una razón más para que los alumnos prefieran no continuar y quedarse en casa sin ningún avance profesional debido al gasto económico y de tiempo que requiere la distancia de movilización hasta un centro educativo inmediato.

3.4.2. Alfabetismo

Según datos estadísticos del INEI (Censo 2007) Lurín viene a ser el segundo distrito de Lima Sur con una tasa de analfabetismo de 2.7%. Dentro de estas personas que no saben leer ni escribir se puede encontrar que la gran parte son los jóvenes de 3 a 14 años; así como también, la mayoría vienen a ser mujeres. (Ver gráfico 7)



Gráfico 7: Población de 3 y más años de edad y condición de alfabetismo

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

3.5. Aspecto Socioeconómico

Mayormente la actividad económica que sobresale de un país depende su grado de desarrollo. Lurín es un distrito muy rico por sus valles verdes dedicados a la actividad agrícola y pecuaria. No obstante, se ha visto afectada por la actividad industrial instalada en los últimos años. Además, es muy conocido por ser un lugar turístico con zonas recreativas y sus playas siendo esto de gran provecho para su actividad comercial.

3.5.1. Nivel de pobreza

En los distritos de Lima Este, Lima Norte y Lima Sur se concentran los distritos con mayor pobreza. Lima Sur, siendo el de mayor incidencia debido a tener bajos niveles de ingresos laborales, tanto para las personas que laboran dentro y fuera de él.

Entre los 3 distritos que muestran mayor nivel de pobreza en Lima Sur se encuentra Pachacámac, Lurín y Villa María del Triunfo. (Ver cuadro 11)

INDICADOR	PACHACÁMAC	VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	LURÍN
Población Censada (absoluto)	68441	378470	62940
Incidencia de pobreza total	34,0	27,1	26,6
Incidencia de pobreza extrema	2,6	1,9	1,6
Pobreza no extrema	31,4	25,2	25,0
Gasto per cápita en nuevos soles	409,8	447,2	445,1

Cuadro 11: Lima Sur: Medición de la pobreza por distrito según indicadores de pobreza monetaria y gasto per cápita, 2007 (%)

Fuente: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. (Setiembre 2009). "Pobreza y desarrollo local en Lima Sur". Págs. 14-16.

Según el cuadro 11 Lurín viene a ser el tercer distrito más pobre de Lima Sur en donde casi la tercera parte de la población, que corresponde a 1 674 204 personas, tiene un nivel de pobreza alto. Así mismo, es importante resaltar la situación de pobreza que presentan los otros 2 distritos ya que vienen a ser colindantes con el distrito de Lurín y podrían necesitar algún servicio del mismo.

INDICADOR	PACHACÁMAC	VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	LURÍN
Hogares	18133	90937	15619
Población en viviendas particulares con ocupantes presentes (absoluto)	68117	377923	62561
Población en viviendas con características físicas inadecuadas	27.4%	13.1%	13.8%
Población en viviendas con hacinamiento	22.1%	17.8%	18.2%
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo	5.9%	3.4%	7.6%
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	4.1%	4.9%	4.2%
Población en hogares con alta dependencia económica	2.4%	1.8%	2.0%

Cuadro 12: Lima Sur: Población en hogares por distrito según tipo de necesidad básica insatisfecha, 2007

Fuente: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. (Setiembre 2009). "Pobreza y desarrollo local en Lima Sur". Págs. 14-16.

Otro indicador de pobreza es el detectar las condiciones y carencias básicas de la población y de los hogares. Es por eso, que según el cuadro 12 se puede deducir que existe un promedio de 4 a 5 personas en cada vivienda particular respectivamente en cada distrito. Lo cual es similar a la proporción a nivel nacional. Sin embargo, en el caso de Lurín el 18.2% de la población vive en aglomeración en sus viviendas.

Por otro lado, se tienen aproximadamente 2 628 personas que viven en un hogar con niños que no asisten a la escuela. Esto también es un indicador de pobreza por representa una privación crítica.

Lurín y Pachacamac en conjunto representan el 10% de la población y 11% de hogares de Lima Sur. Ambos distritos son los que tienen el mayor porcentaje de escasez de servicios básicos del hogar en Lima Sur y esto conlleva a un riesgo de contaminación en el estilo de vida.

3.5.2. Población Económicamente Activa (PEA)

A nivel geográfico Lurín se encuentra en la cuenca baja del río Lurín como antes mencionado, la cual viene a ser la zona de mayor población económicamente activa (Ver gráfico 8).

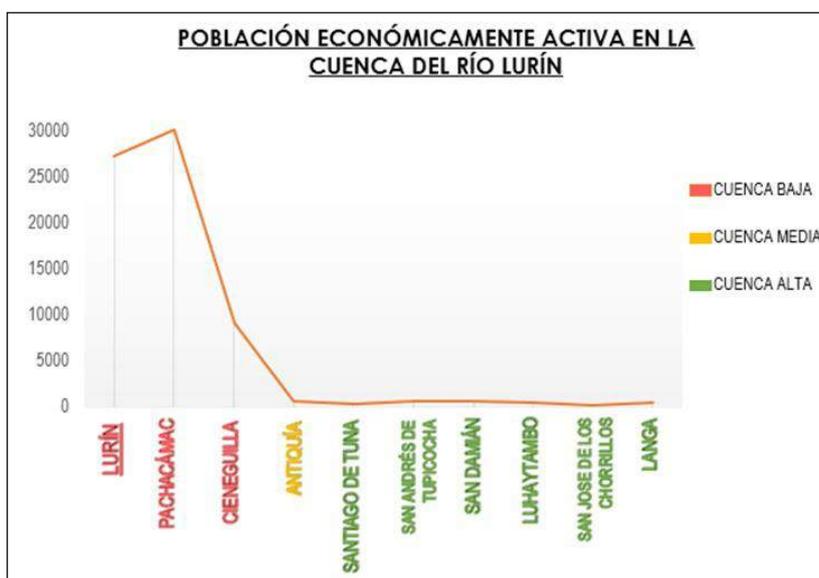


Gráfico 8: PEA en la cuenca del Río Lurín

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

En donde Lurín representa el 38.92% que en cifras equivale a 27 301 de personas que se encuentran ocupadas, ya sea trabajando por algún ingreso o ayudando a un familiar sin pago. No obstante, de esta población el 22.85 % no continuó estudios superiores. Y de los que, si continuaron, el 43.39% no los concluyeron (Gráfico 9). Por otro lado, tenemos a la población económicamente inactiva que son aquellas personas desocupadas ya sea no trabajando, jubilados, rentistas y dedicados al cuidado del hogar. En Lurín, según el censo 2007 del INEI, más de la mitad de la población mayor a 6 años pertenece a este último grupo mencionado y la mayoría se encuentra en las mujeres (Gráfico 10). Dando a concluir la demanda de empleo que necesita el distrito.



Gráfico 9: Población de 6 y más años de edad por condición de actividad económica

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

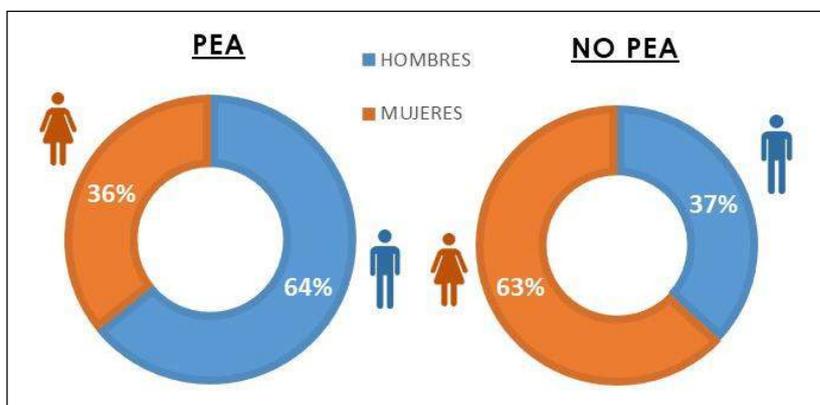


Gráfico 10: Población Económicamente Activa en porcentajes por género en el Distrito de Lurín

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Para el año 2013 el número de PEA ha ido aumentando a un 60% aproximadamente. Pero aún la cifra absoluta indica gran cantidad de demanda de empleo. Además, la mayoría de la población sigue manteniendo el mismo indicador de pobreza y esto lo podemos ver en el cuadro 13 que muestra la estratificación social referencial del distrito y con esto se concluye que gran parte de la población se encuentra en el nivel económico bajo.

SECTOR SOCIAL REFERENCIAL	PORCENTAJE DE LA POBLACION
BAJO	75.0%
MEDIO BAJO	15.8%
MEDIO ALTO	9.0%
ALTO	0.2%

Cuadro 13: Estratificación Social en el Distrito de Lurín

Fuente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURIN. (19 julio 2013). Ordenanza Municipal N°265/ML

3.5.3. Actividades que se realizan en la zona

Las principales actividades económicas que se realizan en Lurín se enfocan en los rubros de actividad agropecuaria, comercial e industrial.

3.5.3.1. Actividad Agrícola y Pecuaria

El 89.61% de la población que se dedica a este rubro se encuentra en la población urbana, mientras que el 10.39% en la población rural. Dentro de este rubro se encuentran las actividades tradicionales agropecuarias, el mercado del consumo directo y demanda de productos agroindustriales como el tomate, maíz amarillo, espárrago, etc. Los ingresos del sector de productores de camote y maíz que vienen a ser el 43% aprox. Se encuentran por debajo de la línea de pobreza mientras que los del sector de tomate, alfalfa, zapallo cuentan con ingresos mensuales promedio sobre la línea de pobreza.

La población que se dedica a esta actividad cuenta con indicadores de bajo nivel educacional y de salud. El 60% de la producción está destinada al consumo humano directo y el 40% a las agroindustrias. Por otro lado, en la lista de producción pecuaria se encontraron ganado vacuno, ovino, caprinos, y servicios de engorde de ganado en corrales y avícolas (*Imagen 44*). La producción está relacionada a la demanda de Lima Metropolitana y acoplada a la demanda de suelos agrícolas.

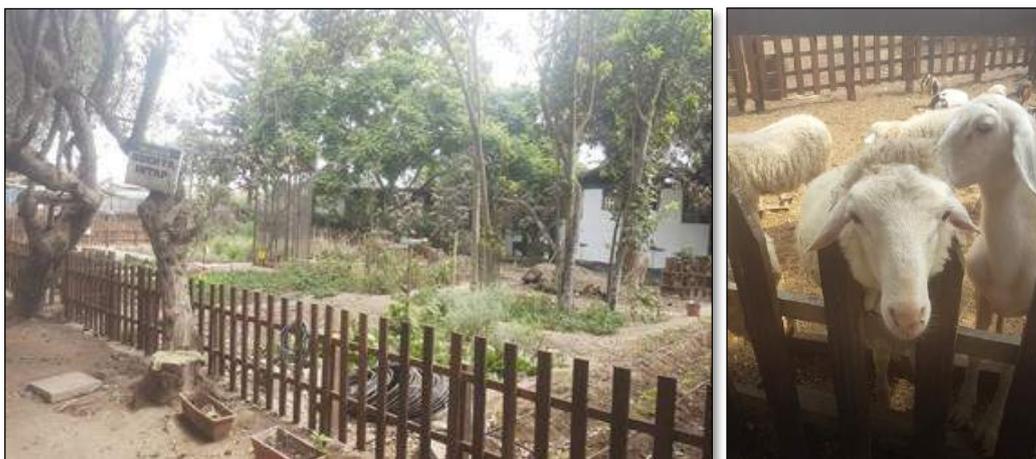


Imagen 45: INTAP - Instituto Tecnológico Agropecuario en Lurín: Zona de cultivos de hortalizas y ganado ovino.

Fuente: Propia

3.5.3.2. Actividad Comercial

La mayor parte de la población se dedica a la actividad de comercio y servicios. Estos comercios son de talleres de mecánica, vulcanizadoras, repuestos, grifos, viveros, productos agropecuarios, abarrotes, etc. (Ver Imagen 45). Sin embargo, además de estos existe comercio informal o ambulante. Los días domingos se organizan ferias artesanales o gastronómicas en la plaza central del pueblo. Esto tiene como fin revalorar y consolidar el comercio que producen los pobladores para que se abastezcan haciendo lo que saben hacer y así tener la facilidad de tener un negocio formal para que los visitantes puedan conocer los productos de Lurín.



Imagen 46: Comercios Formales en Lurín
Fuente: Propia

3.5.3.3. Actividad Industrial

El distrito de Lurín tiene como principal actividad económica o productiva a la industria que se encuentra ubicada en la zona A. No solo apoyan económicamente por su pago de impuesto predial, sino que genera oportunidad laboral para la población. Esta se desarrolló a través de unidades industriales de distinto tamaño según como vaya avanzando la tecnología.

Las **megas** empresas se desarrollan en la parte donde se inicia la refinería de Conchán, continuando por el sector entre la antigua Panamericana Sur y finaliza en las Praderas de Lurín, en donde la inversión supera el orden de los dos millones de dólares por empresa. La proximidad al mercado metropolitano, la accesibilidad, paisaje

natural y oferta del suelo agrícola son beneficios que se deben a la instalación de este grupo de empresas ubicados en esta parte.

Las **medianas empresas** también se ubican en la zona antes mencionadas, extendiéndose hacia la zona de huertos y nuevo Lurín. Estas empresas se relacionan con tejidos, procesamiento de plásticos, vidrios, losas para pavimentos.

Por último, en el caso de las pequeñas y micro empresas se localizan en el eje de la antigua panamericana, y los más importantes son industrias alimenticias incluyendo engorde para ganados y talleres de carpintería – metal mecánico, absorben un estimado del 70% de la mano de obra local en donde participan mujeres, jóvenes y niños, y el 70% se desarrollan en vivienda talleres.

Dentro de estas industrias (*Ver imagen 46 y 47*) se dividen, por lo general, en 3 tipos según su impacto con el medio ambiente:

Industria Elemental	Industria Liviana	Industria Pesada
IASACORP	Tecno Fast S.A.C. Perú	Envases plásticos de Lurín
EVAFLEX	VAINSA	Laboratorio Gabblan
IDEAS TEXTILES	Gas Natural de Lima y Callao	Imbarex S.A.
VENUS PERUANA SAC	Lagunas de Oxidación	Rotoplas Dalka S.A.C.
MODASA		Koplas Industrial
Corporación de Industrias Standford		Electroandiana Industrial S.A.C.
		PPL Logistic
		Exanco S.A.C.
		LEPSA S.A.C.

Cuadro 14: Empresas industriales en el Distrito de Lurín

Fuente: Arq. Alejandra Jordán B. (2015). "Tesis Análisis General del distrito de Lurín". De la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Sitio web: <https://www.slideshare.net/ManuelAlamoRamrez/diagnostico-urbano-de-lurin>



Imagen 47: MODASA
Fuente: Propia



Imagen 48: Tecno-Fast S.A.C.
Fuente: Google Maps - Distrito de Lurín

3.5.4. Principales ocupaciones de los jóvenes y adultos

Las actividades antes mencionadas se distribuyen en ocupaciones específicas que se mostrarán en el siguiente gráfico 11 donde entre las actividades económicas más destacadas del distrito podemos observar que el comercio cuenta con un 36.05% y las industrias, con un 25.41% de la población económicamente activa. En cambio, la actividad agrícola pecuaria representa un 9.13% de la misma población y pese a esto sigue siendo una actividad con gran importancia debido al gran provecho que puede sacar del Rio Lurín.

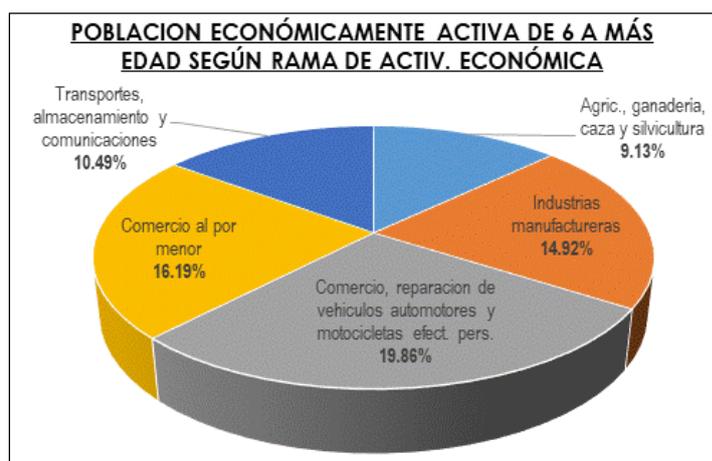


Gráfico 11: PEA de 6 a más edad según rama de Actividad Económica
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Entre las 5 actividades seleccionadas (Ver gráfico 12) destaca la población entre 15 a 44 años de edad. Además, se observa que entre el grupo de 15 a 29 años existe una mayor elección por la actividad de industrias manufactureras dedicadas a la transformación de distintas materias primas en productos y bienes terminados.

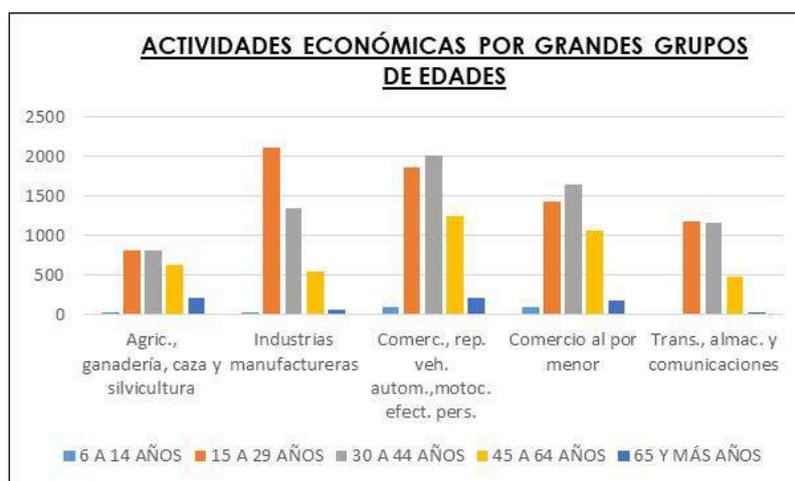


Gráfico 12: Actividades Económicas por grandes grupos de edades
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

Según las actividades económicas por género (*Ver gráfico 13*), en la actividad de comercio, la población femenina es la que se dedica más a esta actividad. Caso contrario, los hombres se dedican más a las actividades agropecuarias e industriales.

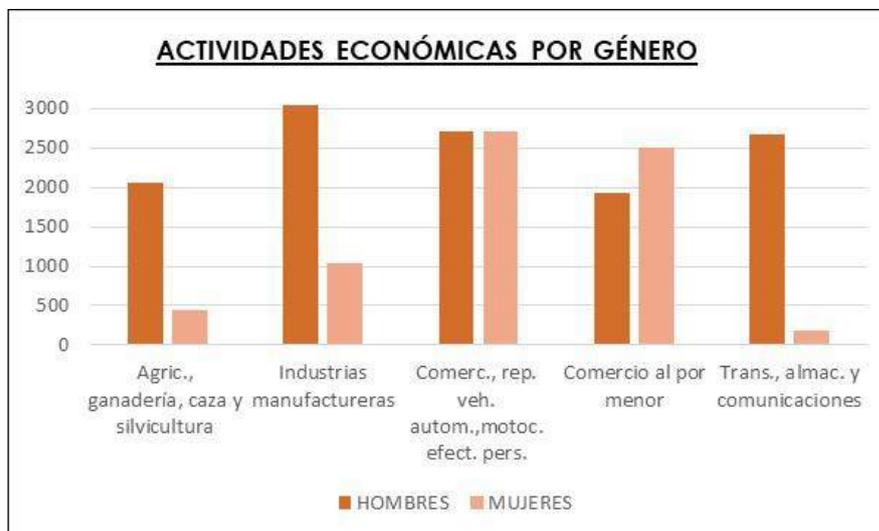


Gráfico 13: Actividades Económicas por género

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida del CENSO 2007 – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA

3.6. Aspecto Turístico – Cultural

3.6.1. Principales Atractivos turísticos y costumbres

El distrito de Lurín es reconocido por sus chicharrones y los caballos de paso, pero esto no son el único atractivo de Lurín. Lo especial en él son las despensas de alimentos más importantes de la capital, así como también la presencia en él de uno de los poblados permanentes más antiguos del período preincaico. Su comunidad está aprendiendo a ver en el turismo un complemento de sus actividades productivas tradicionales para poder mejorar su calidad de vida. Tiene una gran variedad de ecosistemas, pueblos y sitios arqueológicos. En el siguiente plano (*Ver Imagen 48*), a continuación, se identifican los puntos turísticos (*Ver Cuadro 15*) del distrito de Lurín.

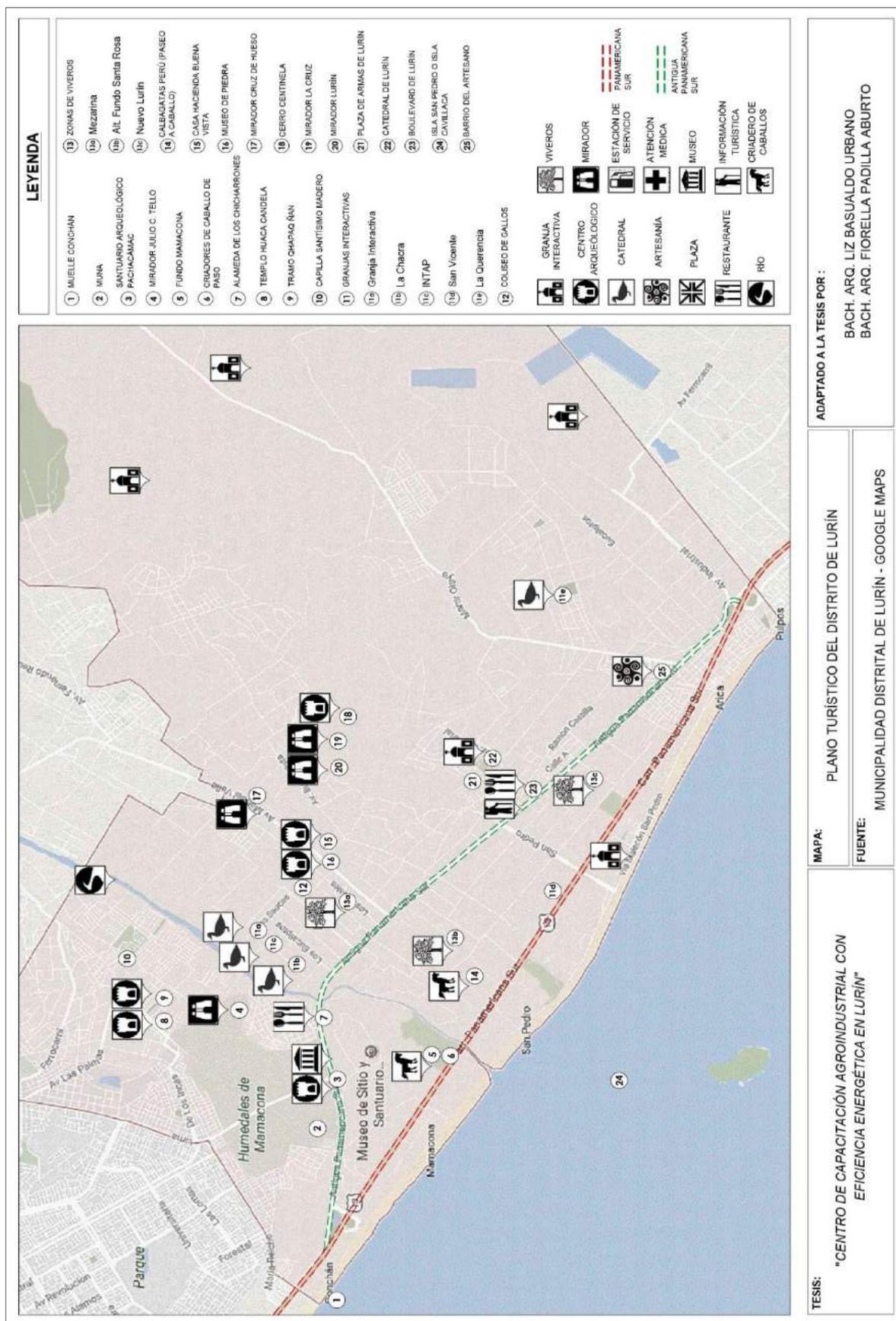


Imagen 49: Mapa de turismo distrital
Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida de la Municipalidad de Lurín

Entre los lugares más destacados para visitar se tiene:

Lugares Turísticos	<p>Santuario de Pachacámac</p> <p>Centro ceremonial y religioso más importante de la costa central durante más de mil años. De casi 500 hectáreas y un perímetro de unos 13.000 metros lineales. Se encuentra muy cerca del Río Lurín y frente al mar es el escenario de geografía sagrada que celebra la unión de la tierra con el mar.</p>	
	<p>Catedral San Pedro</p> <p>La catedral es un monumento histórico nacional y el núcleo religioso del pueblo de Lurín construida posiblemente en el siglo XVIII. Se encuentra construida frente a la plaza de armas del distrito. Es un templo de una sola nave sobre la cual se encuentra una bóveda como techo. La capilla actualmente ha sido reconstruida después del terremoto del 2007.</p>	
	<p>Mirador Turístico Julio C.Tello</p> <p>Construida en el período de 2007-2010. Se encuentra en el asentamiento humano del mismo nombre. Tiene una moderna infraestructura desde la cual es posible observar campos de cultivos cerca del río y las ruinas de Pachacámac y otros puntos.</p>	
	<p>Caballos de Paso</p> <p>La Asociación Nacional de Criadores y Propietarios de Caballos Peruanos de Paso cuenta con un local de 13 hectáreas ubicado en la Parcela II del Ex – Fundo Mamacona en Lurín. Donde se puede realizar diversos eventos sociales rodeados de un ambiente totalmente natural y caballos.</p>	
	<p>El barrio del Artesano</p> <p>Se encuentra en el km 39,5 de la carretera Antigua Panamericana Sur en la Zona A (Nuevo Lurín). Conocida como la Asociación de Artesanos de Ichimay-Wari. La comprenden artesanos de Ayacucho que crean nuevas artesanías con elementos de la cultura Ischma y las tradiciones del Valle de Lurín.</p>	
	<p>Gastronomía</p> <p>El distrito de Lurín aparte de tener diversos restaurantes recreacionales ubicados en la Antigua Panamericana Sur a la altura del puente del río Lurín, realiza todos los domingos y feriados una feria de degustación de los mejores platos de comida peruana preparados por mujeres emprendedoras de Lurín.</p>	
	<p>Islas Cavillaca</p> <p>Las playas comienzan a partir del km. 24 de la Panamericana Sur, y desde ellas se puede observar las Islas Cavillaca. En el siglo XIX se extraía guano de las islas. En la actualidad se encuentra habitada por aves marinas, lobos marinos y pingüinos de Humboldt por lo cual es declarada Reserva Natural. Las playas de San Pedro, Arica y Pulpos son playas conocidas y donde se puede practicar el deporte de correr tabla y bodyboard.</p>	
	<p>Viveros</p> <p>Los viveros son atractivos agrícolas con modernas tecnologías y diversos sistemas, localizados en la zona B y C, se conocen como los huertos de Villena, Pachacamac, Lurín y Casica. Se dedican a la floricultura y producción de plantas ornamentales.</p>	

Cuadro 15: Empresas industriales en el Distrito de Lurín

Fuente Elaboración propia. Información obtenida de la Municipalidad de Lurín

3.7. Aspecto Agrícola

El departamento de Lima ocupa el séptimo lugar entre las diez ciudades dedicadas a la agricultura urbana y periurbana de la región. En las zonas periféricas de los distritos de Carabaylo y Puente piedra, en el norte; Pachacamac y Lurín, en el sur; y Lurigancho-Chosica y Ate-Vitarte, en el Este.

3.7.1. Situación de las tierras de cultivos actuales

El distrito de Lurín, como ya se mencionó anteriormente, se caracteriza hoy en día, no solo por su actividad industrial, sino por la historia agrícola que posee, la fertilidad del suelo de los valles y la estabilidad del clima que favorece la producción de los cultivos. En términos generales, Lurín tiene un carácter agrícola al cual se le puede sacar provecho complementándolo con la actividad industrial.

No obstante, este carácter se ha ido perdiendo con el pasar de los años, debido a la prosperidad económica y crecimiento urbano. La ciudad fue creciendo sobre tierras agrícolas de buena calidad. Disminuyendo el 61% con respecto al año 1998 quedando 1 495.95 Has. para uso agrícola.

3.7.2. Producción Agrícola

A pesar de la disminución de terrenos de cultivo, Lurín aún tiene tierras de cultivos dedicados a la siembra de diversos vegetales, legumbres, hierbas y plantas ornamentales. Cuenta con una amplia variedad de cultivos que sumados alcanzan 34 492 TM. Entre los que destaca la cosecha de maíz chala, camote y cebolla. La producción del maíz chala se enfoca más en la producción para uso en la ganadería, la cebolla; para el consumo del hombre; mientras que, el camote se produce para ambos usos.

3.8. Diagnóstico y conclusiones

	FORTALEZA	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
ASPECTO FÍSICO	<ul style="list-style-type: none"> No tiene una topografía tan accidentada Clima y suelo favorable para la cosecha El camote es uno de sus principales productos agrícolas Principal distrito de ganado vacuno en la cuenca del Río Lurín Interés por proteger los recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento Laboral Producción de productos orgánicos elaborados a partir del camote 	<ul style="list-style-type: none"> Desinterés en el cuidado del Agua Falta de capacitación a agricultores y productores. Desconocimiento de métodos de ahorro energético. El 46% de la contaminación proviene del material orgánico 	<ul style="list-style-type: none"> El Río Lurín ha tenido antecedentes de inundaciones y huaycos Presenta mucha contaminación de parte de las nuevas industrias Contaminación del Río para riegos
ASPECTO DEMOGRÁFICO	<ul style="list-style-type: none"> Crecimiento por la expansión urbana metropolitana de Lima La población de 15 a 44 años viene a ser más del 50 % del distrito 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de servicios de educación superior o capacitación técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> Población rural presenta un crecimiento lento debido a la disminución de tierras agrícolas o eriazas 	<ul style="list-style-type: none"> Invasión descontrolada de zonas periféricas de migrantes.
ASPECTO URBANO	<ul style="list-style-type: none"> Vías de articulación nacional y principales asfaltadas facilitan el acceso 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de áreas verdes, plazas y puntos de encuentro social. Reducción de la inseguridad Formulación de ciclovías 	<ul style="list-style-type: none"> Existen algunas vías secundarias sin asfaltar Congestión vehicular por transporte público y de carga Escasez de estacionamiento vehicular en lugares públicos Falta de servicios básico 	<ul style="list-style-type: none"> El interés de empresas de industria pesadas por ocupar terrenos agrícolas Comercio informal que invade la circulación peatonal
ASPECTO EDUCACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> Un distrito con alto contenido histórico y cultural 	<ul style="list-style-type: none"> Crear un centro de educación superior y espacios culturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de espacios para fomentar la cultura 	<ul style="list-style-type: none"> Desinterés de los jóvenes por continuar sus estudios superiores
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> Alto nivel de comercio por su actividad turística Rico por sus valles verdes dedicados a la actividad agrícola y pecuaria. La industria apoya económicamente al distrito. 	<ul style="list-style-type: none"> Crecimiento del nivel económico Aumentar la práctica de la actividad agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Pobreza alto en Lima Sur El 18.2% vive en aglomeración en sus viviendas La población que se dedica a la act. agrícola y pecuaria tienen bajo nivel La mayoría de la población se encuentra en el sector social bajo 	<ul style="list-style-type: none"> La actividad agrícola pecuaria representa el 9.13% de la población Aumento del nivel de analfabetismo y pobreza
ASPECTO TURÍSTICO	<ul style="list-style-type: none"> Litoral costero Gran potencial turístico 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de consumo de productos 	<ul style="list-style-type: none"> Falta un lugar donde recibir a los turistas y brindarles información 	<ul style="list-style-type: none"> Mal uso de los establecimientos públicos del distrito
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Disposición de materiales propios del lugar para construcción de edificaciones en ladrillos 	<ul style="list-style-type: none"> El consumo de movilidad no sería tan alto por tener proveedores a cercana distancia 	<ul style="list-style-type: none"> La mayoría de construcciones se encuentran descuidadas y algunas sin terminar de construir 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo Sísmico

CAPÍTULO IV

4. CAPÍTULO IV: ASPECTO TECNOLÓGICO

4.1. Infraestructura de servicios básicos

Lurín presenta problemas en cuanto a la calidad de servicios básicos como por ejemplo el sistema de agua potable, la falta de alumbrado público en algunas zonas y falta de alcantarillado. Esto causado más que nada por la falta de atención de la municipalidad y la invasión de los migrantes en terrenos no permitidos.

4.1.1. Agua potable

El distrito se abastece de agua potable, hoy en día, en concesión de SEDAPAL la cual provee agua a las distintas zonas del distrito por medio de:



Imagen 50: Abastecimiento de Agua

Fuente: Propia

Respecto a los censos de 1993 y 2007 se incrementó las conexiones a la red pública de un 23.30% a 39.34% en el distrito, y disminuyó el abastecimiento por pozos en un 10 %. Esto quiere decir, que el servicio de agua mejoró, sin embargo, El 56.60% sigue sin contar con una red pública lo cual es un déficit de calidad de vida.

En cuanto, al caso de los pozos está conformado por 14 unidades en el distrito de Lurín, de los cuales 7 de ellos están operativos y los otros 7 en mal estado. Estos abastecen las cisternas de las cuales existen 4 almacenes que se encuentran en funcionamiento.

Según el cuadro los huertos de Lurín donde se encuentra la mayor parte de zonas de cultivo se abastece del reservorio RE-01 Centinela con un volumen de 1500 m³.

Con respecto a los centros educativos superiores ubicados en Lurín encontramos como referente al Instituto Tecnológico Agropecuario de Lurín (INTAP) en donde su abastecimiento es por medio de un pozo excavado que tiene un diámetro de 2 metros y una profundidad de 10 metros el nivel freático se encuentra a 5 metros de profundidad. De este pozo se bombea a un tanque elevado ubicado en el techo de una edificación adyacente que a su vez alimenta a todo el centro de capacitación.

4.1.2. Sistema de alcantarillado

La red de alcantarillado tiene un tiempo de 5 a 40 años aproximadamente y la conforman colectores principales, colectores secundarios, plantas de tratamiento de aguas residuales y cámaras de bombeo.

En el año 2010, según la Municipalidad Distrital de Lurín, el 35.48% del área ocupada cuenta con red pública de alcantarillado mientras que el 40.92% utiliza los pozos sépticos entre los que se especula que cerca al río o acequia vierten sus desagües.

En los sectores que se encuentran al río Lurín en el margen derecho el flujo subterráneo tiene una dirección de noreste a suroeste con una pendiente de 0.36% y los niveles de agua oscilan entre 1.00 a 8.00 m.s.n. m.

4.1.3. Energía eléctrica

Luz del Sur es el concesionario que se encarga del sistema eléctrico y de alumbrado en el distrito de Lurín, el cual solo cubre el área urbana ocupada menos de aquellas edificaciones que cuentan con servicios provisionales ya que no poseen una lotización definitiva.

Respecto del censo 1993 hacia el censo 2007 según el INEI el déficit del servicio pudo haber disminuido en un 20% pero aún persiste y es un punto importante a tener en cuenta por la seguridad de la población.

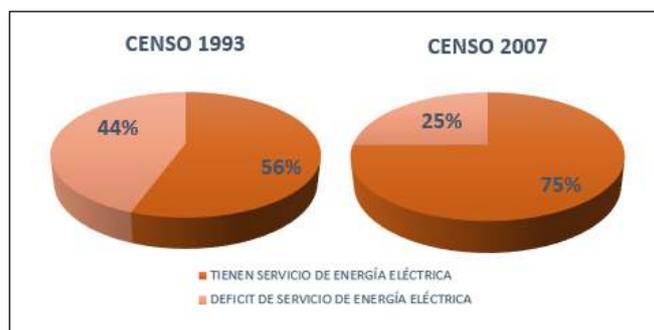


Gráfico 14: Abastecimiento de Agua

Fuente: Propia

Los centros educativos cuentan con el abastecimiento de luz del sur no obstante ninguno de ellos cuenta con tecnologías que ayuden y fomenten la educación en el ahorro energético.

4.2. Materiales predominantes en Lurín

Para identificar este punto, se analizó en el siguiente cuadro la imagen urbana del distrito que presenta actualmente en sus 5 zonas antes mencionadas:

	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	ALTURAS DE EDIFICACIÓN	VÍAS Y ÁREAS VERDES	IMAGEN PERCIBIDA
ZONA A	Esta zona industrial presenta muros perimétricos de albañilería confinada, muy pocas tarrajeadas y pintadas, así como también algunos de concreto armado. Utilizan las puertas metálicas como ingreso a estas industrias.	La poca área construida que tienen llega a una altura de 4 pisos	Existen muy pocas veredas en este sector, las pistas en su mayoría se encuentran asfaltadas. No se han considerado retiros, así como tampoco jardines delanteros. Hay bermas centrales en su mayoría descuidadas, entre ellas un mínimo número que contengan jardín.	La falta de áreas verdes y veredas lo hace un sector de riesgo para el peatón y hace a este sector un poco desolado
ZONA B	En este sector las mayoría de edificaciones son construcciones de ladrillo, con la fachada pintada y tarrajada	Las edificaciones llegan a tener 5 pisos, sobre todo en la parte del centro donde se encuentra la plaza principal de Lurín.	Las vías secundarias de este sector están asfaltadas y son estrechas, no obstante cada vía tiene doble vereda. La calle bolognesi es la única vía peatonal comercial del distrito. No existen muchas áreas verdes además de la plaza principal donde las personas puedan interactuar.	Al ser un sector donde se encuentra el corazón de Lurín debería tener varios espacios de encuentro, áreas verdes y un orden en sus comercios. Hay muchos ambulantes en las vías peatonales que interfieren con la circulación.
ZONA C	Es una zona de industrias livianas, en su mayoría agropecuarias, por ende a primera vista tienen un cerco perimétrico de albañilería confinada y algunas de concreto. Sin embargo, algunas viviendas aun permanecen contruidas a base de adobe. Pero son muy pocas.	Los terrenos tienen edificaciones que llegan hasta los 2 pisos de altura	Las vías de este sector se encuentran sin asfaltar y no existen veredas para la circulación peatonal. No tienen retiros, pero sí algunos terrenos jardines delanteros. Tampoco existen áreas comunes verdes	Este sector es muy tranquilo no hay mucho ruido por parte de los vehículos. Pero la no tener vías de circulación peatonal lo hace una zona de riesgo para el peatón a pesar de no tener mucha circulación vehicular.
ZONA D	En este sector predominan las construcciones con ladrillo, sin embargo aun se presencia el material de adobe en algunas viviendas y en el cerco perimetral, del santuario de pachacamac. Donde se encuentran las viviendas existen un área donde hay viviendas improvisadas levantadas con material liviano (Plásticos y esteras) y falta de servicios básicos.	La altura máxima en este sector es de 4 pisos, no existe un orden simétrico entre las viviendas	Los retiros en este sector se encuentran totalmente descuidados así como también las veredas existentes. No hay espacios comunes ni áreas verdes. Las vías vehiculares si se encuentran asfaltadas.	La percepción de este sector carece de atractivo debido al desorden y descuido que presenta a pesar de tener cerca importantes y reconocidos centros culturales.
ZONA E	Las viviendas en esta zona en su mayoría son a base de ladrillo y la mayoría sin acabados, y las demás vienen a ser viviendas improvisadas hechas de material liviano (Triplay, plástico y esteras) y por ende sin servicios básicos. Además aun hay viviendas que permanecen con el material noble del adobe.	Las alturas llegan a los 4 pisos	Existen muy pocas áreas verdes y sin mobiliario urbano, así que no pueden ser aprovechadas. La mayoría de vías vehiculares se encuentran asfaltadas, El único espacio verde en buen estado es el centro de reposo "Parque del paraíso".	Este sector se encuentra muy descuidado sobretodo por las viviendas informales que producen mala calidad de vida en ciertos usuarios. Tiene varios terrenos sin tratamiento alguno.

Cuadro 16: Empresas industriales en el Distrito de Lurín**Fuente** Propia

CAPÍTULO V

5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS CLIMÁTICO

5.1. Elementos y Factores Ambientales

Para este análisis de factores climáticos del lugar no se logró obtener información del mismo distrito de Lurín ya que no existe una estación meteorológica en el lugar, sin embargo, se obtuvo datos de este clima en el SENAHMI de la estación meteorológica de Pantanos de Villa, en Chorrillos del 2003 – 2006 (*Ver cuadro 17*).

	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD PROM
Pantanos de Villa	-12.21	-76.97	0-5 m
Lurín	-12.24	-76.87	9 m

Cuadro 17: Cuadro comparativo latitud, longitud y altitud

Fuente: Elaboración Propia. SENAHMI

5.1.1. Temperatura

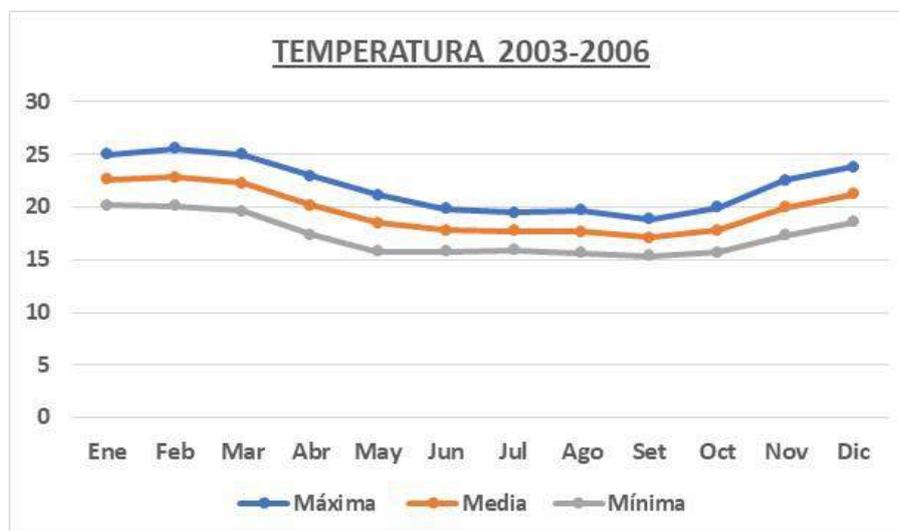


Gráfico 15: Temperatura 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAHMI

Temperatura		°C												
Temp	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Máxima	2003-2006	25.02	25.58	24.99	22.97	21.16	19.84	19.49	19.68	18.88	19.98	22.59	23.80	22.44
Media		22.61	22.83	22.30	20.19	18.48	17.81	17.70	17.67	17.11	17.83	19.94	21.19	20.02
Mínima		20.20	20.08	19.60	17.40	15.80	15.78	15.91	15.67	15.35	15.68	17.30	18.59	17.59

Cuadro 18: Cuadro Temperatura Anual 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAHMI

La temperatura máxima promedio anual fue de 22.44° C, la temperatura media promedio anual de 20.02° C y la temperatura mínima promedio anual de 17.59° C (*Ver cuadro 18*).

- La temperatura máxima suele alcanzarse durante los meses de enero y febrero. Según el cuadro N° 17 la temperatura puede llegar como máximo a 25.58 °C en el mes de febrero y la máxima mínima es de 18.88°C en el mes de septiembre.
- La temperatura media es el promedio entre temperaturas máximas y mínimas, con estos datos referidos a una sucesión de años se obtiene un promedio estadístico de la temperatura en dicho lugar, la temperatura media máxima es de 22.83°C en el mes de febrero y la temperatura media mínima es de 15.35° C en el mes de septiembre.
- La temperatura mínima se registra en horas del amanecer, la mínima máxima se obtiene en febrero con 20.08 °C y la temperatura mínima es de 15.35 en el mes de septiembre.

La oscilación térmica a lo largo del año es de 4.85 °C, ya que la temperatura máxima promedio es de 22.44 °C y la mínima promedio es 17.59°C. Si analizamos la temperatura media, la variación es de 5.72, ya que en el mes de febrero se promedió 22.83 °C y en el mes de septiembre se promedia 17.11°C. Con esto podemos determinar que entre el día y la noche no hay mucha diferencia, concluyendo que Lurín tiene un clima templado

5.1.2. Humedad

El informe de SENAHMI del año 2003 -2006 se observa un promedio de 91 % de humedad relativa máxima, un promedio de humedad relativa media de 90% y un promedio de humedad relativa mínima de 89% (*Ver gráfico 16*). Por lo que se concluye que la humedad promedio de la zona es bastante elevada y fuera de la zona de confort.

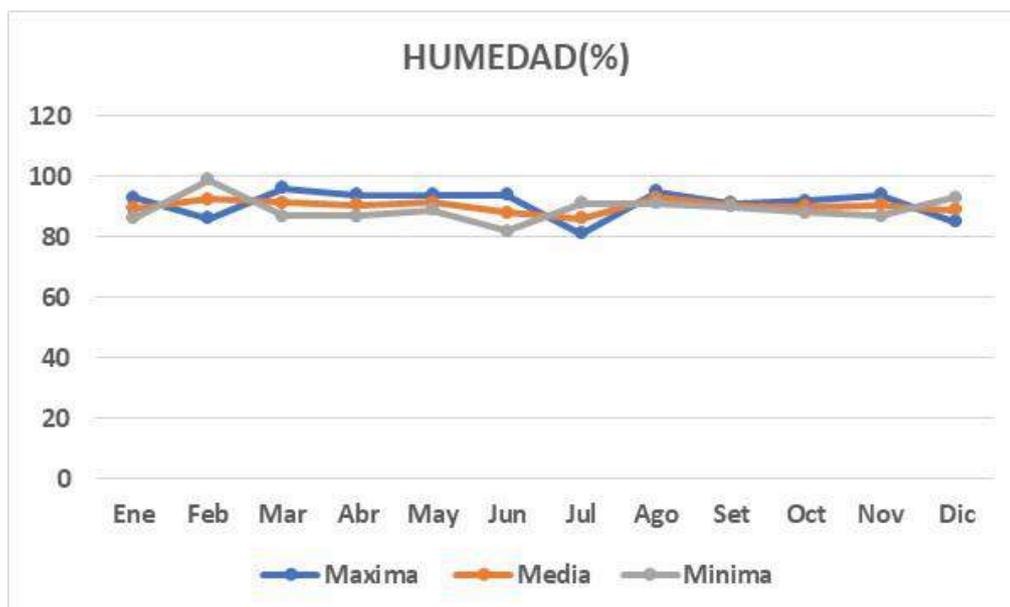


Gráfico 16: Humedad 2003 -2006
Fuente: Elaboración Propia. SENAHMI

Humedad	%	2003-2006											
HUM.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Maxima	93	86	96	94	94	94	81	95	91	92	94	85	91
Media	89.5	92.5	91.5	90.5	91.5	88	86	93	90.5	90	90.5	89	90
Minima	86	99	87	87	89	82	91	91	90	88	87	93	89

Cuadro 19: Cuadro Humedad Anual 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAAMI

- La humedad relativa máxima es de 96% en el mes de marzo siendo el mayor porcentaje de humedad del año y en julio se presenta el menor porcentaje de humedad relativa máxima en el año con 81%.
- La humedad relativa media es de 92.5 % en el mes de febrero siendo el de mayor porcentaje de humedad en el año y julio presenta el menor porcentaje de humedad en el año con 86 %
- La humedad relativa mínima es de 93% en el mes de diciembre, siendo el que tiene mayor porcentaje de humedad del año y enero presenta el menor porcentaje de humedad relativa mínima en el año con 86% (*Ver cuadro 19*).

En conclusión, la humedad en Lurín es elevada y esto ayudara que las temperaturas de verano sean más cálidas.

5.1.3. Vientos

5.1.3.1. Velocidad de vientos

En el siguiente cuadro se puede identificar la orientación y velocidad predominante entre los años 2003-2006. Se concluye que influye los vientos del sur oeste.

La velocidad máxima se da en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y octubre con una velocidad promedio de 6.00 m/s. Por otro lado, la velocidad mínima del viento se encuentra en los meses de noviembre y diciembre con una velocidad promedio de 4.75 m/s (*Ver cuadro 19*).

VIENTOS PROMEDIO 2003-2006	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s
	S	33%	7.03	S	29%		S	24%		S	6%	
	W	7%		W	5%		W	5%		W	6%	
	SW	30%	6.09	SW	37%	5.64	SW	42%	5.95	SE	24%	
	SE	27%		SE	29%		SE	29%		SW	61%	5.82
	N	2%								NW	3%	
	MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s
	S	11%		SW	80%	5.88	S	18%		S	49%	5.54
	W	13%		S	20%		W	7%		W	3%	
	N	3%					SW	39%	5.42	SE	14%	
	SW	73%	6.43				NW	2%		SW	33%	
							SE	34%	4.15			
	SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s	O	F	m/s
S	25%		S	14%		SW	82%	4.74	SW	71%	4.77	
SW	48%	5.54	SW	69%	5.67	SE	3%		S	8%		
W	4%		SE	11%		S	12%		SE	21%		
SE	22%		W	6%		W	3%					

Cuadro 20: Cuadro Vientos Promedio 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAEMI

5.1.3.2. Dirección de vientos

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO		
Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s
S	33%	7.03	SO	37%	5.64	SO	42%	5.95	SO	61%	5.82	SO	73%	6.43	SO	80%	5.88
SO	30%	6.09															
JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s	Or	F	m/s
SO	39%	5.42	S	49%	5.54	SO	48%	5.54	SO	69%	5.67	SO	82%	4.74	SO	71%	4.77
SE	34%	4.15															

Cuadro 21: Cuadro Dirección de Vientos 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAEMI

El viento que más influye es el sur-oeste casi todos los meses con una velocidad promedio 5.63 m/s. Los meses que varían son enero, julio y agosto que presentan también vientos que provienen del sur y sur-este (Ver cuadro 20 y cuadro 21).

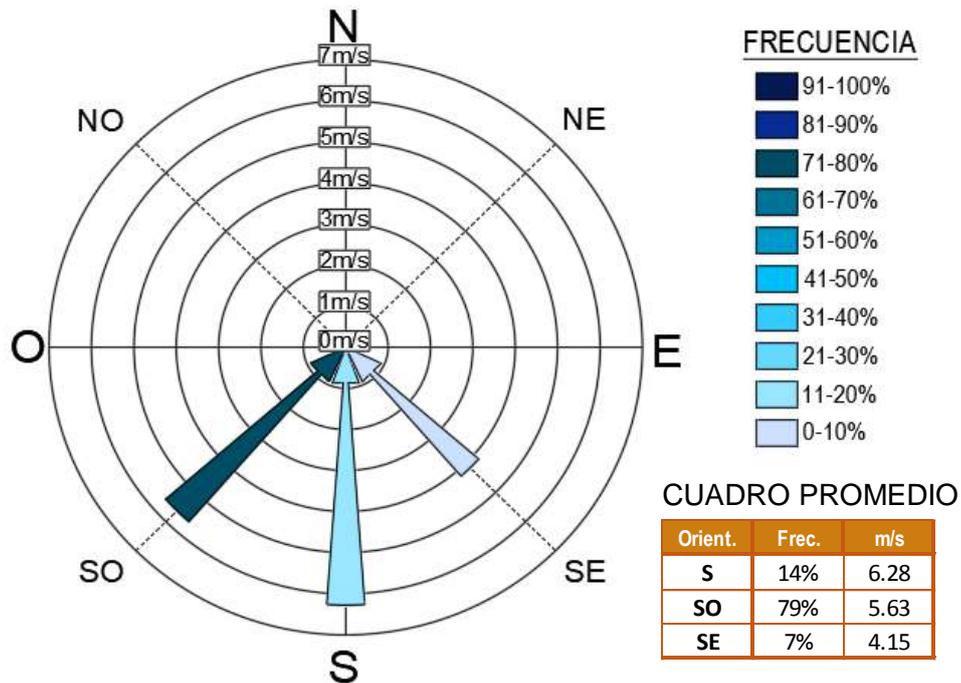


Gráfico 17: Rosa de Vientos 2003 -2006

Fuente: Elaboración Propia

5.1.4. Precipitaciones

Lurín tiene interacción entre la corriente peruana de aguas frías que vienen del sur y de la contracorriente de aguas de el niño, que viene del norte, la lluvia en Lurín es casi nula (Ver cuadro 22).

Precipitación	Lurin	mm											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02
2006	0.02	0.13	0.13	0.13	0.13	0	0.71	0.06	0	0	0	0	0.11

Cuadro 22: Cuadro de Precipitaciones 2003-2006

Fuente: Elaboración Propia. SENAHMI

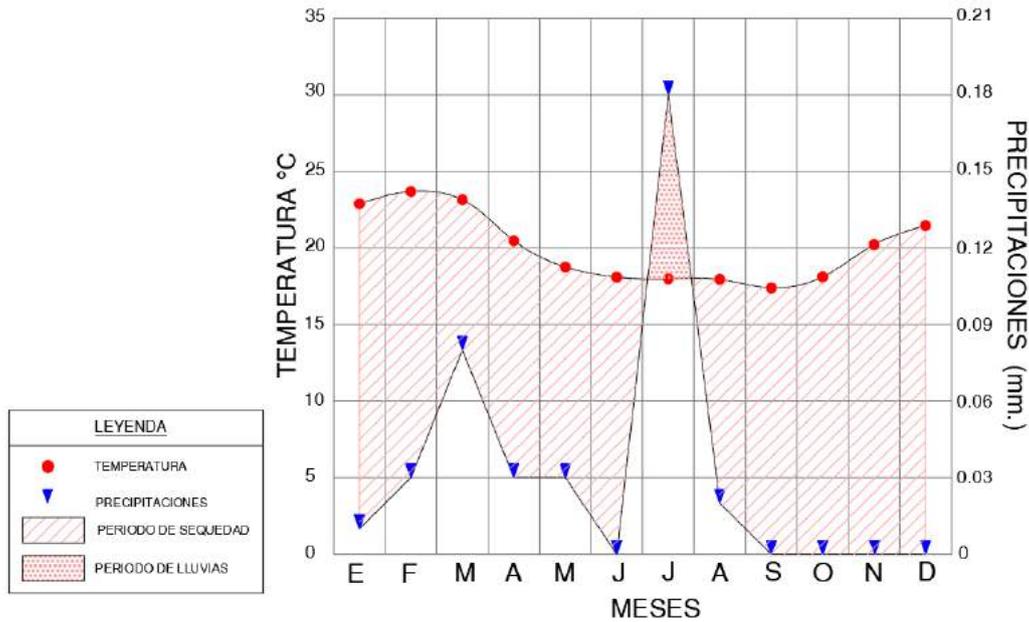


Gráfico 18: Gráfico Ombrotérmico

Fuente: Elaboración Propia.

En el diagrama ombrotérmico (*Ver gráfico 18*) se puede observar que hay un bajo nivel de precipitaciones entre el mes de Setiembre al mes de junio. Sin embargo, Lurín al tener una humedad relativa del 93 % se puede concluir que presenta un clima templado.

5.1.5. Conclusión Climatológica

Concluimos que, en Lurín, la temperatura promedio es de 22°C, posee un clima templado y en los meses más fríos llegan a los 15.35°C en promedio, no presenta grandes cambios de temperatura. La humedad máxima que rodea a Lurín es del 93 % así que esta zona tiene gran humedad.

En lo que respecta a los vientos, se concluye que predominan del suroeste y tienen una velocidad del viento de 5.63, las lluvias no son constantes y caen en forma de llovizna.

Se recomienda el uso de protección solar a lo largo del año, el uso de ventilación natural durante los meses cálidos y aprovechar las ganancias internas durante los meses de invierno (*Ver cuadro 23*).

5.1.6. Cuadro Climático

AÑO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MESES												PROM				
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC					
2003-2006	Temp. Máx	C°	25.02	25.58	24.99	22.97	21.16	19.84	19.49	19.68	18.88	19.98	22.59	23.80	22.44				
	Temp. Med		22.61	22.83	22.30	20.19	18.48	17.81	17.70	17.67	17.11	17.83	19.94	21.19	20.02				
	Temp. Mín		20.20	20.08	19.60	17.40	15.80	15.78	15.91	15.67	15.35	15.68	17.30	18.59	17.59				
2003-2006	Precipitación	mm	0.01	0.03	0.08	0.03	0.03	0.00	0.18	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03				
2003-2006	Hum. Max	%	93	86	96	94	94	94	81	95	91	92	94	85	91				
	Hum. Med		90	93	92	91	92	88	86	93	91	90	91	89	90				
	Hum. Min		86	99	87	87	89	82	91	91	90	88	87	93	89				
2003-2006	Vientos	m/s	S	SO	SO	SO	SO	SO	SE	S	SO	SO	SO	SO	S	SO	SE		
			33%	30%	37%	42%	61%	73%	80%	39%	34%	49%	48%	69%	82%	71%	14%	79%	7%
			7.03	6.09	5.64	5.95	5.81	6.43	5.88	5.42	4.15	5.54	5.54	5.67	4.74	4.77	6.28	5.63	4.15

Cuadro 23: Cuadro Resumen

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Geometría Solar

La geometría solar es uno de los elementos más importantes para realizar un diseño arquitectónico de un proyecto, ya que teniendo conocimiento de la trayectoria de los rayos solares y también su componente térmico como lumínico, se logrará una buena orientación, para poder diseñar adecuadamente las aberturas, logrando efectos de calentamiento, enfriamiento e iluminación

5.2.1. Radiación Solar

En el mapa de radicación solar se puede observar (*Ver imagen 50*) que Perú tiene un gran potencial solar debido a su ubicación dentro del trópico, es aquí donde los rayos solares caen más perpendicularmente a la tierra, con fuertes cantidades de radiación. La potencia solar esta entre 5.0 Kwh/m² en promedio, lo cual es importante para utilizar una buena arquitectura solar.

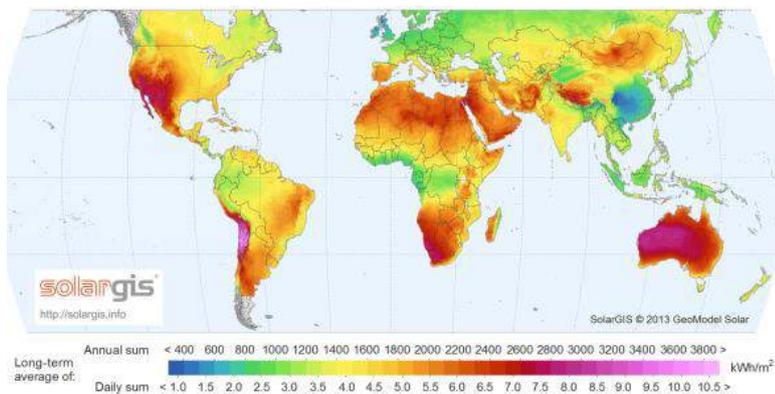


Imagen 51:
Mapamundi
Radiación Solar

Fuente: Senahmi

En la costa del Perú, la radiación solar en la costa sur se ve la mayor radiación y es 5.5 a 7.0 Kwh/m², la selva tiene una radiación de 4.5 a 5.5 Kwh/m² y la sierra con 5.0 a 5.5 (*Ver imagen 51*).



Imagen 52:
Atlas Solar del
Perú

Fuente:
SENAHMI

En la costa del Perú se puede ver que la radiación entre 3 y 4 Kwh/m² se da en la mayor parte del año, pero en noviembre se observó que llega a 6.5 Kwh/m².

Lima tiene una radiación solar donde se puede ver al distrito de Lurín que tiene radiación mínima de 5.0 Kwh/m² y en mayo - agosto llega 3.50 Kwh/m² y la radiación máxima llega a 6.5 Kwh/m² (Ver imagen 52).

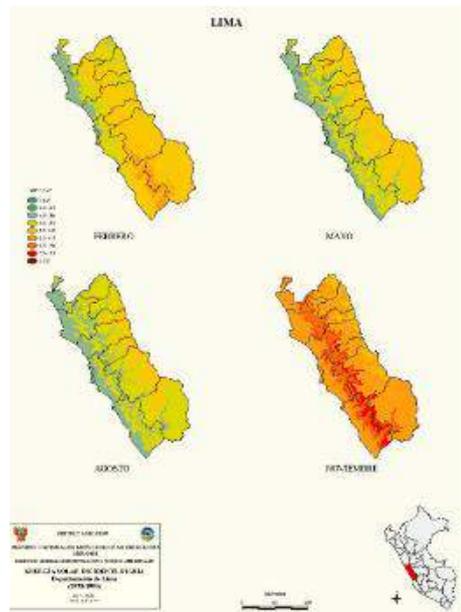


Imagen 53: Mapa de Radiación Solar en Lima
Fuente: SENAHI

5.2.2. Horas de Sol

Las horas de sol promedio varían notablemente según el mes, alcanzado un valor máximo de 7 horas diarias durante el mes de febrero y un mínimo de 1.4 horas durante el mes de noviembre, con un promedio anual de 4.3 horas de al día (Ver gráfico 19).



Gráfico 19: Horas de duración del sol en Lurín
Fuente: Senahmi

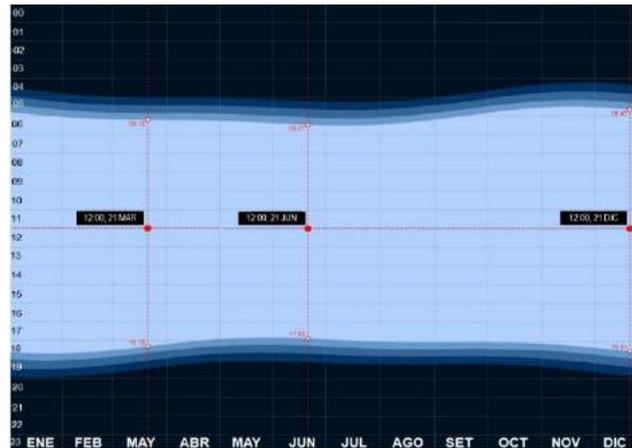


Imagen 54: Duración del día en Lurín
Fuente: Elaboración Propia. Software Andrew March

Así mismo, vemos que los días más largos son los de verano con 12 horas. Y los más cortos, los de invierno en junio y julio con 10.5 horas. Según la imagen concluimos que en verano e invierno la duración del día no oscila en varias horas (Ver imagen 53).

5.2.3. Análisis de Movimiento Aparente del sol

Con este análisis se determina lo que el observador percibe del movimiento del sol en la bóveda celeste desde su perspectiva en la tierra. Dos factores influyen en esto: la latitud y la longitud del lugar de estudio, con ellos se ubica la posición del sol en determinadas horas y fechas durante todo el año sobre un plano, el cual se aplica al diseño arquitectónico del proyecto para obtener las orientaciones e incidencias solares con mayor precisión y así darle un mejor confort al usuario que habitará en ella.

Se observa la proyección solar ortogonal o esférica del distrito de Lurín la cual ayuda a establecer una correcta ubicación y orientación para el proyecto (Ver gráfico 20).

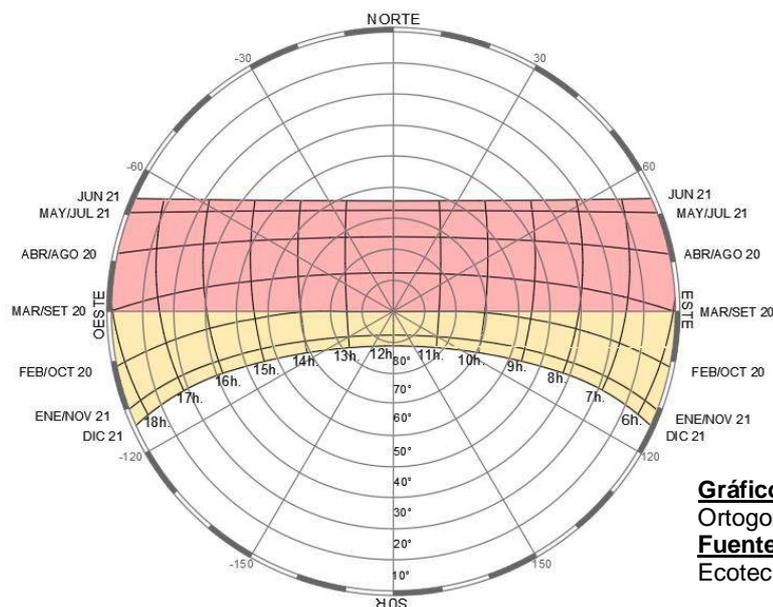


Gráfico 20: Proyección Solar Ortogonal o Esférica de Lurín
Fuente: Elaboración Propia. Ecotec 2011

En la Proyección solar anterior se reconocen los meses de marzo a septiembre con una inclinación hacia el norte y una posición norte y los meses de octubre a febrero con una inclinación hacia el norte y posición sur. Se puede concluir con esto que se podrá captar más horas de sol por las caras norte-sur por consiguiente se deberá tener en cuenta una adecuada protección solar en las vanos y ventanas en estas fachadas. Para esto último, se tiene la proyección solar cilíndrica (Ver gráfico 21) del lugar la cual ayudó con el diseño y protección de los mismos.

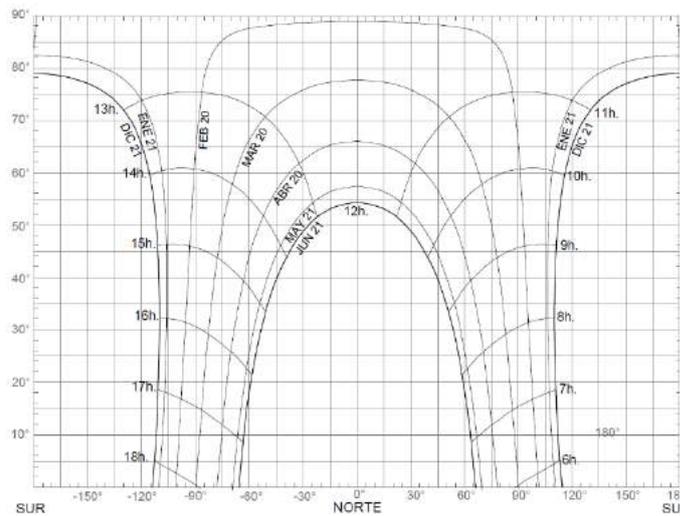


Gráfico 21:
Proyección Solar
Cilíndrica de
Lurín

Fuente:
Elaboración
Propia. Ecotec
2011

Para ver el comportamiento del sol durante el año se tiene el siguiente gráfico donde se observa la posición del sol en los solsticios y equinoccios respectivamente durante su salida, su hora pico más alto y su puesta (Ver imagen 54).

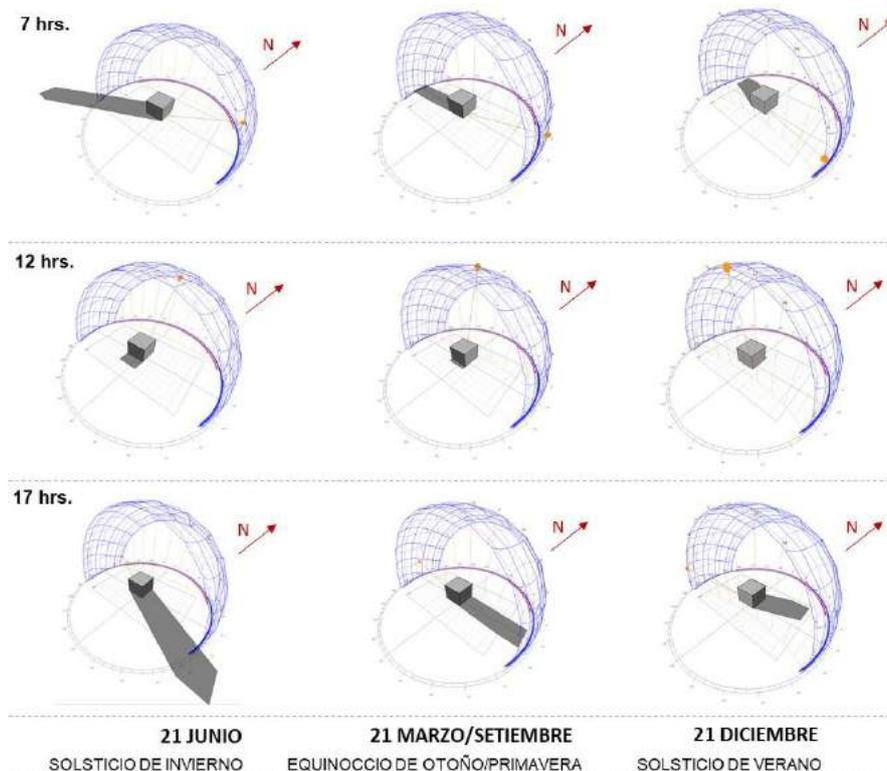


Imagen 55:
Movimiento
Aparente
del Sol en
Lurín

Fuente:
Elaboración
Propia.
Ecotec 2011

Teniendo en cuenta los gráficos anteriores se establece que en el mes de junio se tiene al sol inclinado hacia el norte con posición norte generando sombra hacia el sur, en los meses marzo y setiembre el sol que sigue inclinando hacia el norte con posición norte pero ya ligeramente dándonos una sombra menor hacia el sur, y por último en el mes de diciembre el sol se sigue inclinando hacia el norte, pero con una posición sur arrojando una sombra hacia el norte.

5.2.4. Variaciones de ángulos solares

Lurín recibirá la mayor parte del año un fuerte asoleamiento, principalmente en el techo. Los ángulos de esta zona tienen alto grado de altura así que siempre recibirán sol por el techo, se quiso realizar este gráfico de las alturas y azimuts de los solsticios y equinoccios para poder aclarar lo importante que será la protección en el techo del proyecto para controlar el asoleamiento (Ver imagen 55).

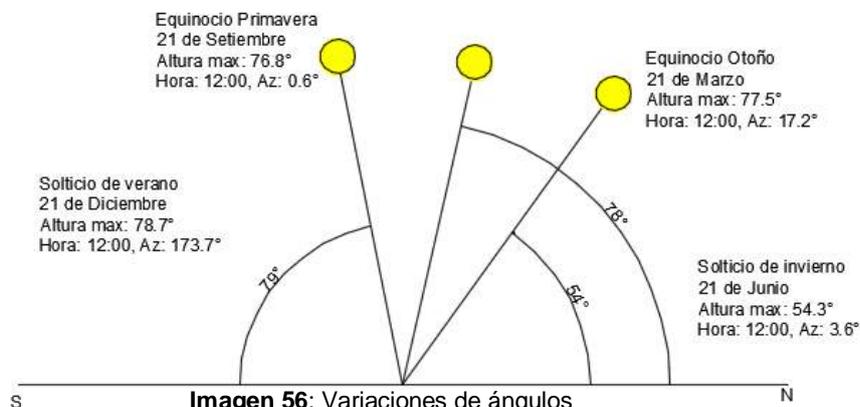


Imagen 56: Variaciones de ángulos
Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar en el siguiente cuadro los diferentes grados de azimut y altitud solar se tiene los grados del 21 de Setiembre– equinoccio de primavera, el 21 de junio – solsticio de invierno (Ver cuadro 24,25 y 26).

Local		(solar)	Azimuth	Altitud
06:30	(06:29)	87.5°	7.0°	
07:00	(06:59)	85.8°	14.3°	
07:30	(07:29)	84.0°	21.6°	
08:00	(07:59)	82.00°	28.9°	
08:30	(08:29)	79.6°	36.1°	
09:00	(08:59)	76.8°	43.3°	
09:30	(09:29)	73.2°	50.4°	
10:00	(09:59)	68.3°	57.3°	
10:30	(10:29)	61.1°	63.9°	
11:00	(10:59)	49.7°	70.0°	
11:30	(11:29)	30.4°	74.8°	
12:00	(11:59)	0.6°	76.8°	
12:30	(12:29)	-29.4°	74.9°	
13:00	(12:59)	-49.2°	70.2°	
13:30	(13:29)	-60.8°	64.2°	
14:00	(13:59)	-68.1°	57.5°	
14:30	(14:29)	-73.0°	50.6°	
15:00	(14:59)	-76.7°	43.5°	
15:30	(15:29)	-79.5°	36.4°	
16:00	(15:59)	-81.9°	29.1°	
16:30	(16:29)	-83.9°	21.9°	
17:00	(16:59)	-85.7°	14.6°	
17:30	(17:29)	-87.4°	7.3°	

Local		(solar)	Azimuth	Altitud
07:00	(06:50)	64.3°	6.5°	
07:30	(07:20)	62.1°	13.1°	
08:00	(07:50)	59.5°	19.5°	
08:30	(08:20)	56.2°	25.7°	
09:00	(08:50)	52.3°	31.6°	
09:30	(09:20)	47.5°	37.2°	
10:00	(09:50)	41.5°	42.4°	
10:30	(10:20)	34.2°	46.9°	
11:00	(10:50)	25.4°	50.5°	
11:30	(11:20)	15.0°	53.1°	
12:00	(11:50)	3.6°	54.3°	
12:30	(12:20)	-8.2°	54.0°	
13:00	(12:50)	-19.3°	52.2°	
13:30	(13:20)	-29.1°	49.2°	
14:00	(13:50)	-37.3°	45.2°	
14:30	(14:20)	-44.0°	40.4°	
15:00	(14:50)	-49.5°	35.0°	
15:30	(15:20)	-54.0°	29.3°	
16:00	(15:50)	-57.6°	23.2°	
16:30	(16:20)	-60.6°	16.9°	
17:00	(16:50)	-63.0°	10.5°	
17:30	(17:20)	-65.0°	3.9°	

Local		(solar)	Azimuth	Altitud
06:00	(05:54)	113.2°	3.6°	
06:30	(06:24)	112.0°	10.4°	
07:00	(06:54)	111.1°	17.2°	
07:30	(07:24)	110.5°	24.1°	
08:00	(07:54)	110.2°	31.0°	
08:30	(08:24)	110.3°	37.8°	
09:00	(08:54)	111.0°	44.7°	
09:30	(09:24)	112.5°	51.5°	
10:00	(09:54)	115.1°	58.2°	
10:30	(10:24)	119.7°	64.7°	
11:00	(10:54)	128.1°	70.8°	
11:30	(11:24)	144.4°	76.0°	
12:00	(11:54)	173.7°	78.7°	
12:30	(12:24)	-153.3°	77.3°	
13:00	(12:54)	-132.8°	72.8°	
13:30	(13:24)	-122.1°	67.0°	
14:00	(13:54)	-116.4°	60.6°	
14:30	(14:24)	-113.2°	53.9°	
15:00	(14:54)	-111.4°	47.1°	
15:30	(15:24)	-110.5°	40.3°	
16:00	(15:54)	-110.2°	33.4°	
16:30	(16:24)	-110.3°	26.5°	
17:00	(16:54)	-110.8°	19.7°	
17:30	(17:24)	-111.6°	12.8°	
18:00	(17:54)	-112.8°	6.1°	

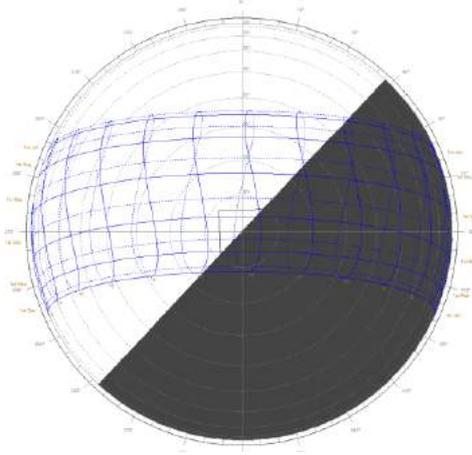
Cuadro 24,25 y 26: Grados de azimut y altitud solar

Fuente: SENAEMI

5.2.5. Asoleamiento en fachadas

Se hizo un cubo como un volumen referencial y se colocó con la orientación de 47° al este donde se encuentra el terreno y se hará el proyecto de tesis con la latitud y longitud, respectivamente. Por medio de la proyección polar equidistante se hace la simulación del sol. Este análisis de fachadas ayudará a identificar que lados son los apropiados y los que no para controlar el asoleamiento a la hora de proponer un diseño.

Cara Noroeste



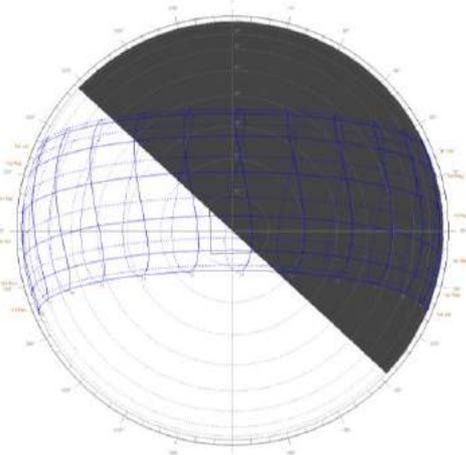
CARA "NOROESTE"			
Día	Lapso		# horas
	inicio	final	
21-Jun	09:50:00	17:20:00	07:30:00
21-May - 21-Jul	10:30:00	17:16:00	06:46:00
21-Abr - 21-Ago	11:15:00	17:19:00	06:04:00
21-Mar - 21-Set	12:15:00	17:29:00	05:14:00
21-Feb - 21-Oct	12:45:00	18:07:00	05:22:00
21-Ene - 21-Nov	12:55:00	18:06:00	05:11:00
21-Dic	12:30:00	17:54:00	05:24:00

Cuadro 27: Horas de asoleamiento en cara Noroeste

Fuente: Elaboración Propia. Ecotec 2011

La fachada noroeste recibe sol a partir de las 9:50-11:15 hasta las 17:38 horas y en los meses de abril a junio y el resto de días toda la tarde hasta las 17:38 horas (Ver cuadro 24).

Cara Suroeste



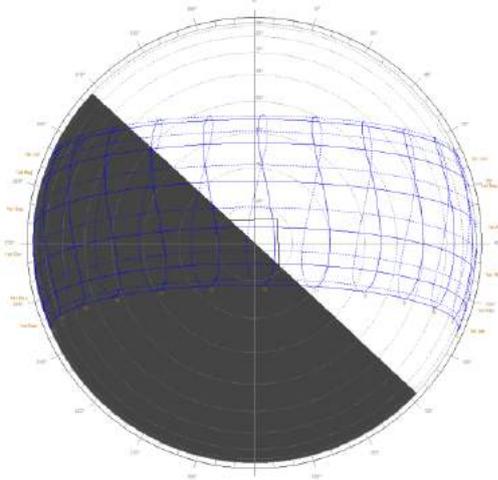
CARA "SUROESTE"			
Día	Lapso		# horas
	inicio	final	
21-Jun	14:30:00	17:20:00	02:50:00
21-May - 21-Jul	13:55:00	17:16:00	03:21:00
21-Abr - 21-Ago	13:20:00	17:19:00	03:59:00
21-Mar - 21-Set	12:40:00	17:29:00	04:49:00
21-Feb - 21-Oct	11:55:00	18:07:00	06:12:00
21-Ene - 21-Nov	11:20:00	18:06:00	06:46:00
21-Dic	11:25:00	17:54:00	06:29:00

Cuadro 28: Horas de asoleamiento en cara Suroeste

Fuente: Elaboración Propia. Ecotec 2011

La fachada suroeste recibe sol todos los meses a partir de las 11:20-14:30 en adelante. El problema será las horas de la tarde además de obtener el sol de las horas más importantes del día, por consiguiente, necesitará protección (Ver cuadro 25).

Cara Noreste



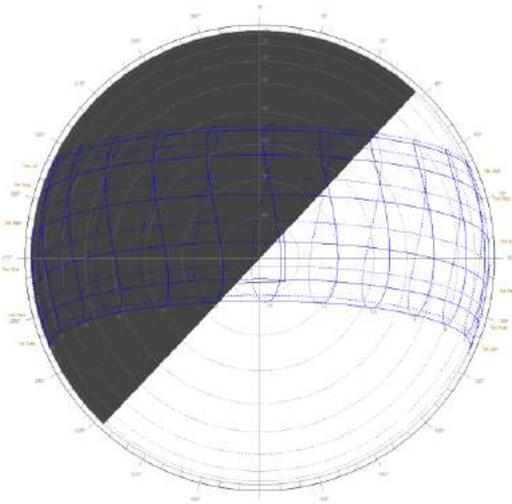
CARA "NORESTE"			
Dia	Lapso		# horas
	inicio	final	
21-Jun	06:50:00	14:40:00	07:50:00
21-May - 21-Jul	06:26:00	14:00:00	07:34:00
21-Abr - 21-Ago	06:23:00	13:20:00	06:57:00
21-Mar - 21-Set	06:15:00	12:40:00	06:25:00
21-Feb - 21-Oct	06:08:00	11:55:00	05:47:00
21-Ene - 21-Nov	06:11:00	11:20:00	05:09:00
21-Dic	05:54:00	11:10:00	05:16:00

Cuadro 29: Horas de asoleamiento en cara Noreste

Fuente: Elaboración Propia. Ecotec 2011

La fachada noreste recibe sol desde su salida que es a las 6:18 horas hasta las 11:10-14:40 horas durante todos los meses. Por consiguiente, por las tardes esta fachada tendrá sombra, pero ya habrá recibido las horas de sol más importantes del día (Ver cuadro 26).

Cara Sureste



CARA "SURESTE"			
Dia	Lapso		# horas
	inicio	final	
21-Jun	06:50:00	09:55:00	03:05:00
21-May - 21-Jul	06:26:00	10:30:00	04:04:00
21-Abr - 21-Ago	06:23:00	11:15:00	04:52:00
21-Mar - 21-Set	06:15:00	12:05:00	05:50:00
21-Feb - 21-Oct	06:08:00	12:40:00	06:32:00
21-Ene - 21-Nov	06:11:00	13:00:00	06:49:00
21-Dic	05:54:00	12:45:00	06:51:00

Cuadro 30: Horas de asoleamiento en cara Sureste

Fuente: Elaboración Propia. Ecotec 2011

La fachada sureste tendrá sol desde su salida que es a las 6:18 horas hasta las 9:55 - 13:00 horas durante todos los meses. Teniendo sombra en la mayoría de la tarde (Ver cuadro 27).

5.3. Cuadro de confort

Este es el diagrama de Giovini (*Ver gráfico 22*) en donde se indica la zona de bienestar en base a la temperatura y humedad relativa que posee de zonas alternas a la zona de bienestar, nos deriva a las recomendaciones para alcanzar el confort en la zona donde se trabajará

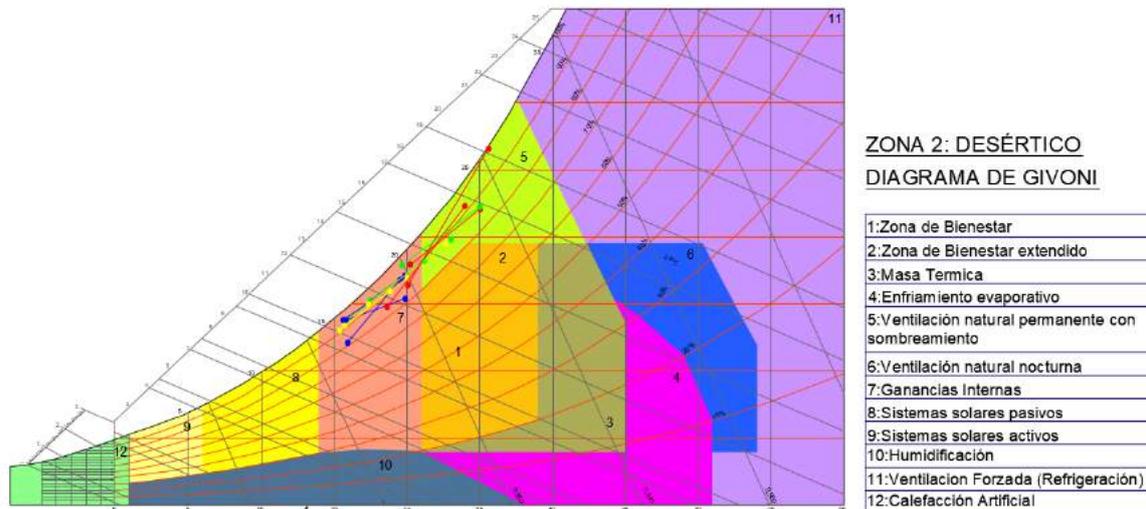


Gráfico 22: Diagrama de Givoni para la zona 2

Fuente: Elaboración Propia

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TMx	25.02	25.58	24.99	22.97	21.16	19.84	19.49	19.68	18.88	19.98	22.59	23.80
TMn	20.20	20.08	19.60	17.40	15.80	15.78	15.91	15.67	15.35	15.68	17.30	18.59
HRMx	93	86	96	94	94	94	81	95	91	92	94	85
HRMn	86	99	87	87	89	82	91	91	90	88	87	93

Cuadro 28: Cuadro de datos de temperatura y humedad relativa

Fuente: Elaboración Propia

Según el cuadro de confort de Givoni nos permite determinar que:

- Lurín presenta una oscilación térmica anual mínima y una oscilación diaria en temperaturas más que nada en épocas de veranos (*Ver cuadro 28*).
- En el periodo de verano y otoño por las mañanas es recomendable utilizar estrategias de ganancia interna, mientras que por las tardes una ventilación natural protegida con sombreado resolvería la acumulación de calor al interior.
- Así mismo, en los periodos de invierno y primavera se controlará que el usuario este en confort mediante un buen control de la ganancia interna tanto en el día como en la noche.

5.4. Criterios de diseño

Forma

El proyecto propuesto debe guardar relación directamente con su entorno. Respetando las alturas, el lenguaje y vegetación que los rodea. El lugar donde se ubica la edificación es una zona agrícola donde las edificaciones de alrededor se dedican a este rubro teniendo en sus áreas cultivos y espacios verdes.

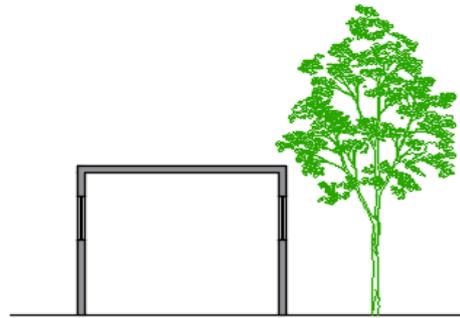


Imagen 57: Ejemplo de edificación en Lurín

Fuente: Elaboración Propia

Las edificaciones de su entorno son de 2 o máximo 3 niveles de altura. Se prefiere que tengan espacios altos para una mejor ventilación del interior del espacio.

Es necesario tener una edificación semicompacta que está conformada por patios centrales o espacios de circulación entre sí que generen microclimas dentro del proyecto para hacer un edificio más eficiente y fresco.

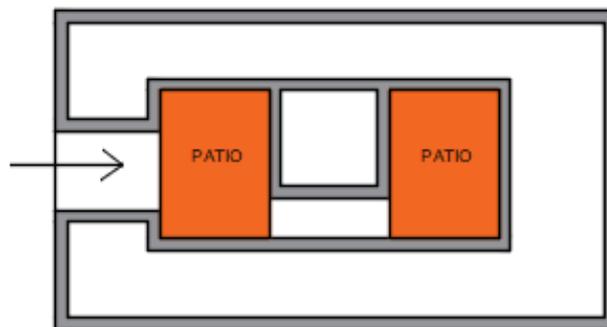


Imagen 58: Patios centrales

Fuente: Elaboración Propia

Ganancia Interna

Según el ábaco psicométrico nos recomienda tener en cuenta el aprovechamiento del calor generado al interior del edificio por los equipos eléctricos, las personas y todos los objetos o aparatos que consumen energía y mantenerlo sobre todo en invierno.

Para ello, no es conveniente tener volúmenes interiores tan amplios, pero si tener una altura idónea para mantener el espacio fresco. En caso de que en algún momento del día esta estrategia no este logrando el confort, será bueno resolverla con una ventilación controlada.

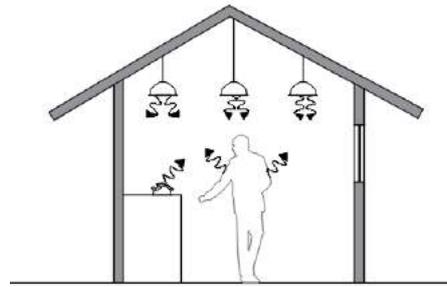


Imagen 59: Ganancia Interna
Fuente: Elaboración Propia

Ventilación Natural

Se debe tener en cuenta el viento que proviene del sur y suroeste mediante la orientación del edificio para poder captarlos mejor y darle una buena ventilación al mismo y mantener sus espacios frescos.

Tener una ventilación cruzada es un método controlado de refrescar los ambientes sobretodo en épocas calientes de verano. Se tiene en cuenta en primer lugar el viento del suroeste ya que es el viento con mayor frecuencia, seguido de los vientos del sur que son los que tienen más velocidad, pero menos frecuencia. Lo más recomendable es orientar los vanos perpendiculares a la dirección del viento para una mejor captación al interior.

Proponer espacios altos para que el aire caliente se dirija a la parte superior del ambiente y pueda ser expulsado generando una renovación de aire por medio de ventanas altas o elementos cenitales que renueven el aire al interior constantemente.

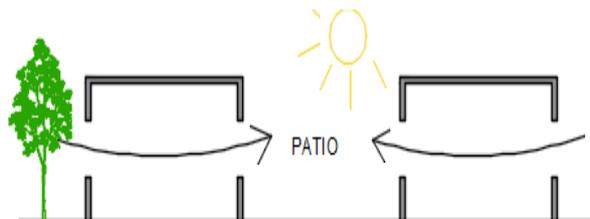


Imagen 60: Ventilación Natural
Fuente: Elaboración Propia

Orientación y emplazamiento

- Para determinar una buena ubicación y posición para el proyecto se debe tener en cuenta varios factores, tanto el viento y sol en este caso son importantes para esto para una mejor ventilación del ambiente y para evitar generar sombras que generen pérdidas de calor sobre las superficies.
- Una orientación Este-Oeste en el trópico donde se encuentra Perú permitiría una recepción del sol por mediodía y darían altas ganancias de calor en verano y

mínimas en invierno. Por ello, la orientación más apropiada para el tipo de clima del distrito de Lurín será Norte-Sur para que pueda recibir el mayor número de horas de sol para la iluminación al interior siempre y cuando contando con una protección adecuada.

- El sol en la posición norte nos dará más meses con sol desde marzo hasta septiembre, la cual sería época de otoño-invierno donde se deberá aprovechar mediante sistemas constructivos la ganancia interna, teniendo también un sistema de ventilación controlado.
- El sol en posición sur nos dará menos meses con sol desde octubre hasta febrero, la cual sería época de verano-primavera, época con una radiación más elevada por ello se deberá tener en cuenta métodos de protección de ventanas y vanos. Así mismo, aprovechar la orientación del viento para refrescar el interior.

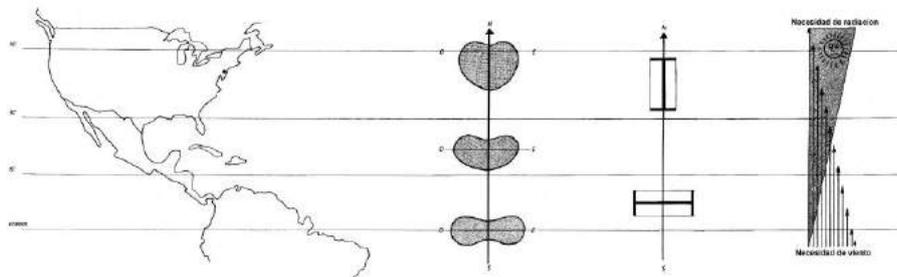


Imagen 61: Orientación y emplazamiento

Fuente: 1995. Arquitectura y energía natural – Rafael Serra, Helena Coch

Protección Solar y vientos

Lurín siempre recibirá asoleamiento la mayor parte del año, en especial en el techo. El sol en verano está menos inclinado que el de invierno, por lo tanto, los aleros orientados al norte serán más largos que los aleros orientados al sur.

Se deben ubicar espacios de mayor uso hacia al norte, en los meses de verano recibe asoleamiento que debe evitarse con protección solar y evita los vientos del sur en invierno.

El asoleamiento en la fachada sur se debe controlar con sistemas de protección solar con vegetación que no impidan el paso del viento.

Usar celosías para filtrar la luz y el viento.

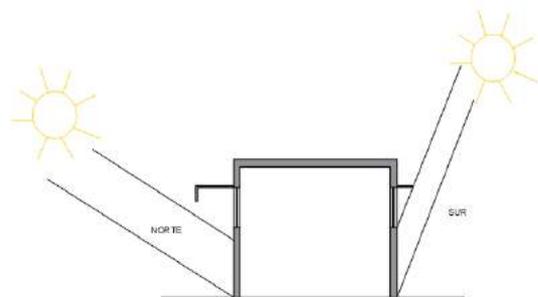


Imagen 62: Protección Solar

Fuente: Elaboración Propia

6. CAPÍTULO VI: PROYECTO

6.1. Terreno

6.1.1. Ubicación y Localización

El terreno está ubicado en Av. Los Eucaliptos con Av. Los Robles en el Distrito de Lurín, muy cerca del Río de Lurín. Esta zona es considerada como reglamentación CH-2, casa huerto una zona tranquila y con industrias aledañas. Tiene una latitud de -12,25 y longitud de 76,87.

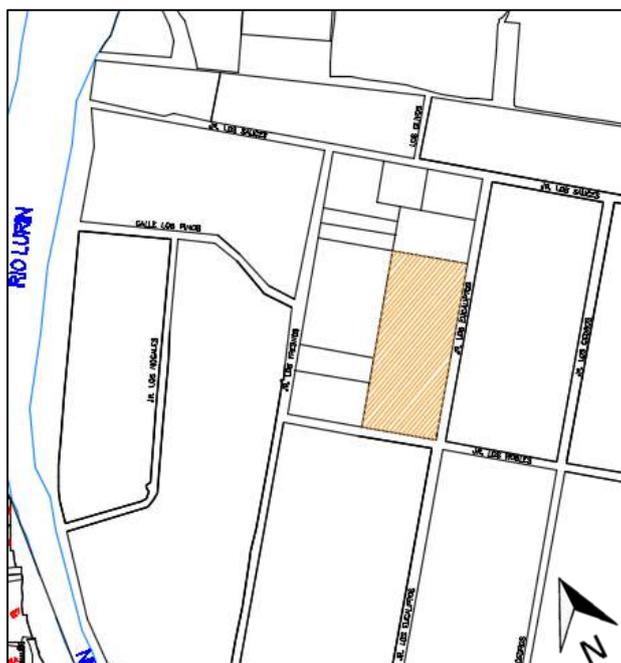


Imagen 63: Mapa de ubicación del proyecto

Fuente: Municipalidad de Lurín (2010). Elaboración propia

Actualmente dentro del terreno se encuentra el INTAP los dueños de este instituto, se muestran interesados a que este proyecto ayudará a mejorar la educación de Lurín e incentivar a los pobladores de la zona que con una correcta capacitación en lo agropecuario se puede crecer económicamente y laboralmente, ya que Lurín tiene mucho potencial de crecimiento a futuro.

Se escogió este terreno debido a que se encuentra adyacente a la agroindustria de Lurín por lo que se puede aprovechar la relación con el entorno para el crecimiento de este más adelante.

6.1.2. Limitaciones y dimensiones

Se encuentra entre vías que actualmente no están asfaltadas, pero para este proyecto se mejoraran y por otro lado tiene una vía que llega directo a la carretera

antigua de la Panamericana Sur. Este proyecto está cerca al Río Lurín y está limitado de industrias.

Es un terreno de forma rectangular, conformado por 4 sub lotes que arrojan como magnitud un terreno de 40 000 m² entre ellos se encuentra actualmente localizado el **INTAP** que se encarga de la enseñanza técnica agropecuaria.

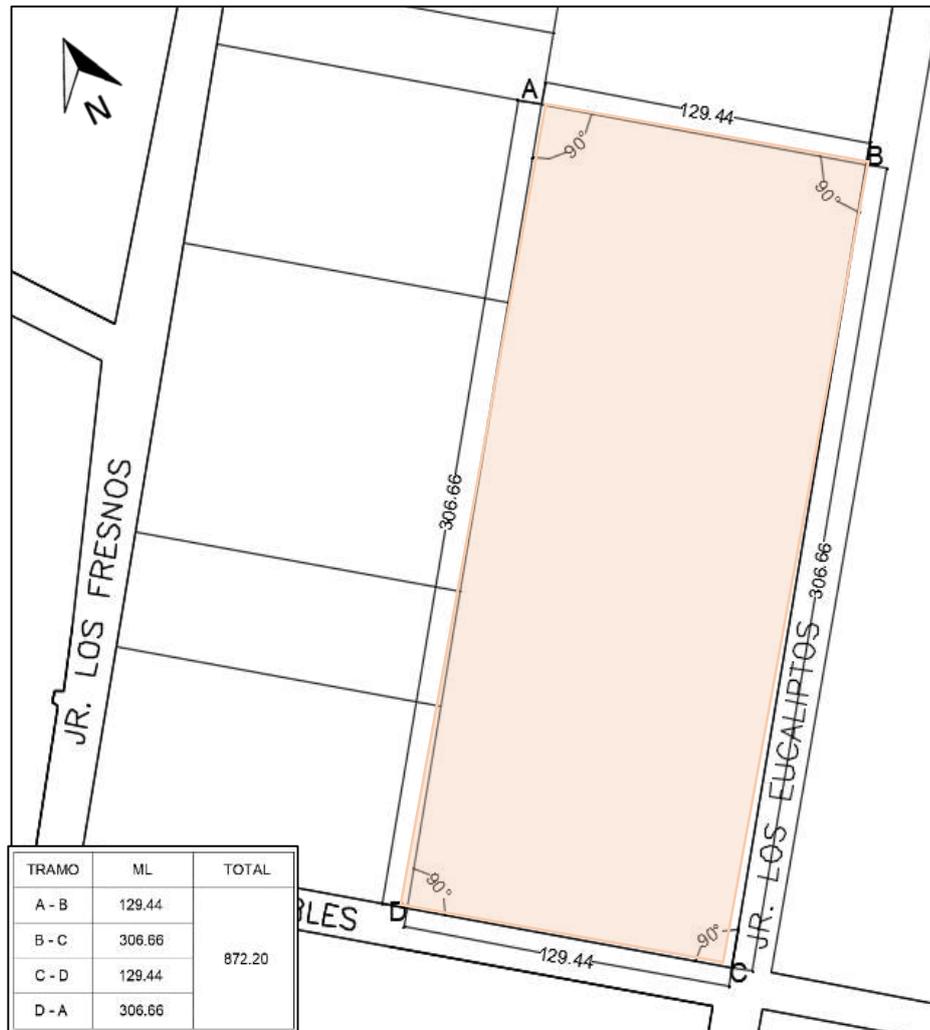


Imagen 64: Dimensiones del Terreno del proyecto

Fuente: Municipalidad de Lurín (2010). Elaboración propia

6.1.3. Accesibilidad

Para acceder al terreno se entra por la Calle Los Eucaliptos que es la vía principal para ingresar al proyecto desde la carretera antigua de la Panamericana Sur tanto peatones como vehículos livianos. Tiene La Avenida Los Robles que es perpendicular a Los Eucaliptos.



Imagen 65: Accesibilidad al terreno

Fuente: Elaboración propia

— Avenidas Principales del
— Antigua Carretera Panamericana Sur



Imagen 66: Calle Los Eucaliptos

Fuente: Google Maps

La Calle Eucaliptos y Calle Los Robles no cuentan veredas apropiadas para que transiten los peatones y a su vez las pistas de estas calles no están asfaltadas apropiadamente para el tránsito de vehículos. En este proyecto se propondrá una mejora de estos para que lleguen al Centro de Capacitación.



Imagen 67: Calle Los Robles

Fuente: Google Maps

6.1.4. Topografía

La topografía del distrito de Lurín como se muestra no tiene un desnivel topográfico pronunciado. El terreno tiene leves pendientes que van de 1 a 2 metros de diferencia en sentido Sur a Norte.

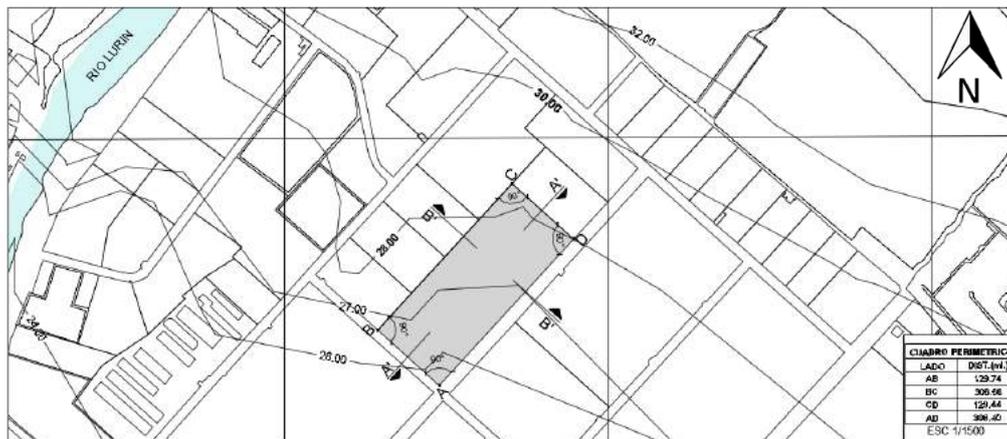


Imagen 68: Plano Topográfico del terreno

Fuente: Elaboración propia

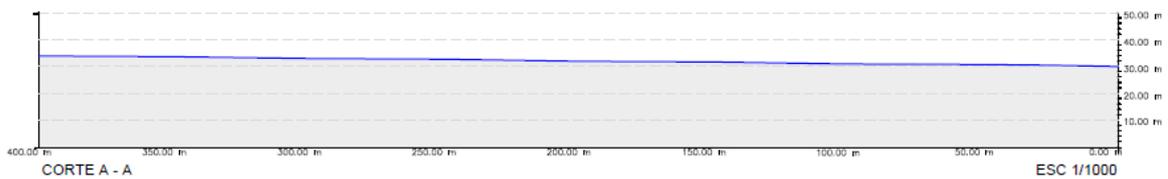


Imagen 69: Corte Topográfico del terreno

Fuente: Elaboración propia

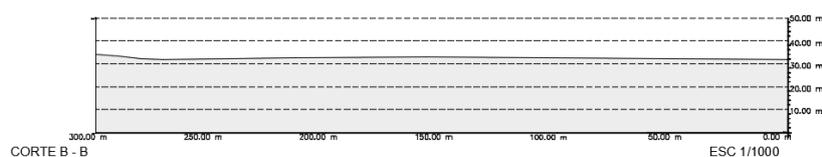


Imagen 70: Corte Topográfico del terreno

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Zonificación

El distrito de Lurín limita al norte con el distrito de Pachacamac, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador, al este también con el Distrito de Pachacamac, al sur con el Distrito de Punta Hermosa y al oeste con el Océano Pacífico.

Como se puede observar en la imagen N°63 del plano de zonificación según la Municipalidad de Lurín, el predio está considerado como Casa Huerta -2 (CH-2) y dentro del terreno se encuentra el INTAP, los dueños de este instituto aprueban la realización del proyecto por lo que se propone este ser usado como terreno para el proyecto del centro de capacitación.



Imagen 71: Plano de Zonificación del Distrito de Lurín
Fuente: Municipalidad de Lurín (2010).
 Elaboración propia

LEYENDA		
USO DE SUELO:		
EDUCACIÓN	COMERCIO	TIERRAS AGRÍCOLAS
CULTURAL	RECREACIÓN	CASA HUERTA
SALUD	INDUSTRIAL	TIERRAS ERIZAS
RESIDENCIAL	OTROS USOS	RÍO LURÍN
VÍAS:		
AV. PANAMERICANA SUR	AV. ANTIGUA PANAMERICANA SUR	

6.1.6. Normatividad del terreno

CERTIFICADO DE PARAMETROS

DIRECCIÓN: Calle C (Los eucaliptos) con Calle 1 (Los Robles)

ZONIFICACIÓN: CH 2 (CASA HUERTA - 2)

AREA DE TRATAMIENTO: IV

ALINEAMIENTO DE FACHADA: 10.00m al eje de la vía por la Calle C - Calle Los Eucaliptos; según Plano aprobado por licencias 28 – 6 – 68.

USOS PERMISIBLES: Vivienda Unifamiliar, Huertas, Viveros, Actividad Agrícola.

USOS COMPATIBLES: Sobre Avenidas se permitirá Actividades Turísticas y Recreativas Campestres, Actividades Artesanales y Comerciales de pequeña escala según el índice de uso.

COEFICIENTES DE EDIFICACIÓN MÁXIMO: ---

AREA LIBRE MINIMA (% DE LOTE): 80%, debiendo ser tratada con cobertura vegetal.

Altura máxima de Edificación: 2 pisos

Retiro: 3.00 m

Área de Lote Normativo: 2,500 m²

Frente mínimo de Lote: No se indica. No se permitirá la subdivisión de lote, se aceptarán como regularización los lotes existentes menores al normativo. Los predios ribereños del río Lurín y una franja de uso restringido a ser definidos

6.2. Toma de partido

6.2.1. Descripción del proyecto

La característica de un Centro de Capacitación, que lo diferencia de otra institución educativa, es la posibilidad de aprender y llevar a la práctica de manera paralela. Se puede resumir con la frase “aprender haciendo”. Esto se traduce en la concepción de un espacio de capacitación, donde se pueda fusionar la teoría y la práctica en un mismo lugar y mantener una directa relación con el objeto de estudio (agricultura y ganadería), y con la experiencia de ejecutar los conocimientos adquiridos en las clases.

Por otra parte, un Centro de Capacitación en el distrito de Lurín, donde existen pocas instituciones de Educación Superior, asume el rol social característico de las universidades, en el sentido que se abre a la comunidad con actividades de expansión y servicio. Este centro incorporará actividades ligadas a la agricultura y agroindustria, como cursos y seminarios, capacitaciones, exposiciones, entre otros. Además, se plantea la posibilidad de comercializar los productos cultivados y/o procesados.

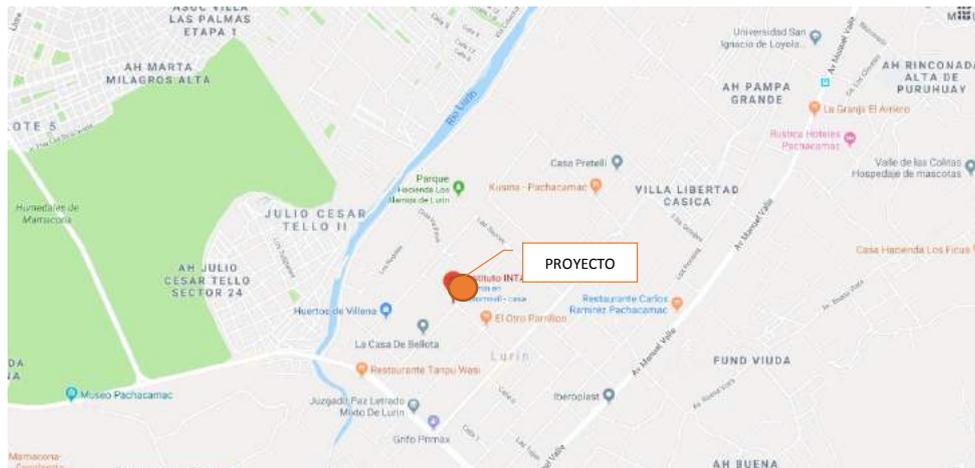


Imagen 72: Ubicación del Centro de Capacitación

Fuente: Google Maps 2019

6.2.2. Conceptualización

Por su sistema funcional partimos ordenando el proyecto en 3 zonas:

- **Zona pública:** En esta zona se contará con servicios como las áreas comunes de integración, el comercio donde se venderán los productos procesados para generar un ingreso al centro de capacitación y se fomentara la cultura mediante espacios de reunión, ocio y actividades educativas.
- **Zona semipública:** En esta zona se ubicará nuestro eje principal donde será punto de encuentro tanto para estudiantes como para usuarios del exterior que lleguen a llevar un taller un curso corto o una visita al centro de capacitación para conocer su proceso de producción.
- **Zona privada:** Esta zona tendrá los espacios que tengan más concentración de los usuarios propios del lugar como los estudiantes, el personal administrativo y su área de cultivos.

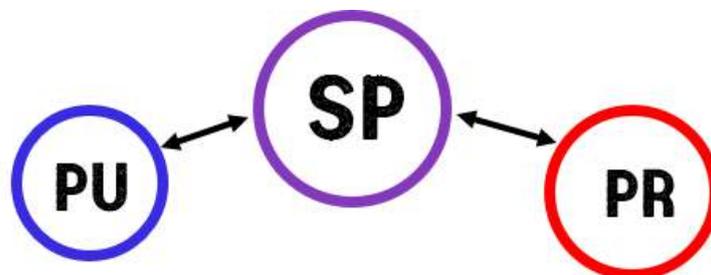


Imagen 73: Zonificación proyecto

Fuente: Elaboración propia

6.2.3. Análisis de Usuario

La agricultura viene teniendo una larga trayectoria desde nuestros antepasados que realizaban esta actividad para tener contacto con la naturaleza y generar ingresos, con ello mejoraban su calidad de vida. Nuestro país es muy conocido por estas costumbres de los antepasados por ello sería muy beneficioso repotenciar esas costumbres y capacitar para que persista y mejore.

De este modo se plantea que este centro pueda abastecer no solo a pobladores del distrito sino también un porcentaje de usuarios que provengan de otros distritos, provincias y del extranjero.

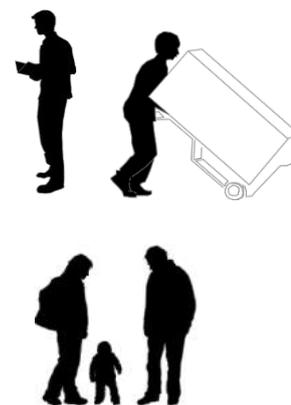
Lurín es un distrito de carácter agrícola, sin embargo, en los últimos tiempos ha ido perdiendo el interés de los pobladores de capacitarse y ganar conocimiento en el rubro debido a la falta de infraestructura adecuada y escasez económica.

- Tipo de usuario:

A continuación, se clasificarán los usuarios que frecuentan el Centro de Capacitación y de acuerdo a sus necesidades, determinar las actividades que estos realizan

Tipo de usuario	Estudiante local	Usuario de entre 15 a 44 años proveniente del mismo distrito o de aledaño (Lima Sur) el cual asiste al centro a capacitarse.	
	Estudiante Foráneo	Usuario de entre 15 a 44 años proveniente de lugares lejanos del lugar, ya sea desde un distrito muy lejano, de otra ciudad dentro del país o del extranjero que lleguen por intercambio y puedan usar la residencia.	
	Docente	Usuario que proviene, ya sea localmente o del extranjero por intercambio, para enseñar en el centro de capacitación.	

Tipo de usuario	Personal administrativo y de servicio
	Usuario local encargadas de la administracion, comercio y mantenimiento del centro de capacitacion.
	Consumidor
	Visitante local o del exterior. Es el usuario que llegara al centro de capacitacion a observar el proceso de produccion y consumir el producto final.

**Cuadro 31:** Tipo de Usuario**Fuente:** Elaboración propia

- Cálculo de número de usuario:

Alumnos:

Según el análisis demográfico del capítulo III el proyecto albergara usuarios de 15 a 44 años. Por ello, para analizar la capacidad del alumnado tomaremos como referencia datos de productores individuales agropecuarios otorgada por el INEI (2007).

PRODUCTORES AGROPECUARIOS INDIVIDUALES, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN GÉNERO Y NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO											
POBLACIÓN	TOTAL	SIN NIVEL	INICIAL	PRIMARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	SECUNDARIA INCOMPLETA	SUPERIOR INCOMPLETA	SUPERIOR COMPLETA	SUP. UNIV. INCOMPLETA	SUP. UNIV. COMPLETA
Todas las edades	2079	74	6	333	226	759	258	68	140	63	152
15-29	158	1	0	10	8	78	17	10	15	13	6
30-44	574	6	0	59	29	278	69	24	47	20	42
Total 15-44	732	7	0	69	37	356	86	34	62	33	48
TOTAL						509					alumnos

Cuadro 32: Población nivel alcanzado**Fuente:** Elaboración propia

Luego de determinar a los usuarios que estudiaran en este centro de capacitación según su grado de instrucción alcanzado, se establece una proyección al año 2035 de 1026 alumnos. Teniendo esta proyección de alumnado, se repartirá en 2 semestres teniendo 2 turnos mañana y tarde.

PROYECCION		
	POBLACIÓN	PROD.AGROP.
2012	76874	509
2035	186535	<u>1235</u>

**Cuadro 33:** Proyección 2035**Fuente:** Elaboración propia

NUMERO DE ALUMNOS POR TURNO MAÑANA / TARDE	
TOTAL POSIBLES ALUMNOS	1026
TURNO MAÑANA	513
TURNO TARDE	513

Además, a esta cifra de alumnado también se deberá considerar los alumnos esporádicos, es decir, alumnos que ocasionalmente se encontraran haciendo uso de los servicios complementarios y/o residencia. Ya sean estudiantes visitantes de otro instituto educativo como estudiantes de otro turno.

Personal docente:

El ministerio de educación de los centros educativos superior establece que haya un profesor por cada grupo de 20 alumnos como mínimo. Por consiguiente, al tener 513 alumnos por turno se requerirá 26 profesores como mínimo por turno.

También se deberá considerar los docentes encargados de cada especialidad: Departamento de la escuela pecuaria y Departamento de la escuela agraria.

Personal de servicio:

- Encargados de la biblioteca:

Debe haber una persona encargada de cada función independiente que ocurra dentro de la biblioteca como en el control de préstamos de libros de sala que se necesitara 2 personas como mínimo, impresiones y copias, el aula virtual, el aula de videoteca, hemeroteca, administración y librería. En total hay 8 personas encargadas.

- Administración:

Personal que se dedica a la organizar las actividades socioeconómicas del centro de capacitación en general. Conformada por una dirección, contabilidad (2), recursos humanos (2), marketing (2), logística (2) y secretaria. Nos da 10 personas administrativas.

Luego, de ellos existen la administración encargada en la organización económica del área de producción como control de ingreso y salida de productos, y ganancias. Conformada por un gerente, jefe de planta, administración general, área de ventas (2) y control de calidad (2). Nos da 6 personas administrativas 8 personas administrativas.

Por último, la administración encargada del área comercial. Estará conformada por administración del comercio, vivero y restaurante para el público en general. Nos da 3 personas encargadas.

En total **21 personas administrativas** como mínimo.

- Empleados de producción:

Personal encargado a llevar a cabo la limpieza del centro de capacitación, el lavado y empaque de los productos, cuidado de la flora y fauna del centro, personal dedicada a la atención del público y del alumnado tanto en la cafetería como en el restaurante.

- Personal de seguridad y control:

Personal encargado de cuidar los establecimientos y controlar el ingreso de estudiantes y personas del exterior.

Se tendrá como mínimo 2 personas por control. Y 1 persona por sector dentro del centro de capacitación.

Visitantes:

Los visitantes se dividen de la siguiente manera:

- Los visitantes de otras instituciones educativas que asisten al centro para complementar sus conocimientos en el trabajo de campo.
- Visitantes que van para solicitar algún tipo de información.
- Los visitantes que asisten por algún evento cultural dentro de la escuela.
- Los visitantes que usan las instalaciones de auditorio, biblioteca y sums por un tiempo determinado de mínimo 1 día.

6.2.4. Planteamiento Volumétrico

Teniendo en cuenta la historia de Lurín rescatamos de su arquitectura el sistema funcional que tenían sus casas hacienda las cuales se dedicaban a la producción agrícola y ganadería para después comercializar. “Las haciendas son consideradas una unidad arquitectónica al servicio de la producción” (FELAA México, 2012). A partir de esto nosotras diseñamos un centro de capacitación con una arquitectura similar enfatizando sus patios centrales.

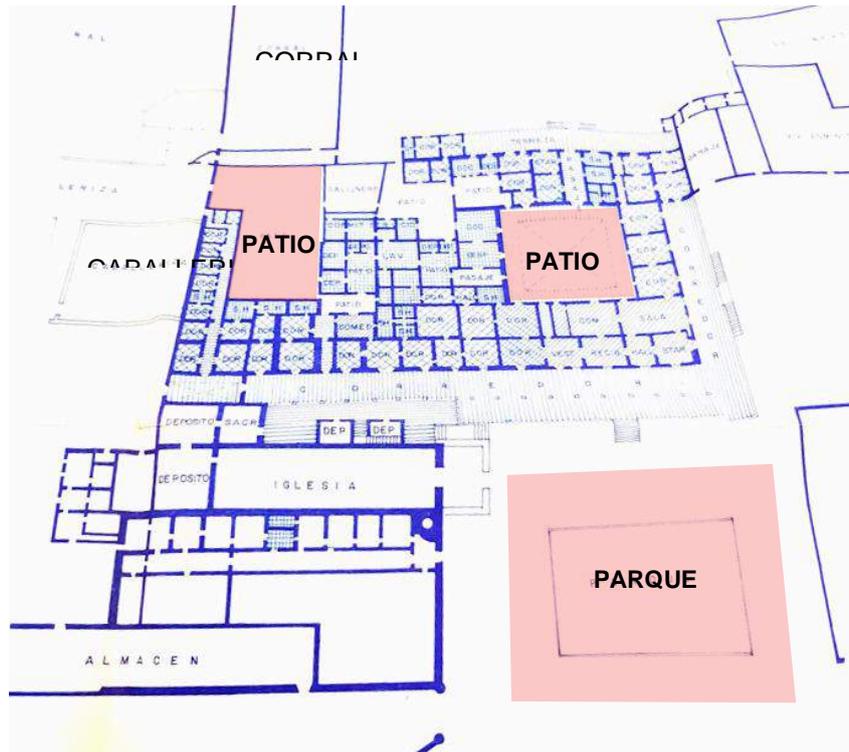


Imagen 74: Casa Hacienda San Jose - Chincha

Fuente: Elaboración propia



Imagen 75: Casa Hacienda San Jose -Chincha

Fuente: Elaboración propia

Los patios centrales son espacios abiertos que tienen funciones sociales, de ocio y generan microclimas. Así mismo, permiten el ingreso de luz natural y ventilación.

Hay estudios que concluyen que unos patios con jardines al interior promueven el apoyo social y en el ambiente académico le daba al usuario seguridad y privacidad. Un patio puede ser de forma regular e irregular, puede ser cerrado o semicerrado.

“La influencia de un patio en la condición térmica depende mucho de la apertura de la envoltura y exhibe un mejor rendimiento energético en climas cálidos, secos y húmedos”²⁵

La configuración en el diseño también dependerá de la orientación según el asoleamiento y vientos que presente el terreno, esto podría generar un mejor confort térmico. Un patio central concentra la atención convirtiéndola en un elemento sobresaliente el cual ayudara a ordenar las estructuras de los alrededores.

Para el proyecto consideramos tener una plaza principal destinada como un punto de encuentro y ocio y 2 plazas secundarias a sus lados. Una de ellas (plaza cultural) para la integración de los usuarios externos e internos y la otra (plaza escuela) destinada para el estudio y la concentración de los alumnos. Una vez teniendo estos 3 puntos en los cuales enfatizar el carácter del centro, se pasará a ordenar los ambientes alrededor sus funciones.

6.2.5. Planteamiento de Zonificación

Después de haber analizado el volumen del Centro, se empieza con la zonificación por paquetes funcionales según la programación de las necesidades. Se organizó el proyecto por medio de zonas, que se articulan mediante una circulación horizontal y en algunos casos, circulación aérea o puentes.

Cada bloque tiene los siguientes paquetes funcionales:

- **Análisis de Distribución**

En el proyecto se puede observar tres espacios de transición el primero es el espacio público en donde es el escenario de la interacción social cotidiana, cumple funciones materiales tangibles, cuyo fin es satisfacer las necesidades urbanas colectivas. En este espacio público se encuentran el Auditorio, vivero, comercio, restaurante y el polideportivo.

En el segundo espacio se encuentra el semi público en donde se presentan en la mayoría de ocasiones una delimitación física y mantienen un acceso restringido para transitar y permanecer en ellos.

[24] “Aldawoud, A. (2008). Thermal performance of courtyard Buildings. Energy and Buildings, 40(5), 906-910.

En el espacio semi público del proyecto se encuentra las zonas de capacitación, producción, biblioteca, SUM, cafetería, talleres, laboratorios, administración, tópico y zona de carga, por último, se encuentra el espacio privado donde se proporciona la intimidad y existe un estricto control de ingreso. En este se encuentra la residencia, área de cultivo y establo.



Imagen 76: Plano distribución de zonas

Fuente: Elaboración propia

6.2.6. Programación Arquitectónica

En el siguiente programa arquitectónico estará diagramado por zonas. Cada zona contara con sus respectivos ambientes – subambientes con áreas. Las cuales se han adquirido de fuentes basadas en proyectos arquitectónicos referenciales, así como también, del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), NEUFERT, Normativa Educativa del Ministerio de Educación y Manuales técnicos internacionales.

ZONA ADMINISTRATIVA:

Se tiene en cuenta para:

Oficinas según el R.N.E. los ambientes para oficinas administrativas serán de 10 m² por persona. Así mismo, las salas de espera serán de 0.8 m² por persona

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m ²)	# DE AMBIENTES (m ²)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M ²)	AREA TOTAL (m ²)	
ADMINISTRATIVA	HALL (1er piso)						94	443.00
		Vestibulo principal		30	40	1	40	
		Telecomunicaciones		2	5	2	10	
		Sala de espera		8	20	1	20	
	SS.HH.	Mujeres		4	12	1	12	
		Hombres		4	12	1	12	
	ADMINISTRACIÓN GENERAL (1er piso)						145	
		Of. Secretaria/ Impresiones		1	20	1	20	
		Of. Direccion		2	20	1	20	
		Of. Logistica		2	20	1	20	
		Of. Contabilidad		2	20	1	20	
		Of. RRHH		2	20	1	20	
		Of. Marketing		2	20	1	20	
		Deposito/Alm.		2	5	1	5	
		Sala de reuniones		8	20	1	20	
	ADMINISTRACIÓN ACADEMICA (2do piso)						204	
		Secretaria		2	20	1	20	
		Sala de espera		3	40	1	40	
		Director académico		2	20	1	20	
		Sala de asesorias		8	20	1	20	
		Dpto. escuela pecuaria		2	20	1	20	
		Dpto. escuela agraria		2	20	1	20	
		Sala de reuniones		8	20	1	20	
	Zona de descanso		8	20	1	20		
SS.HH.	Mujeres		4	12	1	12		
	Hombres		4	12	1	12		
						Circulación 30%	132.9	
						Area total	575.90	

Cuadro 34: Programación Zona Administrativa

Fuente: Elaboración propia

ZONA DE CAPACITACION Y PRODUCCION AGROINDUSTRIAL:

En primer lugar, para hallar la demanda de alumnos se consideró los datos del cuadro: “PRODUCTORES AGROPECUARIOS INDIVIDUALES, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN GÉNERO Y NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO” del INEI (CENSO AGROPECUARIO - Lurín 2012). De este cuadro se separó a aquellos usuarios que estaban cursando secundaria y a los que tenían estudios universitarios incompleto entre los 15 y 44 años de edad.

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m2)	# DE AMBIENTES (m2)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M2)	AREA TOTAL (m2)	
CAPACITACION Y PRODUCCION AGROINDUSTRIAL	LABORATORIOS (2do piso)						494	1342
	Lab. Especializado	Laboratorio	30	65	2	130		
		Equipos	14	30	2	60		
		Cuarto de materiales	5	22	2	44		
		Lab. De computo	32	90	2	180		
		Cuarto de Servicio	1	4	2	8		
	SS.HH.	Mujeres	4	18	2	36		
		hombres	4	18	2	36		
	ESCUELA AGRARIA						848	
		Aulas teoricas		40	90	4	360	
	Aula práctica	Surtidora de gas		4	40	1	40	
		Compresas		4	30	1	30	
		Cuarto de maquinas		3	30	1	30	
		Cuarto de despensa		4	24	1	24	
		Cuarto Frío		4	24	1	24	
	LABORATORIOS (2do piso)	Terraza		2	12	4	48	
		Cuarto de materiales		2	10	4	40	
		Laboratorio		10	50	4	200	
	Campos de cultivo(Exterior)	Aromaticas			1100	1	1100	
		Vegetales			8500	1	8500	
		Frutales			4500	1	4500	
		Cuarto de Servicio		1	4	1	4	
	SS.HH.	Mujeres	4	18	2	36		
		hombres	4	18	2	36		
	ESCUELA PECUARIA						910	535
		Aulas teoricas		40	90	4	360	
		Aulas practicas		16	100	4	400	
	Animales pequeños	Conejos (70)			50	1	50	
		Cuyes (70)			50	1	50	
	Establo	Aves (25)			56	1	56	
		Porcinos (25)			37	1	37	
		Vacunos(8)			150	1	150	
		Auquenidos(6)			58	1	58	
		Caballos(8)			64	1	64	
		Ovinos-Caprinos(8)			55	1	55	
		Almacen		2	15	1	15	
		Matadero		2	20	1	20	
		Retención		2	20	1	20	
		Veterinaria		2	18	1	18	
		Depósito		2	20	1	20	
	SS.HH.	Mujeres	4	18	2	36		
		hombres	4	18	2	36		
	PRODUCCIÓN AGRARIA						150	1445
	Producción						150	
	Sala de Procesamiento	Lavadora / Peladora		1	2	1	2	
		Faja transportadora		1	2	1	2	
		Molino super rasp		1	2	1	2	
Prensa de bandas		1	2	1	2			
Secador flashdyer		1	2	1	2			
Tamizador		1	2	1	2			
Dosificador		1	2	1	2			
	Empaque		1	2	1	2		
	Cuarto de maquinas		2	15	1	15		
	Almacen de materia prima		2	30	1	30		
	Recepción y Selección		2	2	1	2		
	Depósito		2	7	1	7		
	Laboratorio de calidad		4	22	2	44		
SS.HH y vestidores	Mujeres	2	18	1	18			
	Hombres	2	18	1	18			
Servicios y almacenes						385		
Recepción de productos	Oficina		2	13	1	13		
	Almacen de productos congelados		1	50	1	50		
	Almacen de productos		1	60	1	60		
	Deposito		1	48	1	48		
	Zona de carga y descarga		2	60	1	60		
	Depósito		1	4	1	4		
	Estacionamiento de camiones		4	150	1	150		
						Circulación 30%	836.1	
						Area total	3623.10	

Cuadro 35: Programación Zona Capacitación y Producción

Fuente: Elaboración propia

Aulas y Laboratorios:

Según el MINEDU, las aulas teóricas tendrán un área de 1.30 – 1.40 m² y contarán como cantidad máxima con un aforo de 40 alumnos.

- Según el R.N.E. el área mínima para talleres o en este caso aulas de práctica será de 5m² por persona.
- La cantidad de aulas se calculó según el número de horas del Instituto Tecnológico agropecuario de Lurín.

Granja:

Para el cálculo del área de granja los espacios para cada animal, se tuvo en cuenta las medidas de NEUFERT. Y en cuanto a la cantidad, se tomó como referencia el aproximado de animales que tiene actualmente el Instituto tecnológico agropecuario de Lurín (INTAP)

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:**Auditorio:**

- Cada asiento para el público según NEUFERT estará entre 0.8 – 1 m² por persona

Biblioteca:

- Según el MINEDU el índice de ocupación mínimo se deberá evaluar en relación al 10% de estudiantes del turno con mayor número de matriculados, aproximadamente,

Según el RNE, los ambientes para lectura serán de 4.5 m² por persona y para el área de libros será 10 m² por persona.

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m ²)	# DE AMBIENTES (m ²)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M ²)	AREA TOTAL (m ²)	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	AUDITORIO						799	3292.2
	Público	Vestibulo Principal		60	60	1	60	
		Foyer			120	1	120	
		Platea		200	200	1	200	
		Escenario		20	70	1	70	
	Servicios	Camerinos		5	20	4	80	
		Sala de ensayos		30	120	1	120	
		Previo		15	50	1	50	
		Maquillaje y vestuario		4	10	1	10	
		Control de luces y sonido		3	18	1	18	
		Cuarto de maquinas		3	21	1	21	
		Deposito/Alm		2	20	1	20	
		SS.HH. Hombres		3	15	1	15	
		SS.HH. Mujeres		3	15	1	15	
	BIBLIOTECA						589	
		Area de Atención		4	24	1	24	
		Of. Del administrador		3	21	1	21	
	Lectura	Lectura interna		36	180	1	180	
		Almacen de libros restringidos		10	80	1	80	
		Estanteria		6	20	1	20	
		Hemeroteca		12	40	1	40	
		Videoteca		10	40	1	40	
		Librería		4	24	1	24	
		Sala de Computo		12	40	1	40	
		Trabajos grupales		24	60	1	60	
		Fotocopias		2	24	1	24	
SS.HH.	Hombres		2	18	1	18		
	Mujeres		2	18	1	18		
SUM						376		
	Salón		50	120	3	360		
	Depósito		2	8	2	16		

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CAFETERÍA					341
	Público	Area de mesas	84	150	1	150
Terraza		60	110	1	110	
Counter/mostrador		2	8	1	8	
SSH mujeres		1	6	1	6	
SSH Hombres		1	6	1	6	
Depósito		1	1.5	1	1.5	
Cocina	Frigorífico	1	5	1	5	
	Almacén y despensa	1	6.5	1	6.5	
	Area de lavado	2	16	1	16	
	Area de cocción	2	16	1	16	
	Area de preparado	2	16	1	16	
TALLERES					368	
Pastelería/Panadería	Mesas de trabajo	18	96	1	96	
	Hornos y cocina	4	20	1	20	
	Area de Lavado	1.5	12	1	12	
	Despensa	1	8	1	8	
	Frigorífico	1	4	1	4	
	Salida de Productos Terminados	4	22	1	22	
	Oficina de Control	2	24	1	24	
Ambiental	Aula teórica	18	60	1	60	
	Aula práctica	16	60	1	60	
	Sala de computo	14	30	1	30	
	Lavadero	2	2	1	2	
	Oficina	3	15	1	15	
Deposito	2	15	1	15		
POLIDEPORTIVO					819.2	
	Cancha	100	250	3	750	
	Of. Deportiva	3	7.2	1	7.2	
SS.HH/ Vestidores	Mujeres	4	12	1	12	
	Hombres	4	12	1	12	
	Stand comercio	2	4	2	8	
	Depósito	5	30	1	30	
					Circulación 30%	987.66
					Area total	4279.86

Cuadro 36: Programación Zona Servicios Complementarios**Fuente:** Elaboración propia**ZONA RESIDENCIAL:**

- Según el MINEDU, el centro residencial debe ser considerada tanto para alumnos como para docentes cuando la ubicación de la institución educativa o la procedencia de los usuarios lo haga necesario.
- Cada dormitorio por estudiante será de 9m² según el R.N.E.

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m ²)	# DE AMBIENTES (m ²)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M ²)	AREA TOTAL (m ²)
RESIDENCIAL	PABELLÓN ALUMNOS						767
	Hombres	Habitaciones	2	18	13	234	
		ssh	2	5	13	65	
	Mujeres	Habitaciones	2	18	13	234	
		ssh	2	5	13	234	
	SERVICIOS						211
		Comedor	30	80	1	75	
		Kitchenet	4	4	1	4	
		Sala de estudio	14	30	2	56	
		Sala de tv	8	20	2	40	
		Lavandería hombres	4	20	1	16	
		Lavandería mujeres	4	20	1	16	
		Recepción administrativa	4	4	1	4	
						Circulación 30%	356.7
						Area total	1545.70

Cuadro 37: Programación Zona Residencial**Fuente:** Elaboración propia

ZONA ECOTURISTICA:**Comercio:**

- Espacio para la venta de los productos realizados por el área de producción del centro de capacitación.

Vivero:

- La configuración de espacios se obtuvo de proyectos referenciales. En cuanto a áreas de camas de cultivos, huertos, y cultivos hidropónicos se tuvo como referencia la Universidad Agraria.

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m2)	# DE AMBIENTES (m2)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M2)	AREA TOTAL (m2)	
ECOTURÍSTICA	COMERCIO						243	1037
	Administración	Of. supervisor		2	12	1	12	
		Ascensor montacarga		1	2	1	2	
		Zona de comida		15	40	1	40	
		Caja		6	30	1	30	
		SSH		1	4	1	4	
	Venta de productos	Productos		10	70	1	70	
		Verduras y Frutas		10	60	1	60	
		embutidos		10	15	1	15	
		procesados		10	10	1	10	
	VIVERO						314	
	Tienda	Caja		1	4	1	4	
		Tienda		8	78	1	78	
		Oficina Adm		1	8	1	8	
		SS.HH		1	4	1	4	
	Area de trabajo de preparacion	Almacenamiento		1	13	1	13	
		Recolección		4	30	1	30	
		Fosas para abono		4	18	1	18	
		Embalse y Maquinaria		4	7	1	7	
		Deposito		1	7	1	7	
	Umbraculo	Camas de cultivo		20	82	1	82	
	Servicios y oficinas	Laboratorio		3	18	1	18	
		Area de trasplante		3	18	1	18	
		Bodega		1	27	1	27	
	RESTAURANTE						382	
	Area de mesas	Recepción		3	15	1	15	
		Sala de espera		5	10	1	10	
		Barra/ Caja		5	12	1	12	
		Area de mesas		20	46	1	46	
		Terraza		44	210	1	210	
		SS.HH. Mujeres		3	12	1	12	
	Cocina	SS.HH. Hombres		3	12	1	12	
		Preparacion de Alimentos		6	25	1	25	
		Area de lavado		2	25	1	25	
		Dispensa		2	9	1	9	
		Deposito		1	6	1	6	
HIRDOPONIA						98		
	Oficina de Control		4	24	1	24		
	Cuarto de bombas		4	30	1	30		
	Cuarto de lavado de tierra		6	44	1	44		
	Hidroponia semillas		-	70	1	70		
	Hidroponia		-	400	1	500		
						Circulación 30%	311.1	
						Area total	1348.10	

Cuadro 38: Programación Zona Ecoturística**Fuente:** Elaboración propia

ZONA DE SERVICIOS GENERALES:

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m2)	# DE AMBIENTES (m2)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M2)	AREA TOTAL (m2)	
SERVICIOS GENERALES	PUESTO DE SALUD						144	902
	Admision	Recepcion		2	9	1	9	
		Sala de espera		4	9	1	9	
	Atencion	Topico		3	14	2	28	
		Descanso paciente		4	30	3	90	
		Depósito		1	2	1	2	
	SS.HH.	Hombres		1	3	1	3	
		Mujeres		1	3	1	3	
	EMPLEADOS						116	
		Comedor/ Estar		10	20	1	20	
	Vestidores y SS.HH.	Mujeres		4	24	2	48	
		Hombres		4	24	2	48	
	MANTENIMIENTO						592	
		Deposito		1	44	1	44	
		Cuarto de Maquinas		5	88	1	88	
		Cuarto de bombas		3	190	2	380	
		Cuarto de Basura		3	80	1	80	
	SEGURIDAD						50	
		Control Atención		5	28	1	28	
		Zona camaras		2	9	1	9	
		Archivos		2	8	1	8	
	SS.HH.		1	5	1	5		
						Circulación 30%	270.6	
						Area total	1172.60	

Cuadro 39: Programación Zona Servicios Generales**Fuente:** Elaboración propia**ESTACIONAMIENTOS:**

- Para el cálculo de estacionamiento para alumnos se utilizará el RNE para uso de universidades. Este reglamento está dado por La asamblea nacional de rectores en donde en el artículo 30 menciona que por cada 15 estudiantes – carpeta se dará un 1 estacionamiento de automóvil.
- Además, para el personal de administración y profesorado en razón de 1 estacionamiento cada 50 m2 de área neta de oficinas administrativas, valor que considera estacionamientos para profesores
- Para la biblioteca según el art. 17 del RNE se debe prever de 1 estacionamiento cada 10 personas (publico) y un estacionamiento cada 6 personas (personal).
- Según el art. 23 del RNE, para el auditorio se preverá 1 estacionamiento por cada 50 espectadores

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m2)	# DE AMBIENTES (m2)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M2)	AREA TOTAL (m2)
ESTACIONAMIENTOS	Estacionamiento Exterior	Alumnos/carpetas	50	1000	1	1000	2160
		Administracion/profes	20	400	1	400	
		Biblioteca	30	600	1	600	
		Residencia Bicicletas	12	100	1	100	
		Discapacitados	2	40	1	40	
		Bicicletas	15	20	1	20	
	Estacionamiento Interior	Restaurante	12	325	-	325	1300
		Comercial	12	325	-	325	
		Vivero	12	325	-	325	
		Auditorio	10	325	-	325	
						Area Total	3460

Cuadro 40: Programación Zona Estacionamientos**Fuente:** Elaboración propia**EXTERIOR:**

SECTOR/ZONA	AMBIENTES	SUBAMBIENTES	AFORO	AREA PARCIAL (m2)	# DE AMBIENTES (m2)	AREA PARCIAL ACUMULADA (M2)	AREA TOTAL (m2)
EXTERIOR		Plaza de acceso	-	1200	1	1200	15600
		Plaza principal	-	1500	1	1500	
		Plaza escuela	-	900	1	1000	
		Plaza cultural	-	900	1	900	
		Humedales/ Biodigestores	-	500	1	500	
		Jardin	-	9000	1	10000	
		Anfiteatro	-	500	1	500	
						Area Total	15600

Cuadro 41: Programación Exterior**Fuente:** Elaboración propia

RESUMEN DE AREAS INT.	
SECTOR/ZONA	AREA TOTAL
Zona Administrativa	3623
Servicios Complementarios	4280
Zona de Capacitacion y Zona de Produccion Agroindustrial	3623
Ecoturistica	1348
Zona Residencial	1546
Estacionamiento Int.	1300
Servicios Generales	1173
Total	16892

Cuadro 42: Resumen Áreas Internas**Fuente:** Elaboración propia

RESUMEN DE AREAS EXT.	
SECTOR/ZONA	AREA TOTAL
Exterior	15600
Estacionamiento Ext.	2160
Capacitación	14635
Ecoturistica	652
Total	33047

Cuadro 43: Resumen Áreas externas**Fuente:** Elaboración propia

ÁREAS		%
AREA OCUPADA	8446	20
AREA LIBRE	33047	80
AREA DEL TERRENO	40000	100

Cuadro 44: Porcentajes Áreas**Fuente:** Elaboración propia

6.2.7. Tratamiento Paisajístico

El clima que presenta la zona es templado, se propuso la utilización de vegetación que no necesita un riego constante. Divididas en jardines y áreas de cultivos.

AREA DE CULTIVO	
HORTALIZAS	
NOMBRE	IMAGEN
ANIS	
MANZANILLA	
MENTA	
LAVANDA	
ALBAHACA	
HUACATAY	
PEREJIL	
TOMILLO	
OREGANO	
AJO	
APIO	

Cuadro 45: Cultivo Hortalizas

Fuente: Elaboración propia

VERDURAS	
NOMBRE	IMAGEN
MAIZ	
CAMOTE	
ZANAHORIA	
CEBOLLA	
TOMATE	
AJI AMARILLO	
YUCA	
ALFALFA	

Cuadro 46: Cultivo Verduras

Fuente: Elaboración propia

FRUTA	
NOMBRE	IMAGEN
BANANA	
PAPAYA	
NARANJO	
LUCUMA	
PALTO	

Cuadro 47: Cultivo fruta
Fuente: Elaboración propia

JARDIN		
NOMBRE	IMAGEN	RIEGO
ACACIA		UN RIEGO SEMANAL
ALIGUSTRE		UN RIEGO SEMANAL
WESTRINGA		RIEGO CADA DOS SEMANAS
ECHEVERIA		RIEGO CADA DOS SEMANAS



JARDÍN
VERDE



JARDÍN
SECO

Cuadro 48: Jardines
Fuente: Elaboración propia

El riego de los jardines verde es de 5L por m², mientras que en los jardines secos se usa menos cantidad de agua, esto contribuye al ahorro de agua.

6.3. Estrategias bioclimáticas y Eficiencia Energética

“La arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes”²⁶

Para lograr un diseño eficientemente energético nos basamos en algunos indicadores elementales de la base teórica de Luis de Garrido.

6.3.1. Optimización de Recursos

La estrategia consiste en aprovechar los recursos de la naturaleza al máximo, no obstante, sabemos que los materiales naturales son pocos. Siendo así que el hombre debe fabricar nuevos materiales que nos den beneficios similares.

[26] Entrevista revista INARQUIA - 2018

6.3.1.1. Recursos Naturales:

Al aprovechar los recursos naturales como el viento y la luz solar se le puede dar a la edificación una adecuada eficiencia energética además de una reducción de costos. Así mismo, mejorar la calidad de vida de los usuarios con una buena circulación del aire. A continuación, se analizará el análisis lumínico que presenta el centro de capacitación en cada uno de sus sectores; así como también, análisis de vientos del proyecto en general.

1. Iluminación Natural:

Capítulo II (Norma E.M 110 – R.N.E.) podremos determinar el diagnóstico realizado en el mes de junio a las 12 hrs. del día en el análisis de ambientes interiores presentados a continuación:

Administración

Para poder lograr un buen aprovechamiento de la luz natural se tomó en cuenta cumplir con los estándares de luxes mínimos de áreas de trabajo en oficinas (250luxes), vestíbulos (150 luxes), circulaciones (100 luxes) y servicios higiénicos (75 luxes) con los cuales determinaremos la cantidad de luz natural que habrá durante el día en el volumen de administración para contribuir con un ahorro energético.

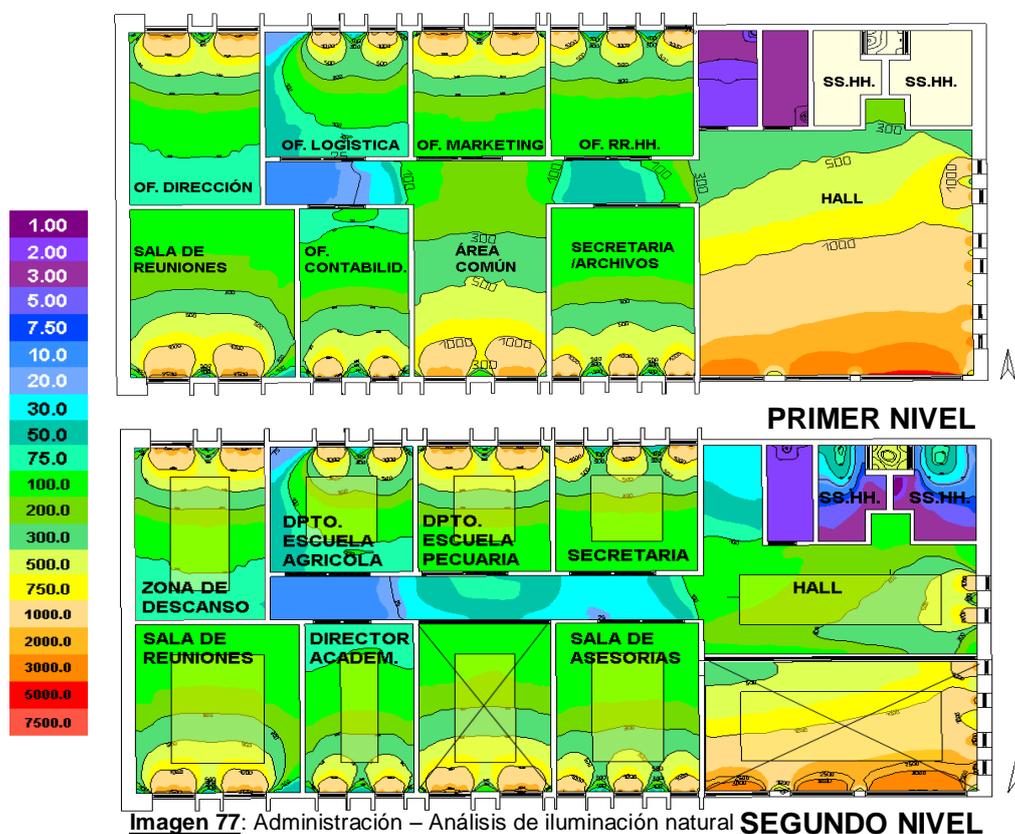


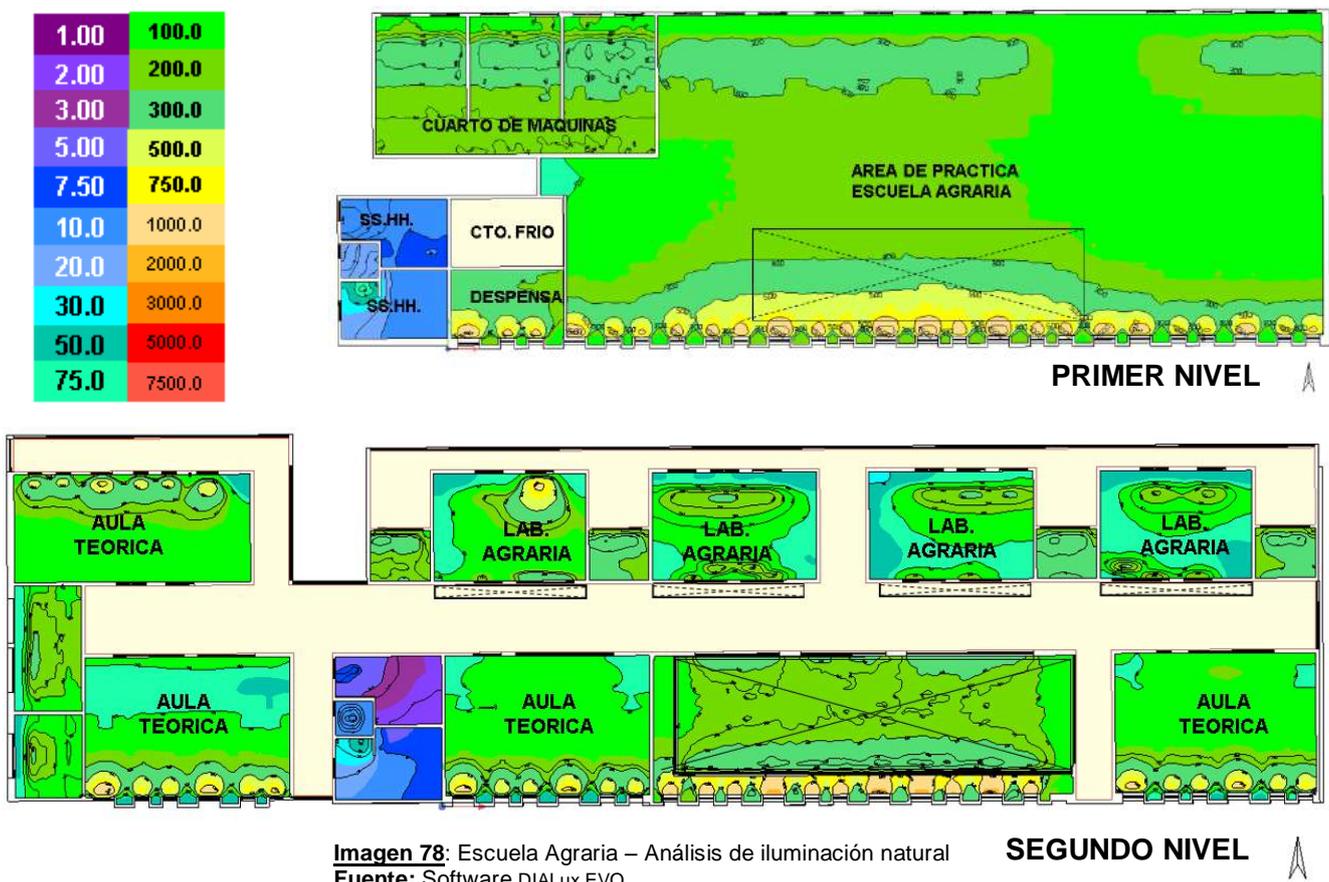
Imagen 77: Administración – Análisis de iluminación natural **SEGUNDO NIVEL**

Fuente: Software DIALux EVO

Al hacer un análisis en el software de Dialux (*Ver imagen 76*) tenemos como resultado una adecuada iluminación en las áreas de trabajos para oficinas en ambos niveles, luego en el vestíbulo principal conformado por una doble altura con un muro cortina protegido por unas vigas peraltadas y un muro perforado proyecta una buena iluminación en esta área común. Sin embargo, el bloque de baños arroja valores menores a los luxes permitidos generando que este ambiente utilice luminarias led de poco consumo solo durante su uso.

Escuela agraria y pecuaria

Para estos volúmenes se consideró los índices de luxes de educación, teniendo en cuenta los estándares de iluminación natural para las aulas (250 luxes), talleres (300 luxes), circulaciones (100 luxes) y Servicios higiénicos (75 luxes).



En la escuela agraria (*Ver imagen 77*) se tiene en el primer nivel el área de prácticas correctamente iluminada ya que ingresan los 300 luxes mínimos permitidos, así mismo las aulas teóricas y laboratorios en el segundo nivel se encuentran correctamente iluminados ya que tiene 200 de luxes permitidas como mínimo, el corredor al tener iluminación natural con los alargados tragaluces en el techo sirve de ayuda para lograrlo. No obstante, los servicios higiénicos en ambos niveles presentan luz natural

pero no cumple los luxes permitidos por consiguiente deberá usar luminarias led de bajo consumo cuando se haga uso de el mismo.

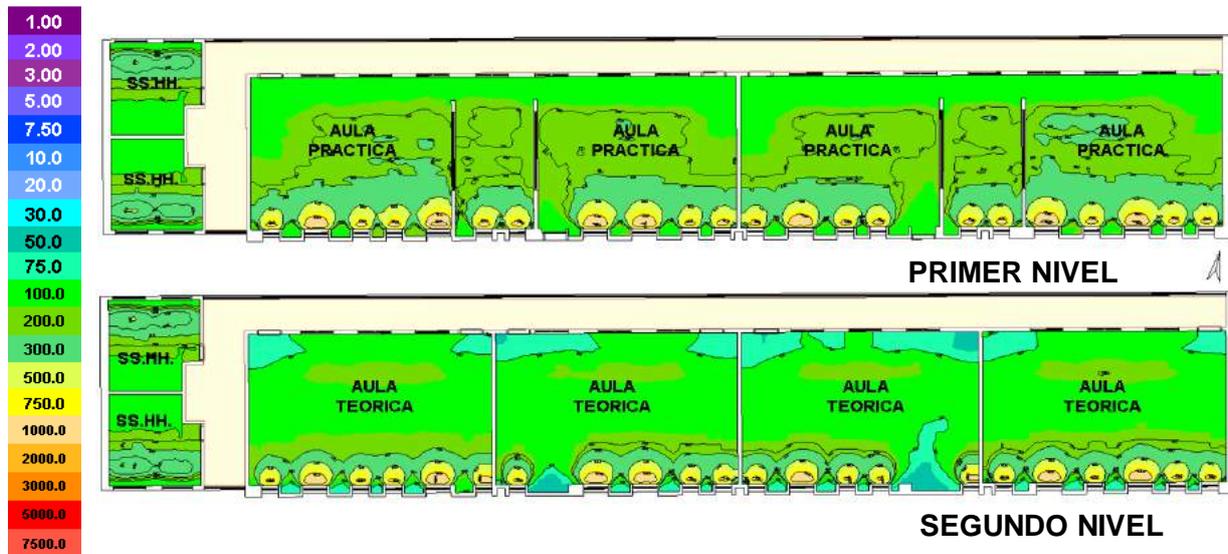


Imagen 79: Escuela Pecuaria – Análisis de iluminación natural
Fuente: Software DIALux EVO

En la escuela pecuaria (Ver imagen 79) se protege el ingreso solar directo mediante un corredor en la fachada norte, aun así, las aulas prácticas y teóricas se encuentran correctamente iluminadas con el mínimo de luxes que deben ingresar. Además, los servicios higiénicos cumplen con el valor mínimo de luxes por ende durante el día no se necesitará usar luminaria alguna.

Biblioteca y SUMS

Para este volumen se tendrá en cuenta los estándares de luxes de luz natural para aulas (200 luxes), salas de lectura (300 luxes), salas generales (100 luxes) y servicios higiénicos (75 luxes).

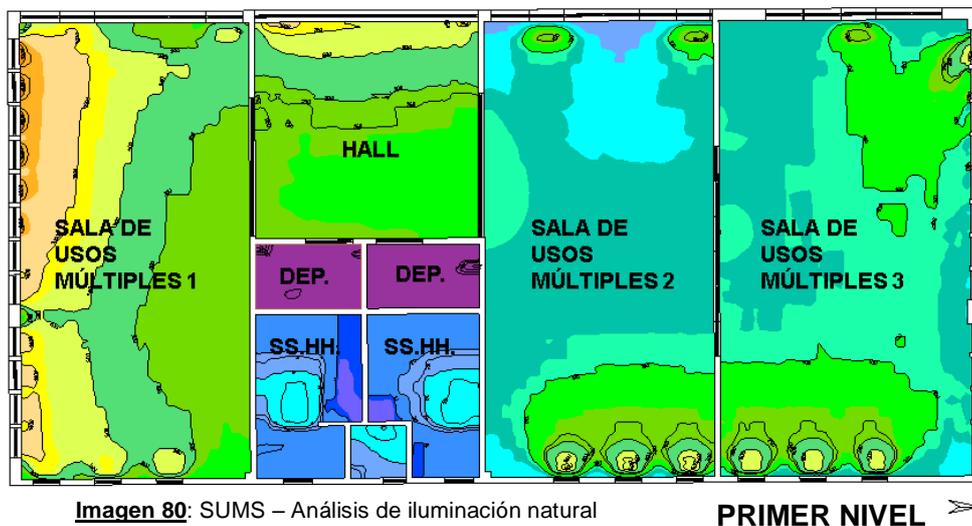
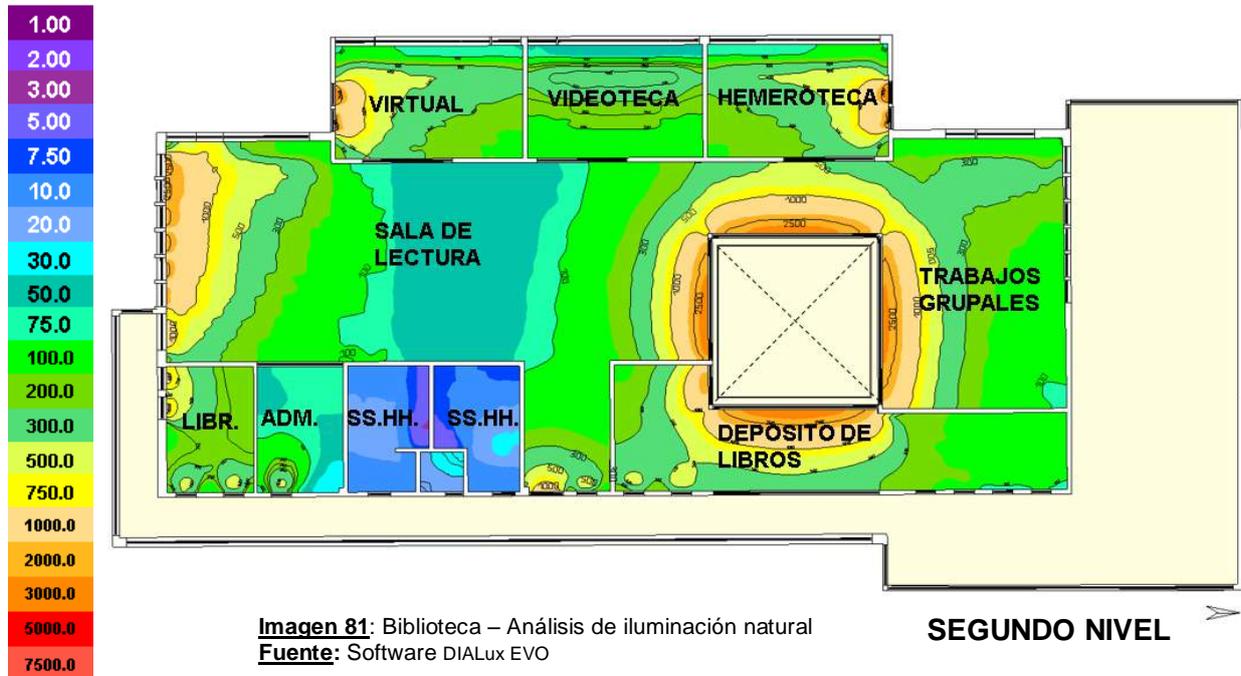


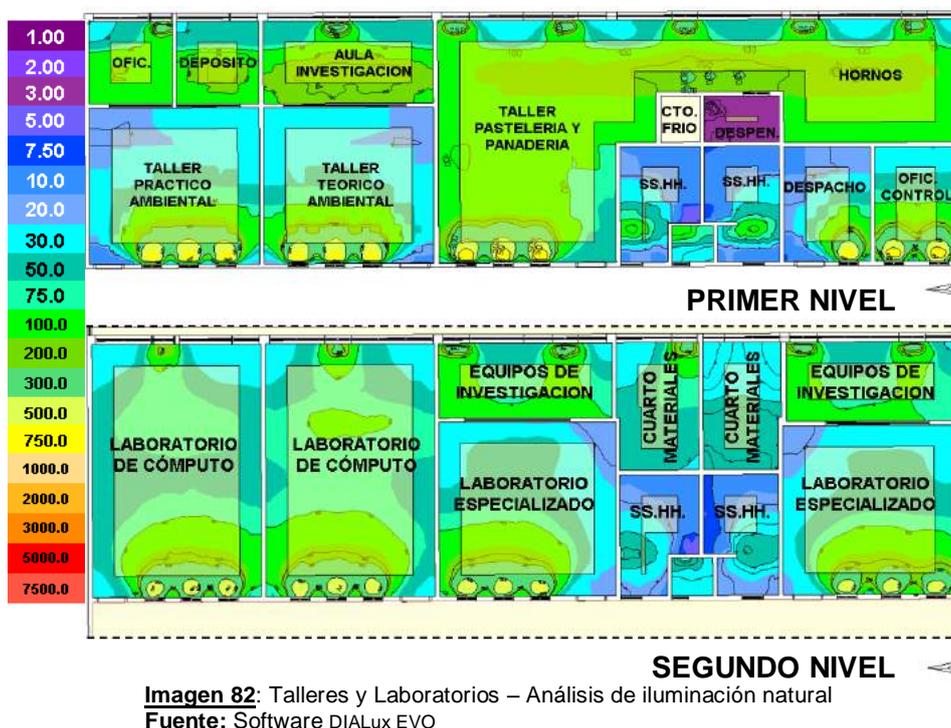
Imagen 80: SUMS – Análisis de iluminación natural
Fuente: Software DIALux EVO

En el primer nivel (Ver imagen 80) dónde se encuentran las salas de usos múltiples (SUMS) se determina que el SUM 1 es la sala que cumple con el número mínimo de luxes, es decir, tiene mejor iluminación natural de las 3 salas. Las otras 2 salas también reciben luz natural, pero de un número menor de luxes por lo que se hará usos de luminarias led de bajo consumo en el caso que la actividad que se realice en él lo necesite.



Talleres y Laboratorios

Para este volumen se tendrá en cuenta los estándares de luxes de luz natural para aulas (200 luxes), talleres (300 luxes), corredor (100 luxes), áreas de trabajo oficinas (250 luxes) y servicios higiénicos (75 luxes)



En el primer nivel tenemos el taller de pastelería/panadería y el taller ambiental los cuales según el reglamento deberían tener 300 luxes de iluminación como mínimo. Estos ambientes presentan el número de luxes indicado parcialmente por consiguiente no cumple en su totalidad con una adecuada iluminación por lo que se deberá complementar con luminarias led de bajo consumo a partir de las 12 hrs. en adelante.

Por otro lado, en el segundo nivel tenemos los laboratorios de cómputo que si cumplen con la cantidad de luxes normativos, mientras que los laboratorios especializados están parcialmente bien iluminados por lo que se necesitara complementarlo con luminarias led de bajo consumo. Del mismo modo, los servicios higiénicos de ambos niveles no llegan al número mínimo de luxes por lo que se necesitará luminarias led de bajo consumo en los momentos que se necesiten.

Residencia

Para este volumen se tendrá en cuenta los estándares de luxes de luz natural para dormitorios (200 luxes), comedores (220 luxes), corredor (100 luxes), y servicios higiénicos (75 luxes)

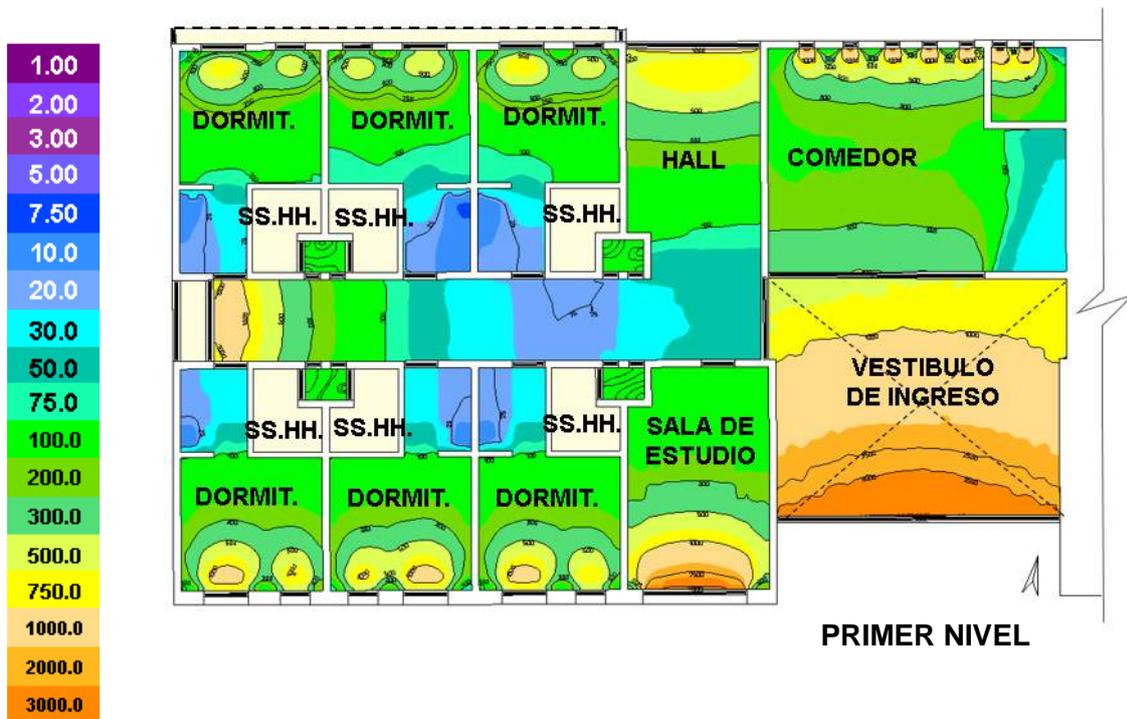


Imagen 83: Residencia estudiantil– Análisis de iluminación natural

Fuente: Software DIALux EVO

Según la norma, el número de luxes mínimo para un dormitorio es 200 luxes y en ambientes generales del dormitorio 50 luxes, por consiguiente, los ambientes de dormitorios mostrados en las imágenes 83 y 84 cumplen con esta norma. Así mismo, el comedor también cumple con el mínimo de luxes para estar correctamente iluminado naturalmente. El vestíbulo principal está conformado por una doble altura con un muro cortina en la fachada sur la cual se encuentra protegida con un alero, por ello, se encuentra bien iluminado. Los corredores están parcialmente bien iluminados naturalmente.

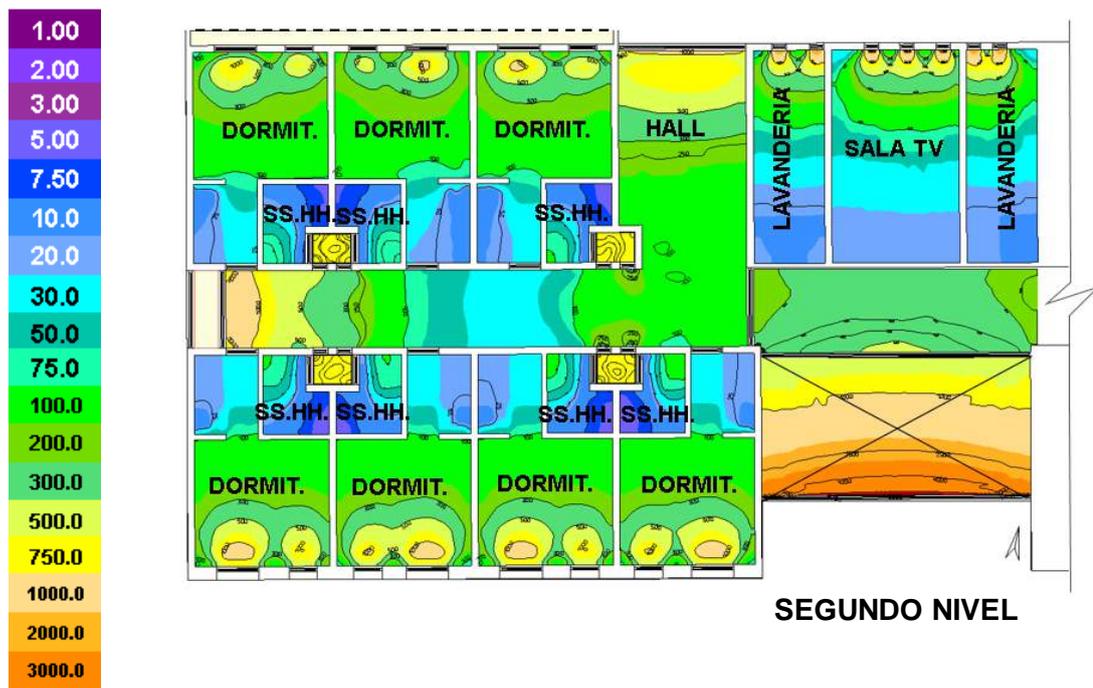


Imagen 84: Residencia estudiantil– Análisis de iluminación natural
Fuente: Software DIALux EVO

En el segundo nivel a diferencia del primer nivel tenemos los servicios higiénicos mejor iluminados con luz natural que los del primer nivel. Los ambientes comunes como las lavanderías y la sala de tv se encuentran parcialmente iluminados y al ser ambientes que no se usen en la mayor parte del día, al complementarlas con luminarias led de bajo consumo cuando se necesite no generara un gran consumo energético.

2. Ventilación Natural

Al tener una ventilación natural dejamos de usar sistemas de ventilación mecánicos lo cual nos ahorrara un porcentaje de consumo energético. Al tener el proyecto correctamente orientado con respecto a los vientos nos garantiza poder aprovechar los vientos y tener una mejor ventilación cruzada controlada para que el aire interior pueda renovarse. El centro de capacitación posee sistemas de ventilación como ventilación cruzada, usos de vegetación para protegerse del viento y sus patios centrales.

Según los datos analizados en el capítulo IV se determinó que los vientos predominantes provienen del S.O. con vientos de velocidad máxima promedio de 5.63 m/s. Estos vientos impactan en el proyecto y generan zonas de calma sobre todo en sus patios donde se producen microclimas los cuales ayudaran a ventilar los volúmenes que se encuentren alrededor a ellos.

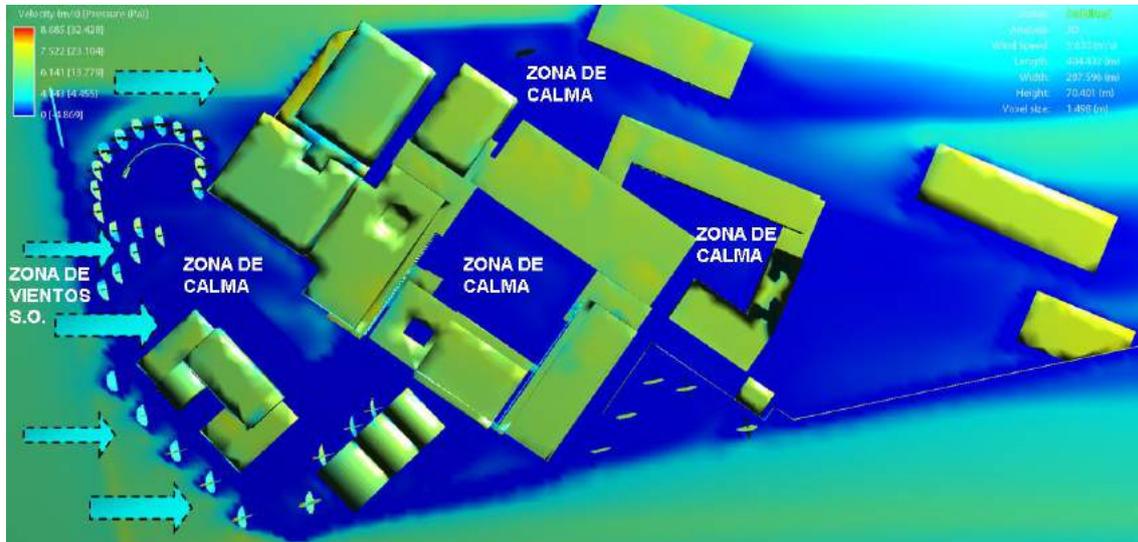


Imagen 85: Vista en planta isometría - Centro de capacitación Agroindustrial

Fuente: Software Flow design

Así como los patios ayudan a generar microclimas, tenemos la vegetación que nos ayuda a controlar que el viento tenga un mayor impacto en el anfiteatro que está al lado de la plaza cultural.

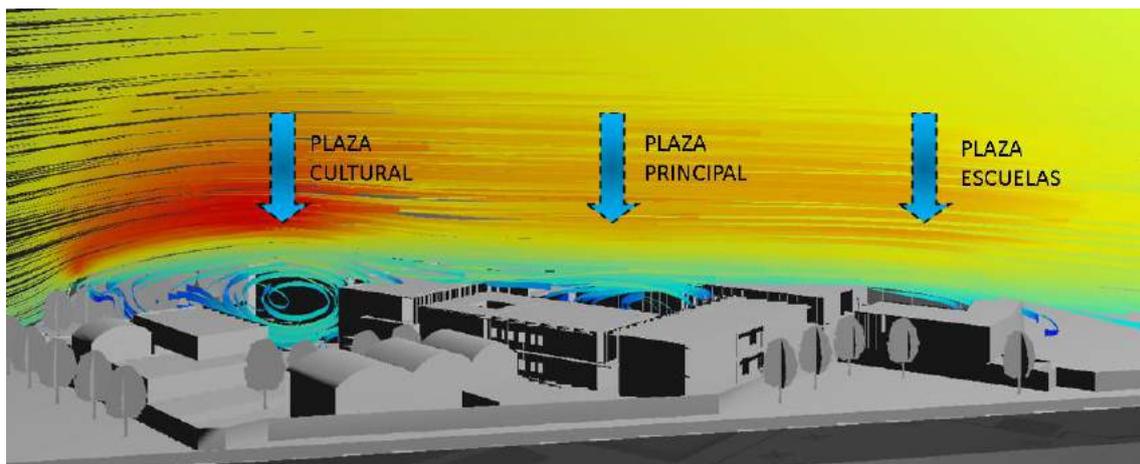


Imagen 86: Análisis Isométrico - Centro de capacitación Agroindustrial

Fuente: Software Flow design

3. Vegetación

Un material sostenible natural que se utiliza es la caña. Es un material renovable que se encuentra en el lugar de trabajo, se puede usar estructuralmente con un tratamiento debido y también de manera decorativa. También, es resistente a la humedad y al exterior.

Se usará para los techos de las áreas comunes y para el techo de cañizo para el establo. Gracias a sus fibras largas y laminadas pueden absorber el agua y son resistentes a los rayos solares.

En el establo se propondrá un techo liviano hecho de estructura de bambú, seguido de ello se realizará el cañizo el cual es un conjunto de cañas en forma rectangular, se colocan de forma paralela a las vigas principales. Para que tenga una mejor resistencia al exterior se recomienda colocarle paja y/o vegetación por encima.



Imagen 87: Techo de cañizo

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, para los techos de las áreas comunes se propuso una estructura de acero con una cubierta hecha en base a caña en módulos de 1m x 1 m. para generar un juego de sol y sombra a estos espacios de reunión.

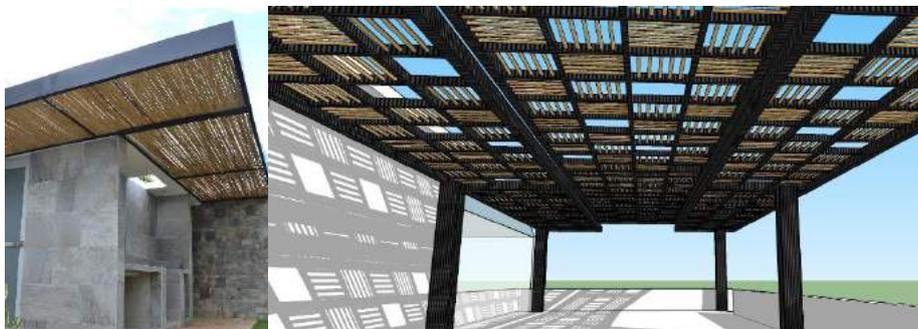


Imagen 88: Techo propuesto de acero y caña

Fuente: Elaboración Propia

6.3.1.2. Recursos Fabricados

Lo ideal que debe cumplir este material que debe ser duradero, se pueda reutilizar en una nueva construcción y como última opción reciclarse.

Después de tener conocimiento de esto, se eligió para el proyecto los siguientes materiales:

- **Concreto:** Es un material que reduce los costos en acabado de fachada, no tiene mucho mantenimiento, es versátil sin alterar sus cualidades físicas y mecánicas asumiendo formas colores texturas que se requieran. En el tema de sostenibilidad posee un aislamiento acústico reduciendo el ruido en más de un 80 %.

a. Bloques de concreto (ecoblock):

Este material está destinado a la construcción de muros y tabiques, adecuada resistencia a compresión, baja absorción de humedad y tiene un gran aislamiento térmico y acústico.



Imagen 89: ECOBLOCK
Fuente: FOCSAC

b. Paneles de concreto expuesto (módulos prefabricados):

Además, de los beneficios que nos da el concreto, al trabajarlo en bloques de tamaños iguales nos da una reducción en el tiempo de construcción. Y con ello poder darle un mejor acabado estético al volumen sin necesidad de tarrajear y pintar.



Imagen 90: CONCRETO EXPUESTO

Fuente: FOC SAC

- **Acero:**

- a. **Celosías de acero recubiertas con Aluzinc:**

Estas celosías se usan como revestimiento de fachadas, lleva un fleje vertical que se apoya en 2 partes de la fachada, le da ligereza al diseño del edificio y eficiencia energética ya que tiene un sistema de control solar pasivo. Es versátil ya que se puede colocar tanto vertical como horizontal y puede variar en sus colores, perforación, etc.



Imagen 91: ACERO ALUZINC

Fuente: HUNDERT DOUGLASS

- b. **Estructura de acero:**

El Acero como material estructural tiene muchos beneficios como alta resistencia, mantiene sus propiedades a lo largo del tiempo. Tiene facilidad de ensamblaje y una mayor rapidez ya que se pueden fabricar las piezas antes de una construcción. Posible reutilización después de desmontar la estructura.



Imagen 92: Techo propuesto de acero

Fuente: ACEROS AREQUIPA

- **Adoquín ecológico:**

Está fabricado con un 50% de materiales reciclados, no necesita un gran consumo energético en su fabricación, tiene una fácil instalación y poco mantenimiento, es resistente, durable y reutilizable. Tiene varios colores y modelos a escoger que dará un gran aspecto a los patios y jardines donde se coloque.



Imagen 93: ADOQUÍN
Fuente: EMPRESA CICLO

- **Ventana de PVC:**

Este sistema de ventanas debido a su ligereza durabilidad y estabilidad viene a tener un gran beneficio sostenible al poder reutilizarse ya que son reciclables. Es un material versátil en cuanto a diseño y colores. Además, ofrece un aislamiento térmico y acústico adecuado para la reducción de consumo energético.

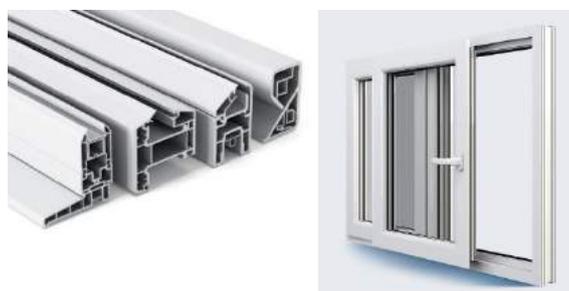


Imagen 94: VENTANA PVC
Fuente: MARCO DE VENTANA PVC PERU

6.3.2. Disminución de consumo energético

En este punto hablaremos sobre los principios de diseño bioclimático que nos basamos para desarrollar el proyecto, así como también el fomento de energías renovables.

6.3.2.1. Principios de diseño Bioclimático

La técnica más efectiva para disminuir el consumo energético es empezar con un buen diseño y que tenga principios sostenibles y bioclimáticos, aprovechando los recursos naturales y el análisis del clima de la ubicación del proyecto.

- El terreno es rectangular teniendo las caras más largas con dirección este y oeste lo cual no favorece a una buena orientación. Es por eso que se propuso orientar el centro con dirección norte- sur y que las caras alargadas y vanos sean en esta orientación para que tengan menor incidencia solar y poder aprovechar una mejor iluminación natural.

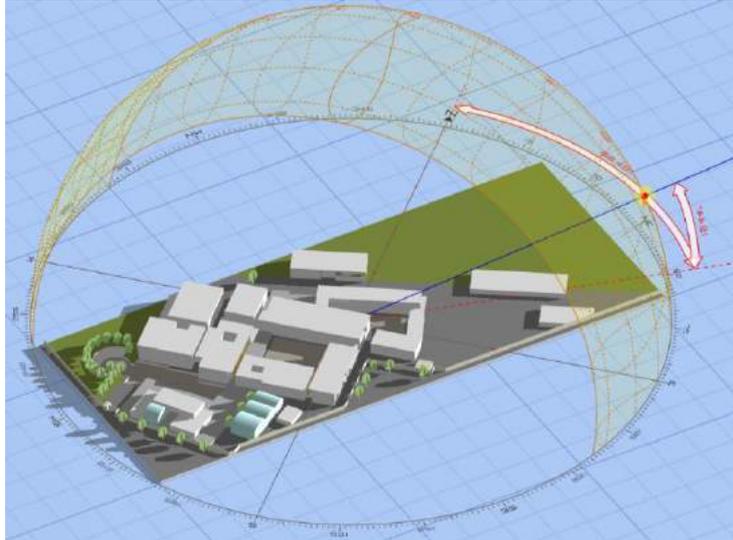


Imagen 95: Solsticio Verano 8 am

Fuente: Elaboración propia

- La dirección del viento en el terreno que influyen en casi todos los meses es de Sur – oeste con una velocidad promedio de 5.63 m/s. Por ende, ubicamos sur-norte el proyecto para captar un porcentaje de viento y pueda renovar el aire mediante una ventilación cruzada.
- Las sombras que da la edificación en las áreas exteriores son con dirección este-oeste gracias a la ubicación que se dio al proyecto de norte-sur, esto ha permitido dar sombra a las plazas públicas ya que en estas hay más tránsito de personas

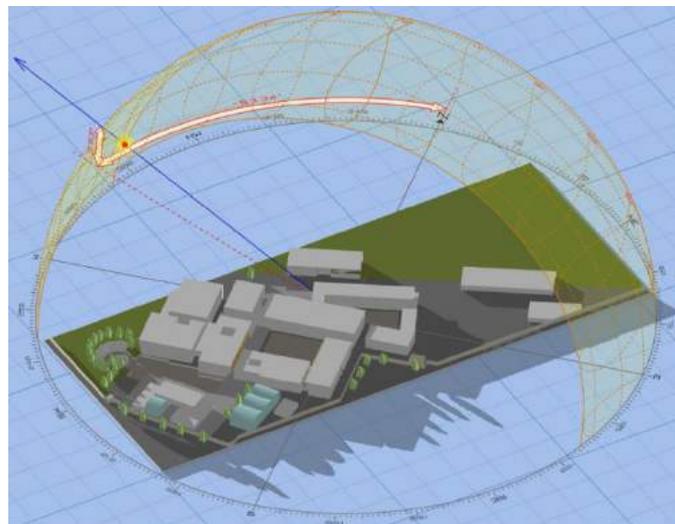


Imagen 96: Solsticio Verano 5 pm

Fuente: Elaboración propia

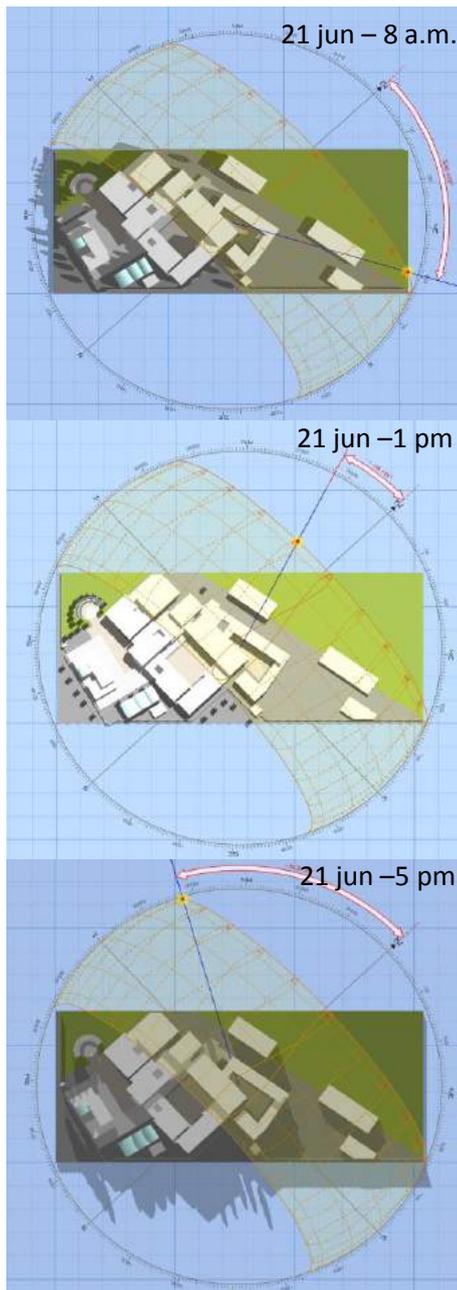


Imagen 97: Solsticio de Invierno

Fuente: Elaboración propia

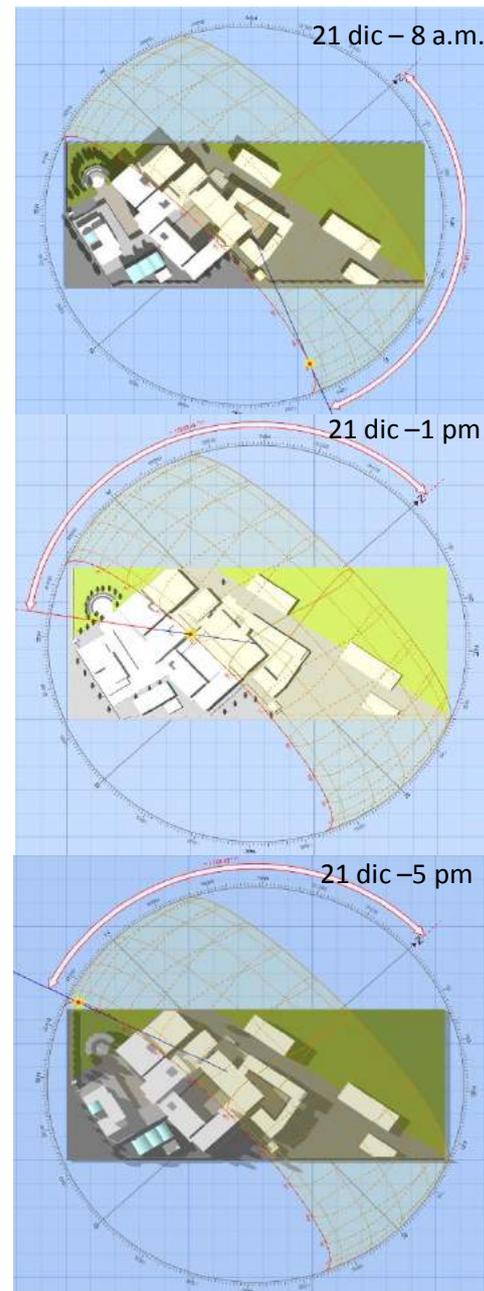


Imagen 98: Solsticio de Verano

Fuente: Elaboración propia

- En el solsticio de invierno el sol se encuentra inclinado el norte proyectando sombra hacia el sur mientras que por las mañanas se proyecta la sombra hacia el oeste y por las tardes hacia el este. La plaza principal, cultural y de la escuela se encuentran parcialmente sombreadas en la mañana mientras que por las tardes están totalmente sombreadas.
- En el solsticio de verano el sol se encuentra inclinado ligeramente hacia el sur proyectando sombra hacia el norte. En cuanto a las plazas en verano están

parcialmente cubiertas tanto en la mañana como en la tarde, pero estas se protegen mediante la vegetación presente en el área.

6.3.2.2. Análisis Térmico

Para este punto se ha tomado dos volúmenes el cual se analizará su confort térmico respectivamente ya que es en donde más alumnado se encuentra durante el día. Se tomará para analizar la escuela agraria y escuela pecuaria.

En esta evaluación se tiene en cuenta que el rango de confort para lima esta entre los 18°C A 26°C.

• Análisis Térmico Escuela Agraria

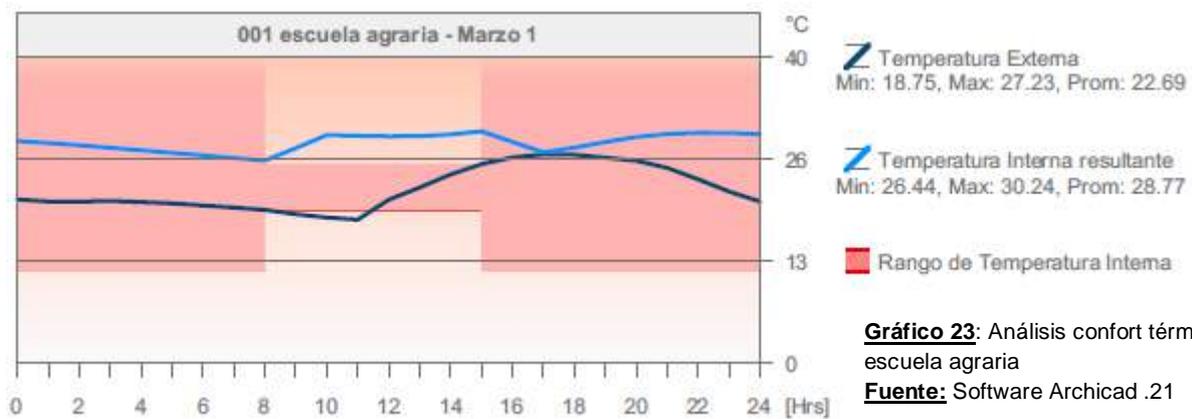


Gráfico 23: Análisis confort térmico – escuela agraria

Fuente: Software Archicad .21

Según el análisis realizado en Archicad nos arroja como resultado que la escuela agraria en el equinoccio de otoño no llega a estar en confort entre las horas de la mañana entre 8 hrs. y 14 hrs. aprox. Por lo que se recomendara mantener con los vanos propuestos la ventilación cruzada que ingresa por la plaza principal.

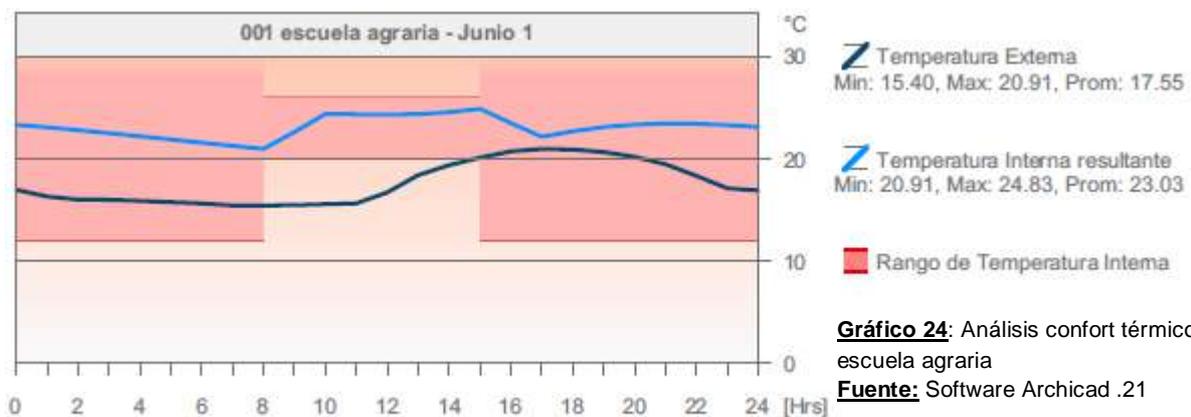
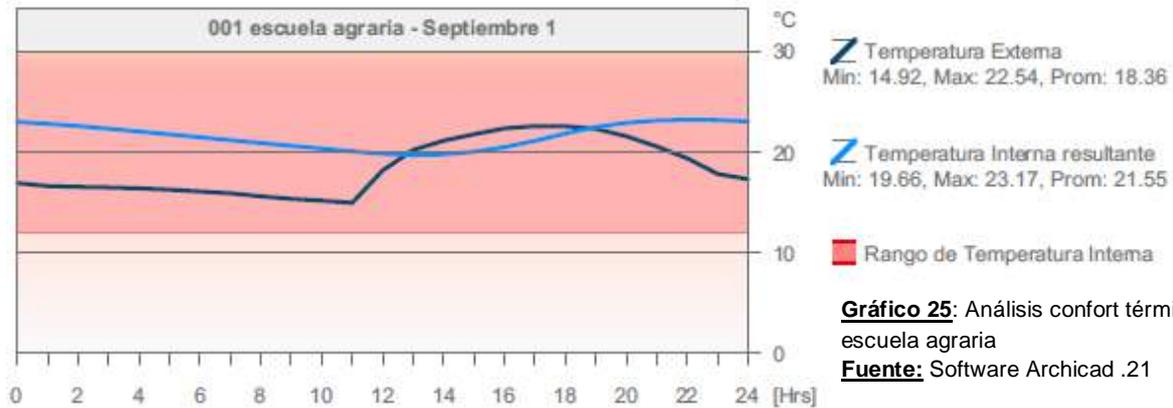


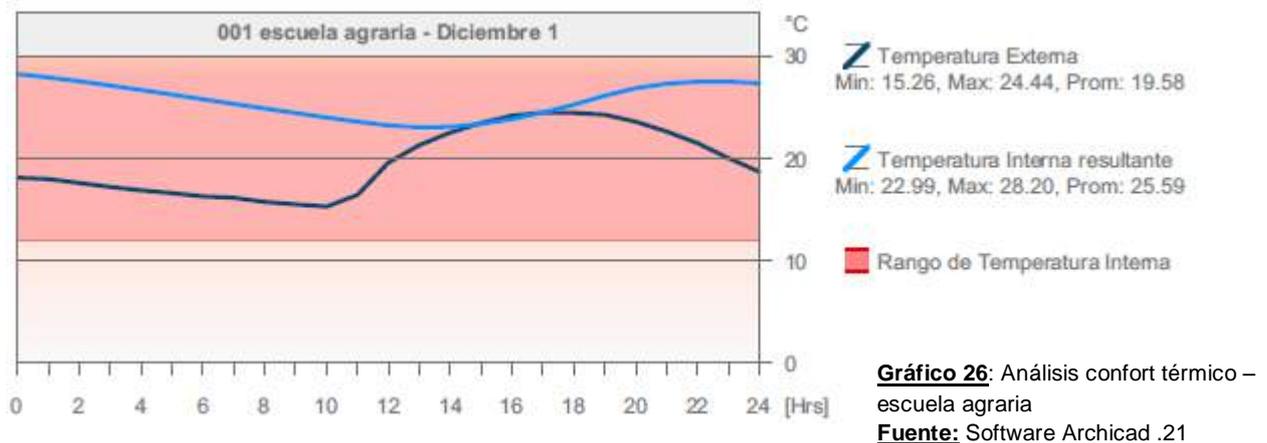
Gráfico 24: Análisis confort térmico – escuela agraria

Fuente: Software Archicad .21

En el solsticio de invierno, la escuela agraria se encuentra en confort teniendo una diferencia de temperatura promedio con el exterior de 5.48°C . En el equinoccio de primavera, el volumen no presenta gran diferencia entre la temperatura interna y exterior estando así en confort térmico con una temperatura mínima promedio de 17.29 y máxima de 19.25



En el solsticio de verano, el volumen no se encuentra en confort por lo que se recomendará usar una ventilación adecuada en el caso que se utilice estas instalaciones, ya que la escuela no funcionará en los meses de verano.



- **Análisis Térmico Escuela Pecuaria**

El análisis térmico de este volumen es muy similar al de la escuela agraria a pesar de tener una ligera inclinación adicional, en este caso se encuentra al lado de la plaza de escuelas que tendrá un microclima la cual tiene arboles como vegetación que protegerá la fachada sur de este volumen.

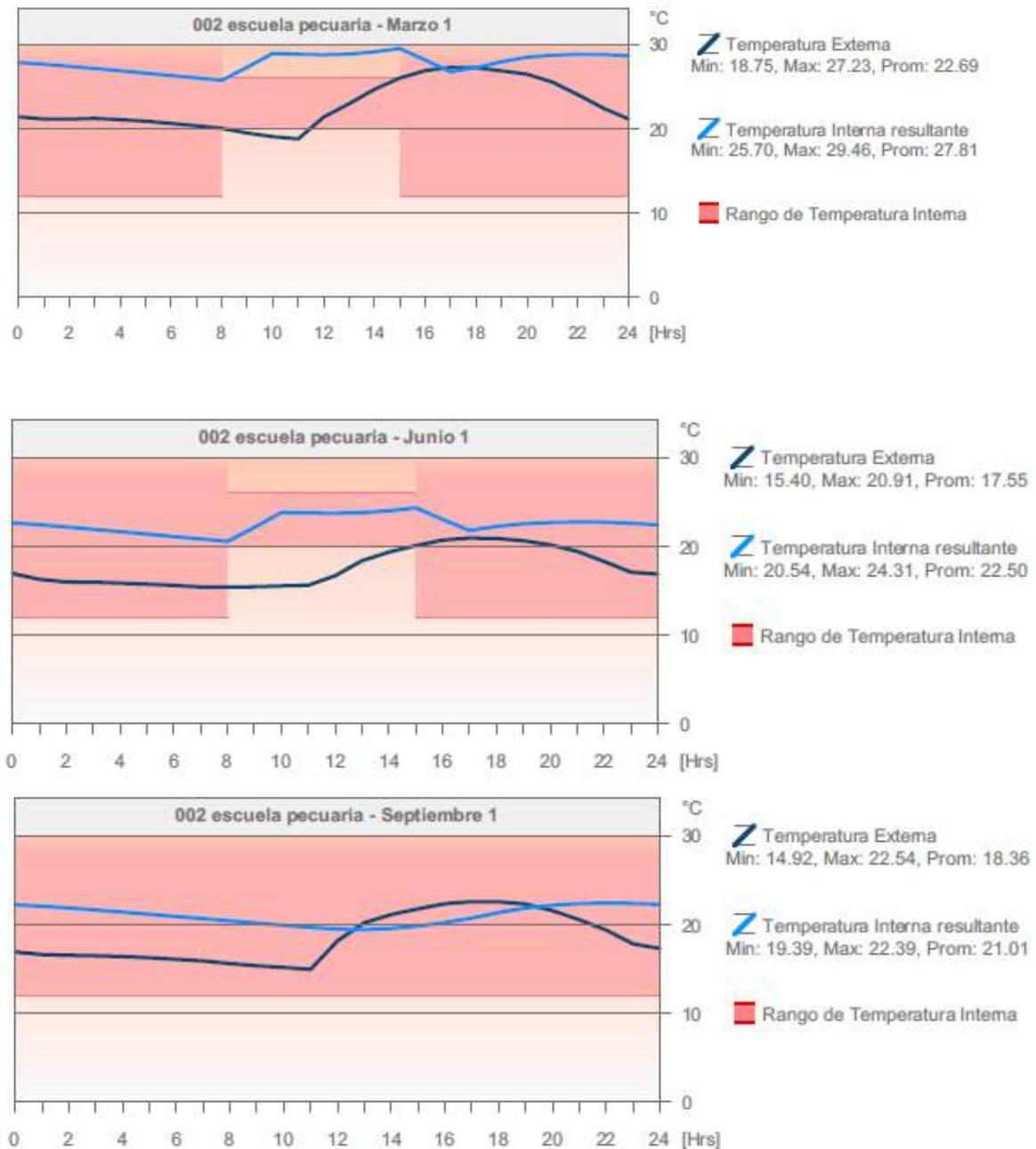


Gráfico 27: Análisis confort térmico –escuela pecuaria

Fuente: Software Archicad .21

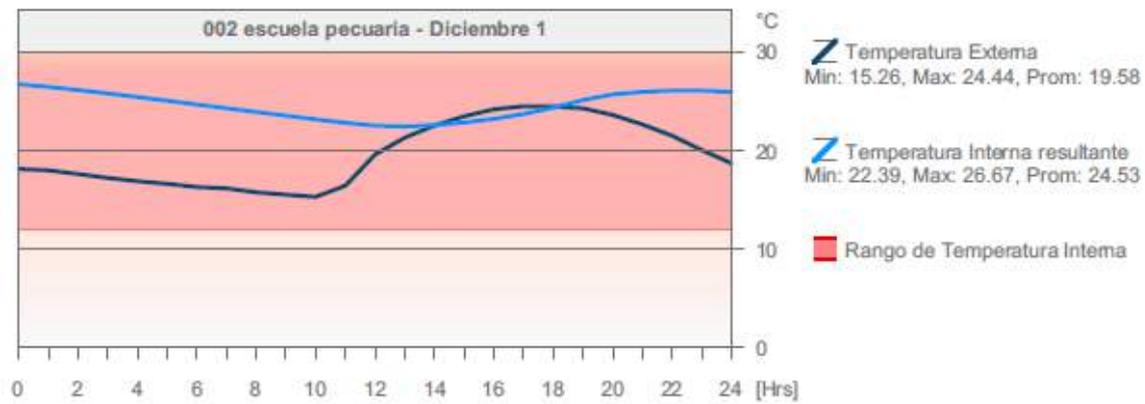


Gráfico 28: Análisis confort térmico –escuela pecuaria

Fuente: Software Archicad .21

6.3.2.3. Sistemas de Climatización

Se ha usado en el proyecto sistemas de ventilación cruzada y de protección solar, para generar corrientes de vientos y protegerse del sol, estos sistemas generan una disminución de temperaturas dentro de los espacios con respecto al exterior. Para comprobar que los espacios tienen buena ventilación y protección solar se hizo un análisis de cada uno respectivamente.

ZONA ADMINISTRACIÓN – HALL

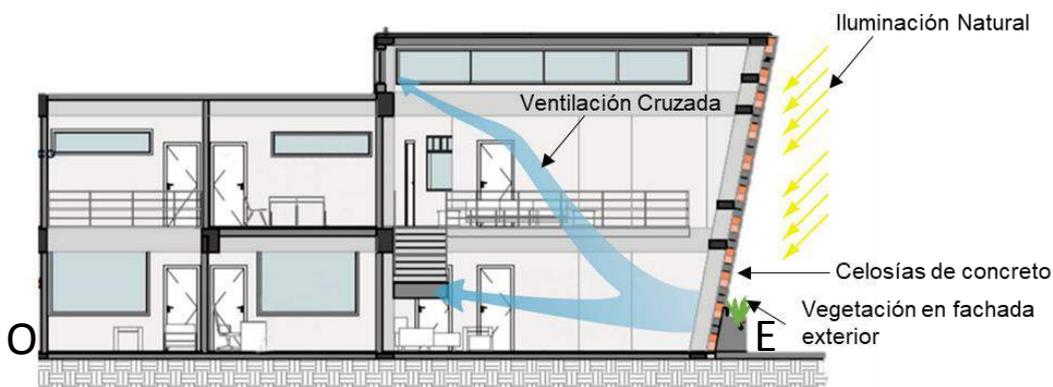


Imagen 99: Corte Administración

Fuente: Elaboración Propia

- La iluminación natural ingresa por la fachada este todo el año a través de las celosías de concreto la cual está inclinada para que permita un idóneo control solar, así como también el ingreso de luz natural. Además, al tener una doble altura facilita el ingreso del mismo. En el caso de la estación de verano habrá más ingreso lumínico por fachada sur que cuenta con un muro cortina, ya que tiene como control solar sus vigas estructurales que funcionan como alero.

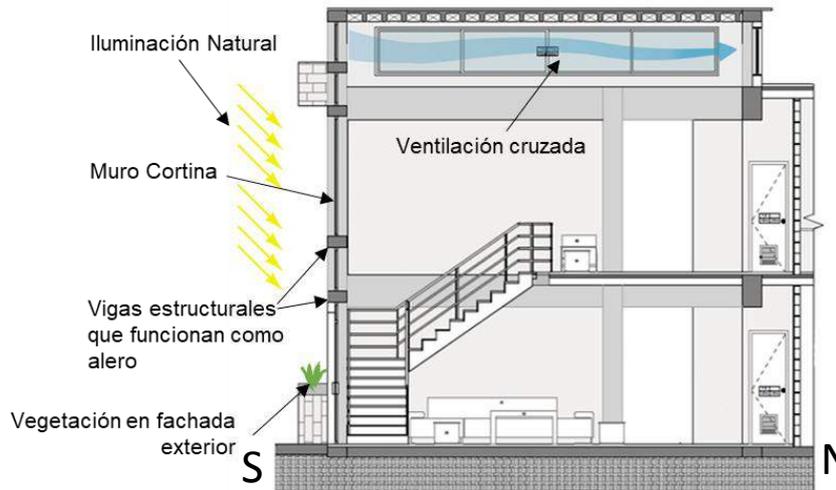


Imagen 100: Corte Administración
Fuente: Elaboración propia

- El hall al ser un área común requiere una renovación de viento es por eso que tiene un sistema de ventilación cruzada que ingresa por la fachada este para salir por la oeste
- Las vegetaciones en las fachadas exteriores ayudan a regular la temperatura que entre al hall.

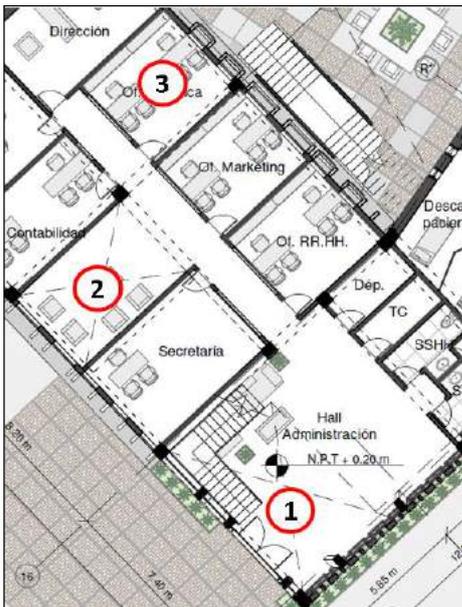


Imagen 101: Planta administración – nivel 1. Obstrucciones interiores
Fuente: Elaboración propia

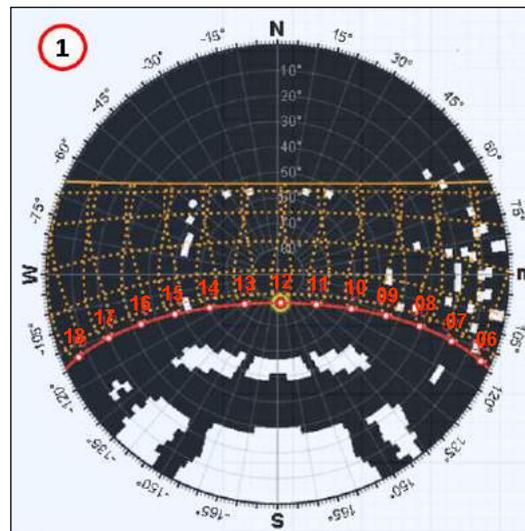


Imagen 102: Ingreso hall administración- Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

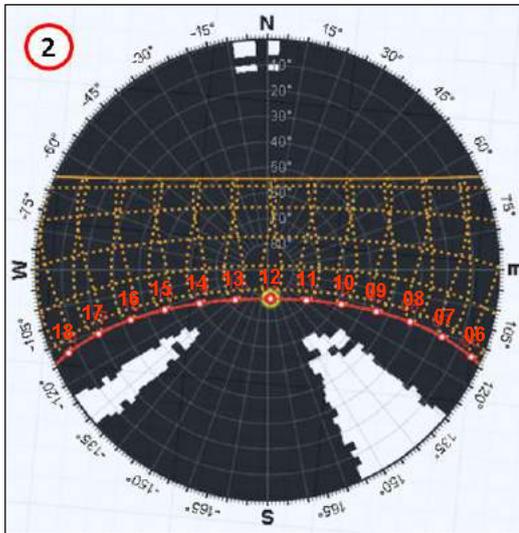


Imagen 103: Área común -Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

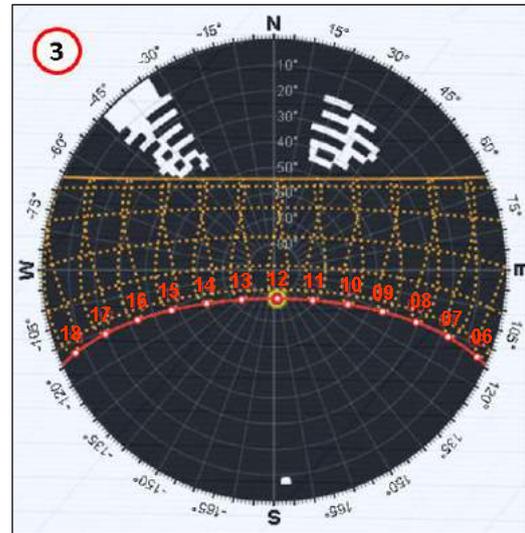


Imagen 104: Oficina de Logística-Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

ZONA CAPACITACIÓN Y PRODUCCIÓN – ESCUELA AGRARIA Y PECUARIA

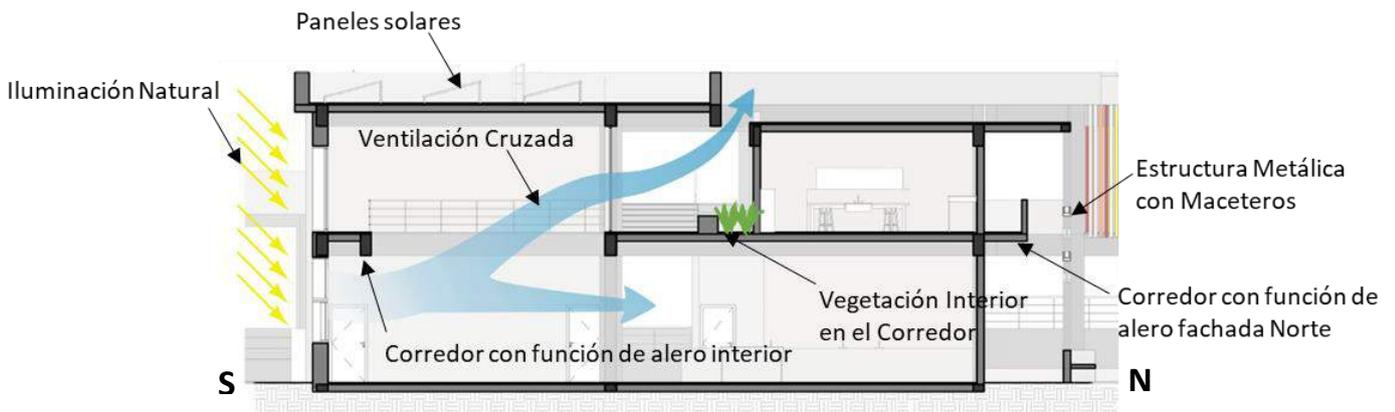


Imagen 105: Corte Escuela Agraria
Fuente: Elaboración Propia

- La escuela agraria práctica tiene ingreso de iluminación natural tanto sur como norte gracias a su diseño de fachadas y a su doble altura.
- La fachada sur tiene un sistema intercalado de grosor de muros de (0.60 cm y 0.40 cm) y una altura de vanos limitada esto permite que se reduzca el impacto solar. Las dos ventanas de esta fachada con el corredor del segundo nivel controlan el ingreso solar, pero sin perder iluminación.
- Asimismo, la fachada norte se encuentra protegida por un corredor con alero que cuenta con una estructura metálica de maceteros.

- La ventilación cruzada se da por la fachada sur a través de una ventana pivotante ya que los vientos provienen con más fuerza del suroeste con una velocidad de 5.63 m/s por ende los vientos no dan directamente a esta fachada es por eso la orientación del volumen y tiene salida por la fachada norte.
- En el segundo nivel las aulas se encuentran separadas por un corredor que tiene como fin ayudar a la renovación de aire del volumen. Esto se logra mediante una abertura cenital y una vegetación en el corredor.

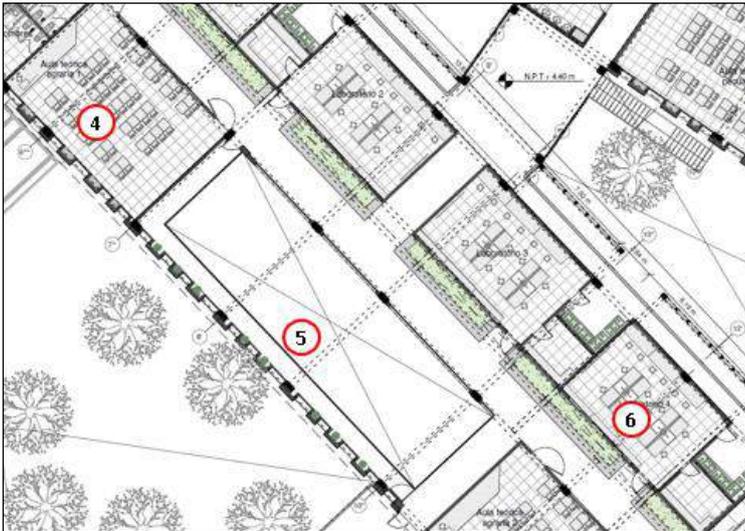


Imagen 106: Planta Escuela agraria – nivel 1. Obstrucciones interiores
Fuente: Elaboración propia

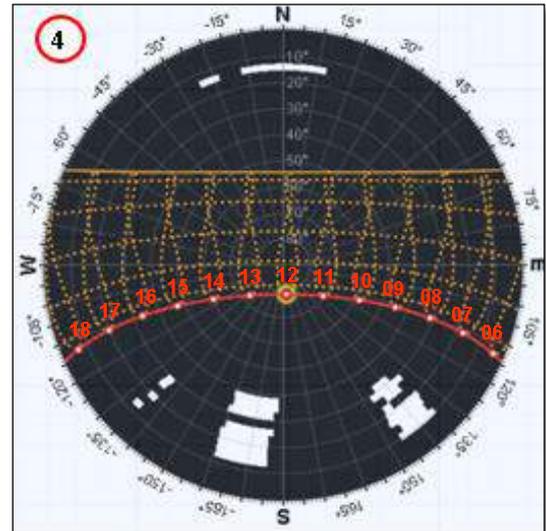


Imagen 107: Aula teórica-Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

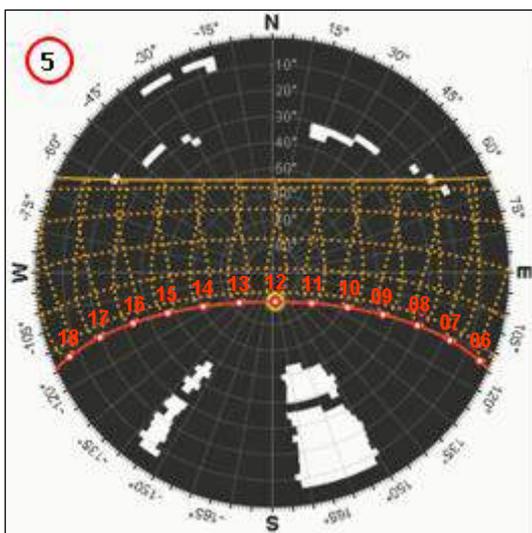


Imagen 108: Doble altura de aula práctica - Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

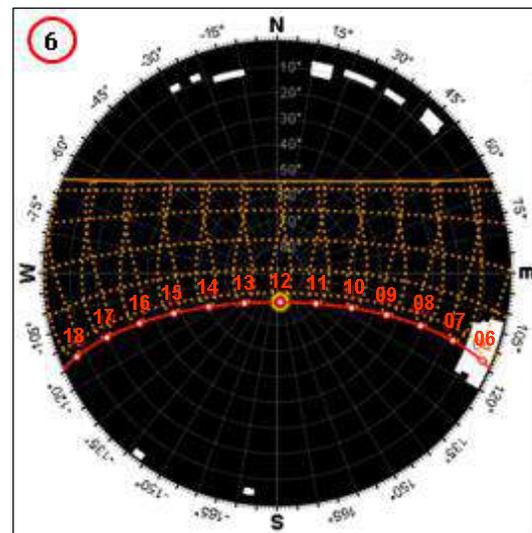


Imagen 109: Laboratorio Agrario -Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según la imagen 107, 108 y 109 observamos que el aula teórica, aula práctica y el laboratorio agrario no presentan incidencia solar en horas críticas por ello podemos concluir que se encuentran correctamente protegidas.

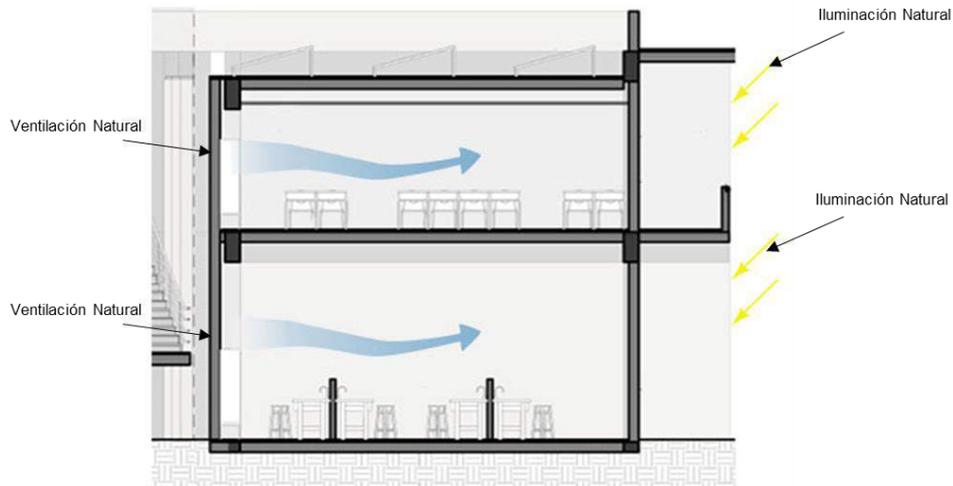


Imagen 110: Corte Escuela pecuaria

Fuente: Elaboración Propia

- La escuela pecuaria se protege de la misma manera que la agraria a pesar de tener una orientación noreste - suroeste, teniendo el ingreso de los vientos más directos sureste. No obstante, esta fachada se protege gracias a los volúmenes de la escuela agraria y la administración.

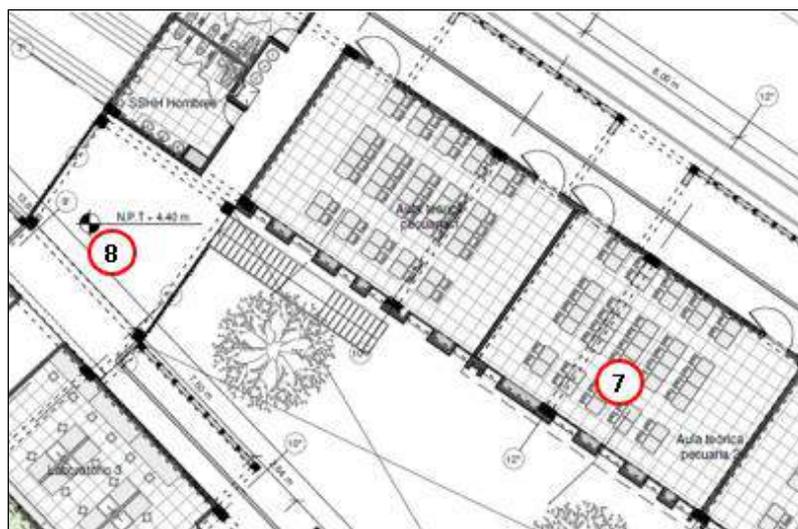


Imagen 111: Planta Escuela Pecuaria – nivel 2. Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

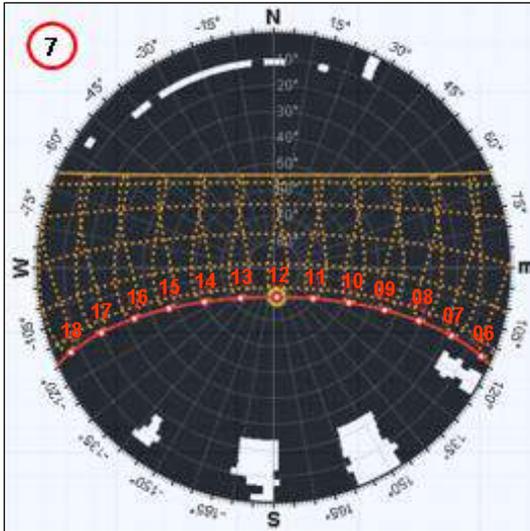


Imagen 112: Aula teórica Pecuaría -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

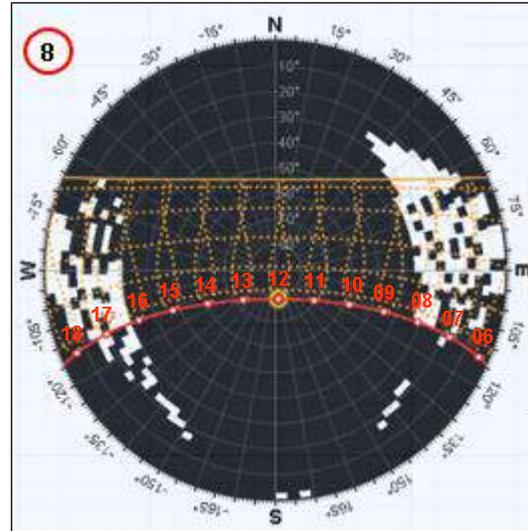


Imagen 113: Área común escuelas -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según la imagen 112 concluimos que está correctamente protegido por no presentar incidencia solar en horas críticas. Por otro lado, en la imagen 113 se muestra incidencia solar en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde, aun así, está fuera de las horas críticas por lo que se determina que está protegido.

ZONA CAPACITACIÓN Y PRODUCCIÓN – PRODUCCIÓN

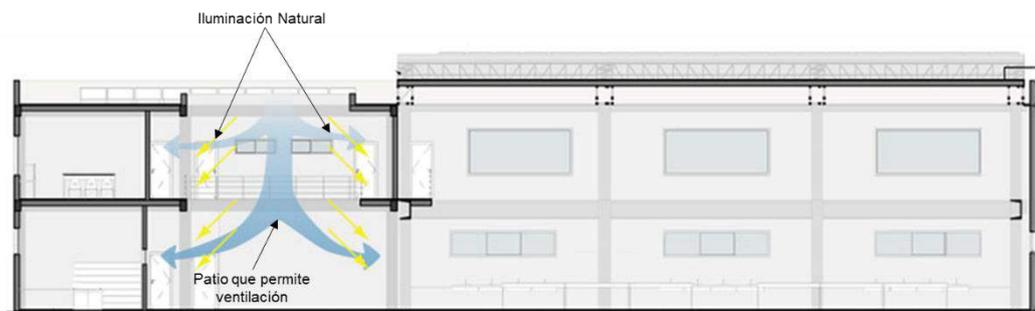


Imagen 114: Corte Producción

Fuente: Elaboración Propia

- En la zona de producción la iluminación natural entra de similar manera que la escuela agraria gracias al diseño de fachadas y a la doble altura.
- La fachada sur de la escuela agraria con la de producción son similares, pero hay diferencia entre ellas ya que la de producción cuenta con un corredor en esta fachada que sirve como alero para disminuir el ingreso solar, es por eso que en

esta fachada el sistema intercalado de grosor de muros es menor (0.40 cm y 0.20 cm).

- La fachada norte también cuenta con un corredor como protección de ingreso solar.
- El bloque de producción también cuenta con sistema de ventilación cruzada que va de sur a norte.
- Producción cuenta con área de oficinas ubicadas alrededor de un patio, para que tengan una mejor iluminación y ventilación.

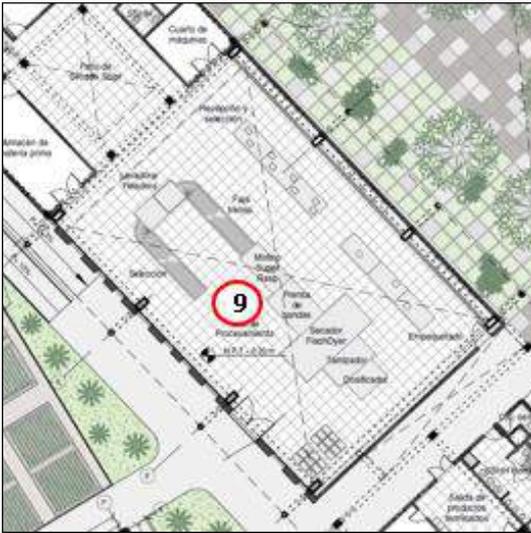


Imagen 115: Planta Producción – nivel 1.
Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

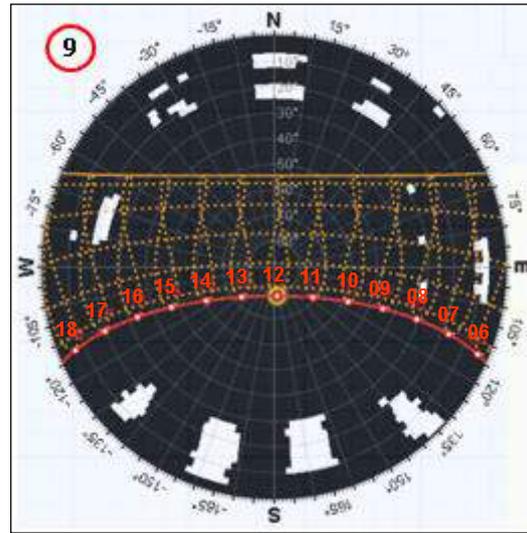


Imagen 116: Sala de procesamiento -
Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com



Imagen 117: Planta Producción – nivel 2.
Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

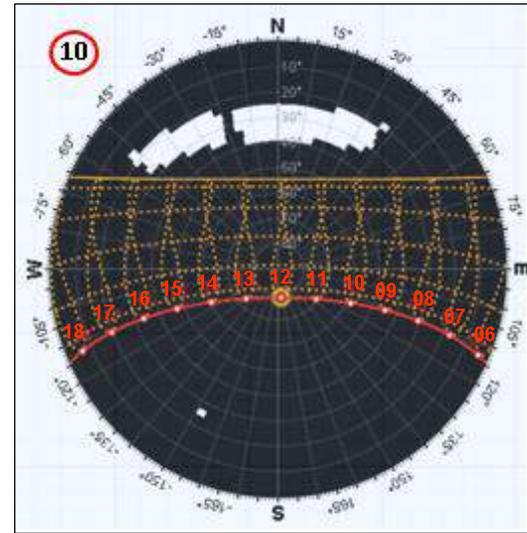


Imagen 118: Oficina Jefe de planta -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

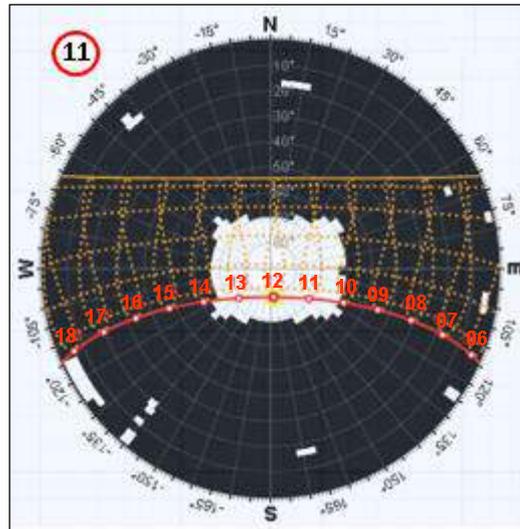


Imagen 119: Patio de secado solar
-Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia.
Información obtenida de Software
web Andrewmarsh.com

- Según las imágenes 118 Y 119, la sala de procesamiento y las oficinas del lado norte no presentan incidencia solar en horas críticas por lo que podemos definir que están bien protegidos. Por otro lado, el patio solar presenta incidencia solar en las horas críticas concluyendo que recibirá sol entre las 10 hrs. y 2 hrs para su uso como secador de semillas, vegetales, etc.

ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS – BIBLIOTECA

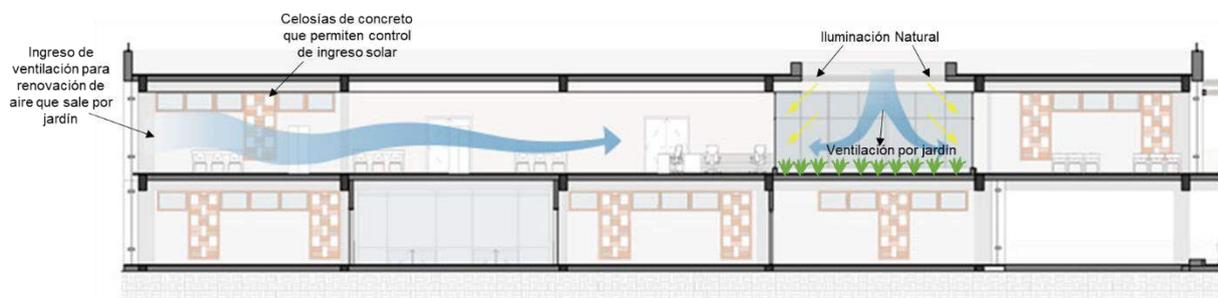


Imagen 120: Corte Biblioteca - SUM

Fuente: Elaboración Propia

- La fachada este al ser la que tiene más incidencia solar tiene un corredor y se colocó unas celosías de acero que no permiten el ingreso directo de sol, pero si ingresa iluminación.
- La iluminación de la biblioteca se da gracias al jardín interior que cuenta y también los vanos con celosías de concreto que están en el este permiten una iluminación y control de ingreso solar.

- En este volumen se utiliza un sistema de ventilación cruzada de sur a norte entra por la fachada sur y sale por el interior en donde se tiene un jardín exterior, por ende, existe una renovación de aire.
- En la fachada oeste se tienen dos tipos de ventanas, uno es una ventana alta pivotantes que servirá para ventilación y la segunda ventana tiene unas celosías de concreto, esta ventana es cerrada y sirve más que todo para una buena iluminación.
- Fachada sur y la fachada norte presentan un mismo lenguaje, son unas mamparas compuestas por una estructura metálica que funciona como alero sin embargo la fachada norte se encuentra adicionalmente protegida del techo sol y sombra del área común.



Imagen 121: Fachada Este Biblioteca - SUM

Fuente: Elaboración Propia

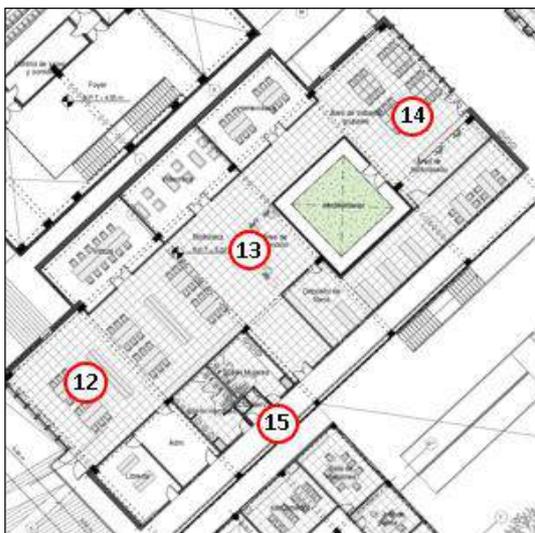


Imagen 122: Planta Biblioteca – nivel 2. Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

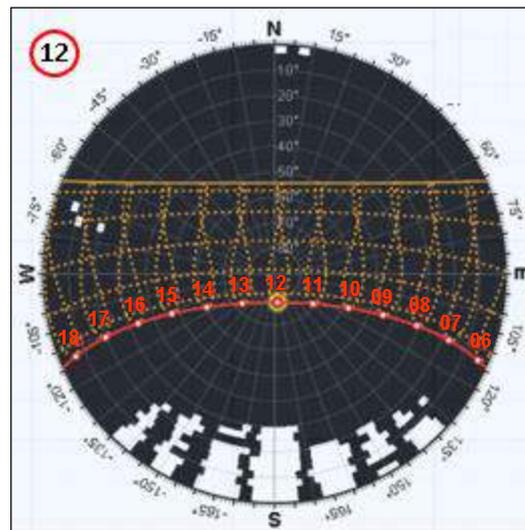


Imagen 123: Sala de Lectura -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

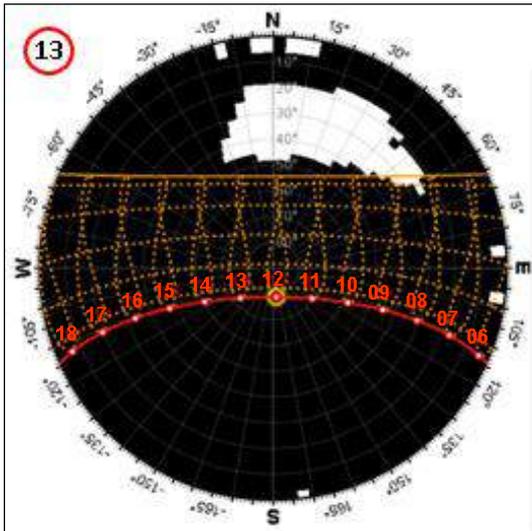


Imagen 124: Zona de atención -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

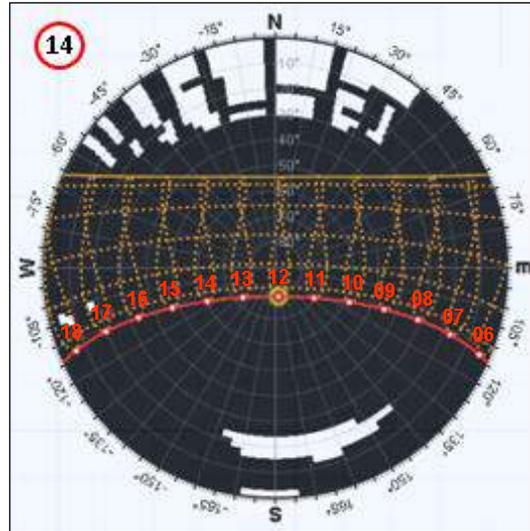


Imagen 125: Zona de trabajos grupales-Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

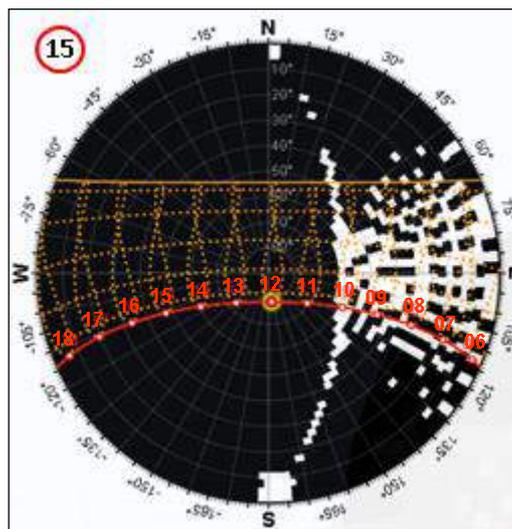
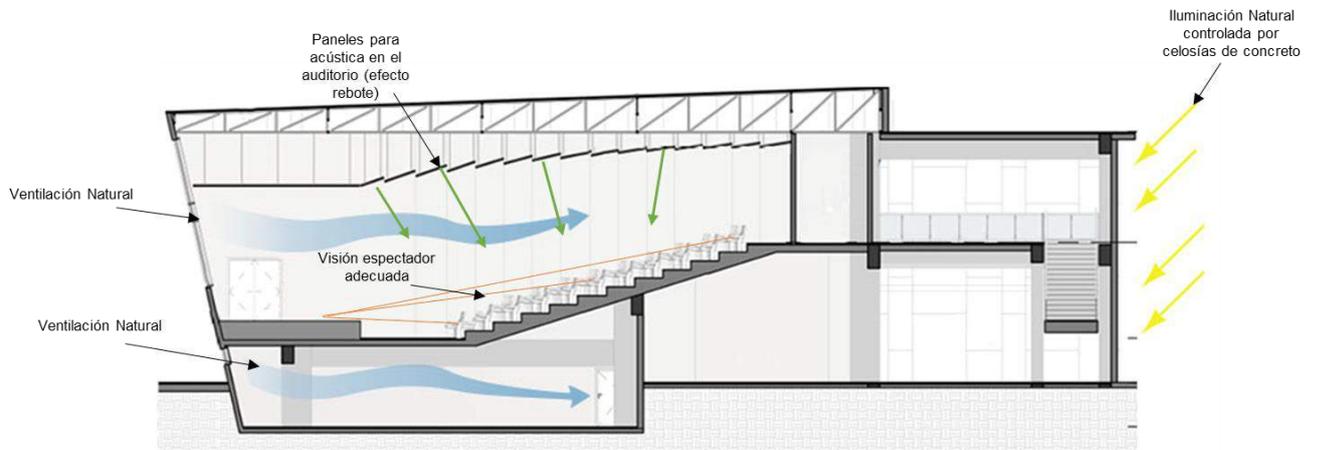


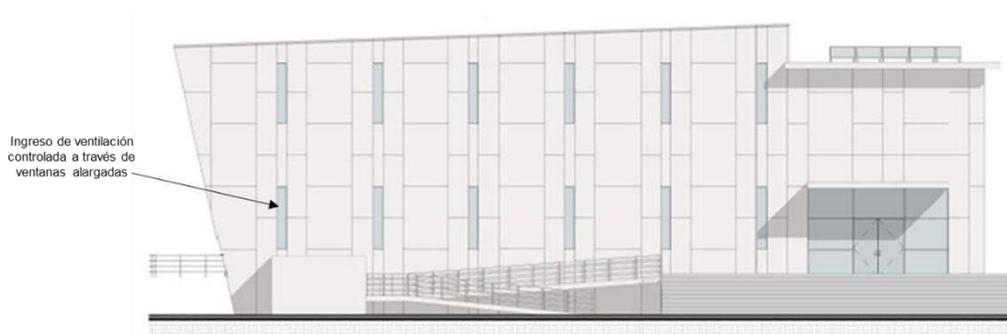
Imagen 126: Corredor fachada Este -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según las imágenes 124, 125 y 126 se puede concluir que la zona de lectura, área de atención y zona de trabajos grupales se encuentran correctamente protegidos ya que no presentan incidencia solar en horas críticas. A su vez en el corredor de la fachada Este podemos ver que tiene poca incidencia solar gracias a las celosías, pero igual entra sol desde las primeras hrs del día hasta las 10 hrs.

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS – AUDITORIO**Imagen 127:** Corte Auditorio**Fuente:** Elaboración Propia

- El auditorio está diseñado para recibir una iluminación diurna hasta las 2:00 pm aproximadamente en este horario se puede usar como una sala de conferencias con luz natural mientras que después del horario indicado se hará uso de luces LED. Asimismo, el corredor de ingreso cuenta con unas ventanas alargadas que servirán para que haya iluminación natural.
- La ventilación ingresa por la fachada oeste por unas ventanas altas. Al tener el área de espectadores con una doble altura esto ayuda a que el aire caliente suba hacia las estructuras de acero y salga por los ingresos laterales que se encuentran ventilados.
- El foyer y el vestíbulo presentan en la fachada conformada por celosías de bloques de concreto que permitirán el ingreso controlado de los vientos y de iluminación natural por las mañanas y tardes.

**Imagen 128:** Fachada Sur Auditorio**Fuente:** Elaboración Propia

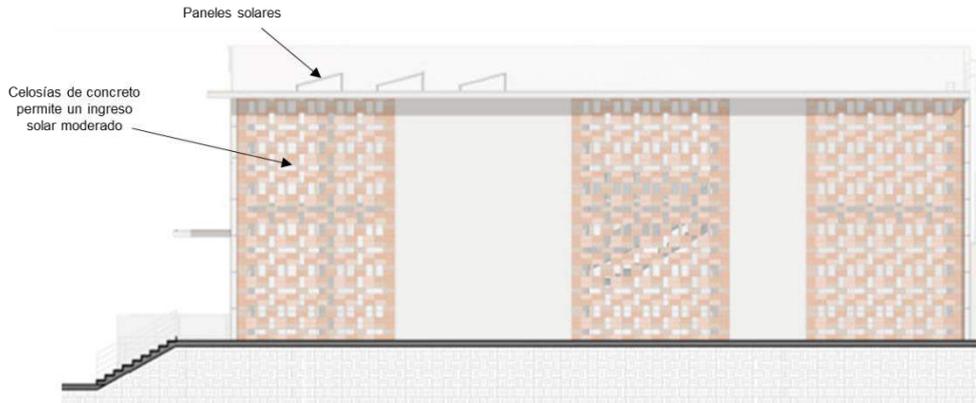


Imagen 129: Fachada Este Auditorio

Fuente: Elaboración Propia

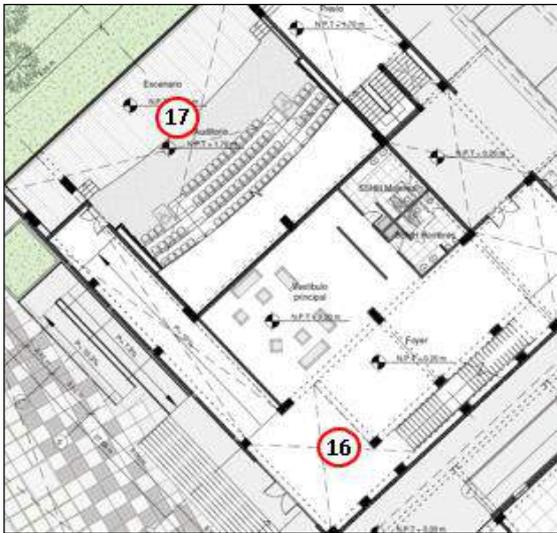


Imagen 130: Planta Auditorio – nivel 1. Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

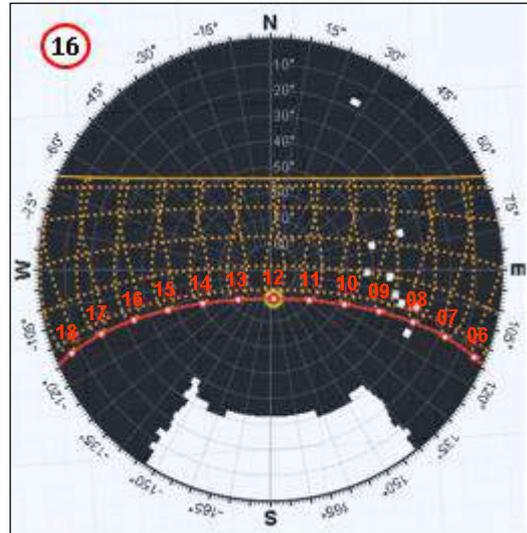


Imagen 131: Foyer -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

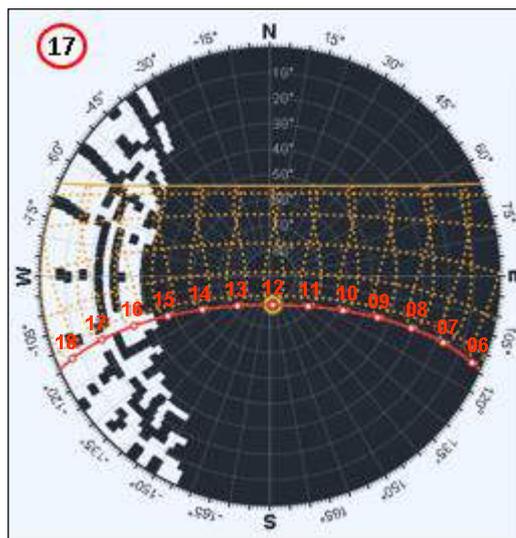


Imagen 132: Zona espectadores (escenario) -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según la imagen 131 se tiene un foyer correctamente protegido debido a no presentar incidencia solar en horas críticas. Mientras que la zona de espectadores de la imagen 132 tendrá el ingreso del sol a partir de las 16 hrs, y a partir de esa hora el sol ya no incide con tanta fuerza.

ZONA ECOTURISTICA – RESTURANTE

- La iluminación del área de mesas se dará por la fachada norte mediante unas ventanas alargadas con unas celosías de acero para protección de la radiación.
- En cuanto a ventilación, la cocina se encuentra ventilada por unas ventanas ubicadas por la fachada sur. Mientras el área de mesas es ventilada por la fachada sur y este.

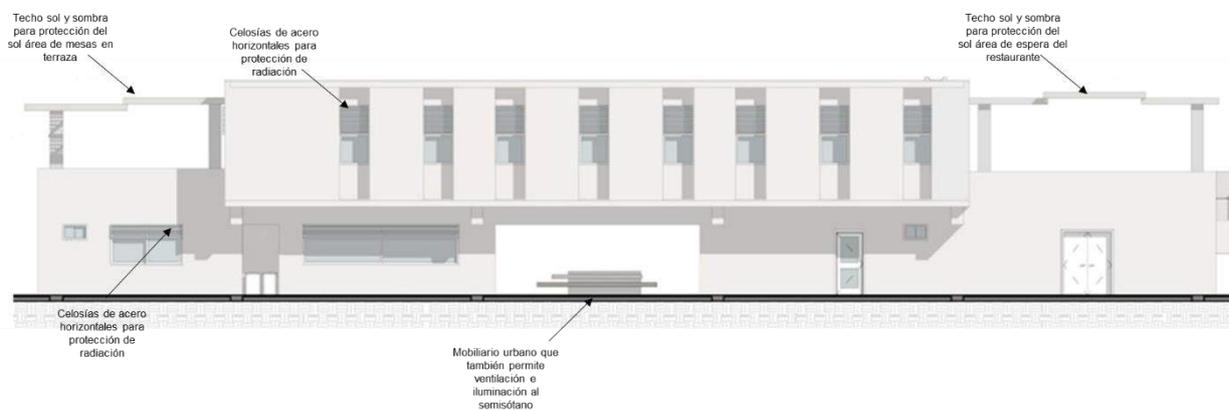


Imagen 133: Fachada Norte Restaurante – comercio –vivero

Fuente: Elaboración Propia

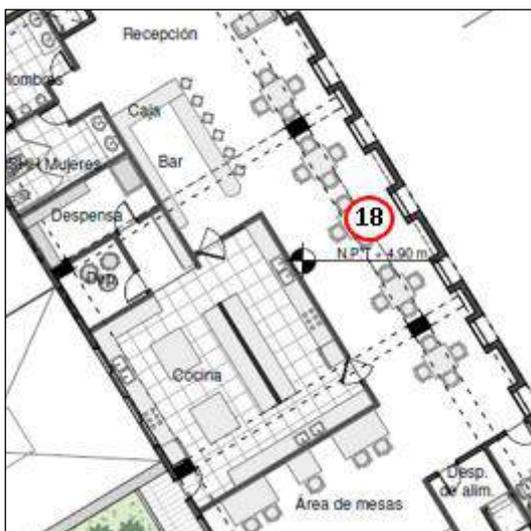


Imagen 134: Planta Restaurante – nivel 2.

Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

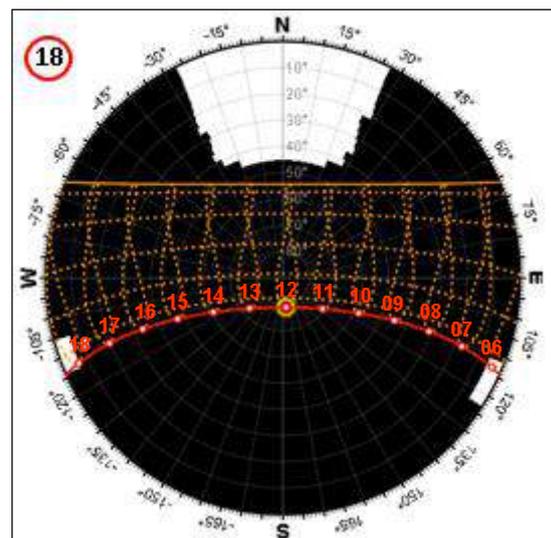


Imagen 135: Área de mesas -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según la imagen 135 el área de mesas del restaurante no presenta una incidencia solar relevante, por lo que se encuentra correctamente protegido.

ZONA RESIDENCIA – HABITACIONES

- La residencia tiene su área común se encuentra iluminada por la fachada sur mediante un muro cortina con un alero y por la fachada norte por un muro cortina con unas celosías de acero.
- Las habitaciones del lado sur están ventiladas e iluminadas por unas ventanas pivotantes, adicional a esto cada habitación tiene en arriba de su puerta de ingreso un tragaluz pivotante que permitirá la renovación de aire
- Las habitaciones del lado norte por el aire que ingresa al corredor por las fachadas este y oeste. Y su iluminación se dará por las ventanas que tienen en el lado norte controladas con unas celosías de acero.

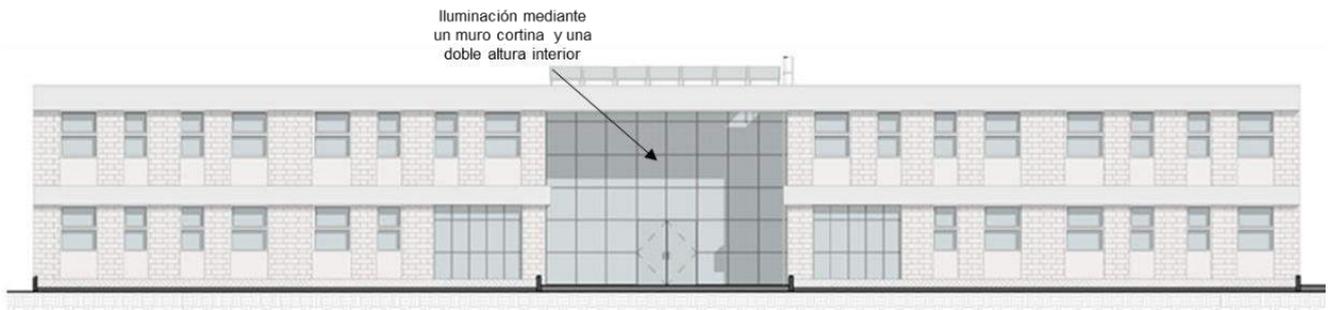


Imagen 136: Fachada Sur Residencia

Fuente: Elaboración Propia

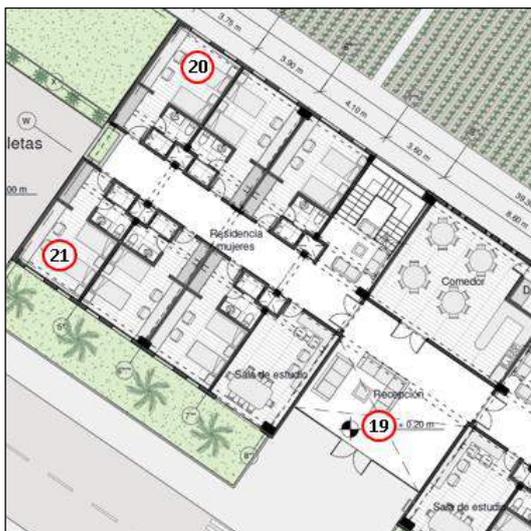


Imagen 137: Planta Residencia – nivel 1.
Obstrucciones interiores

Fuente: Elaboración propia

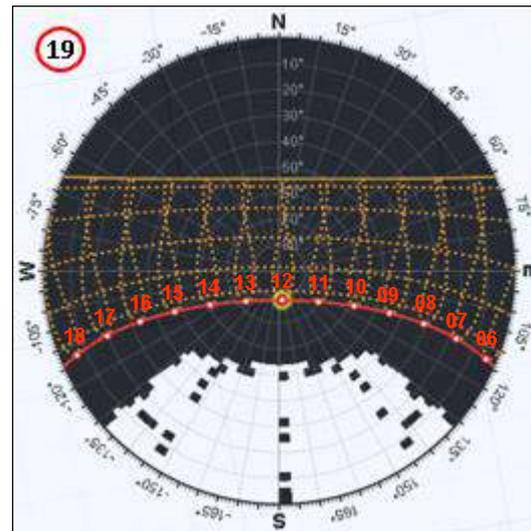


Imagen 138: Vestíbulo Principal -Obstrucciones solar

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

- Según la imagen 138 se observa que el vestíbulo a pesar de estar conformado por una doble altura con un muro cortina no presenta una incidencia solar gracias al alero que lo protege. Por otro lado, en la imagen 138 y 139, Concluimos que los dormitorios se encuentran adecuadamente protegido de incidencia solar alguna.

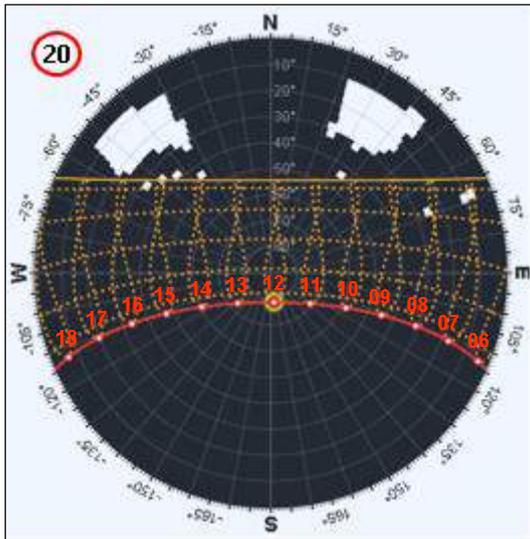


Imagen 139: Dormitorio Norte -Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

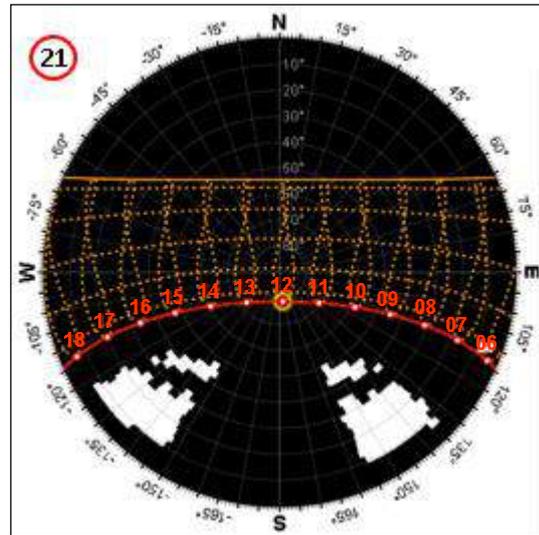


Imagen 140: Dormitorio Sur -Obstrucciones solar
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de Software web Andrewmarsh.com

6.3.2.4. Fomento de Energías Renovables

El centro tiene consumo alto ya que cuenta con equipos de producción de alimentos, es por eso que se cuenta con sistemas de energía renovable para disminuir el gasto energético que se genere se ha utilizado paneles solares en los techos de cada sector.

Por necesidades propias de esta nueva edificación, las instalaciones eléctricas de alumbrado, tomacorrientes y otros sistemas eléctricos, se han proyectado permitiendo un mejor aprovechamiento en el uso de la energía eléctrica. Para efectuar el proyecto se ha tenido como base el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La energía eléctrica requerida para los laboratorios es proporcionada por el Concesionario Público de Luz del Sur en las condiciones siguientes:

- Tensión de Servicio 10000 voltios
- Fases Trifásico
- Frecuencia 60 Hz

Los alcances del presente proyecto consisten en la definición de la Interconexión entre la subestación proyectada ubicada al costado del Polideportivo y los tableros de distribución (TDs) de cada sector. En el TG de la subestación se instalará un interruptor termo magnético (ITM) de 600 A y de ahí mediante veinte ternas de cable N2XOH 3-1x300 mm² directamente enterrados que llegarán mediante buzones eléctricos a cada TD de cada sector y/o cada nivel, según se indican en los planos IE01-IE07.

A fin de ahorrar energía eléctrica proporcionada por el concesionario Luz del sur, pertinente plantear en el proyecto: **CENTRO DE CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA**, el concepto de eficiencia energética mediante el uso de energía renovable como la energía solar implica que su uso no altera el equilibrio térmico de nuestro planeta y que no genere residuos irrecuperables (Ortega, 2006)²⁷.

La obtención de energía eléctrica, directamente de la radiación solar mediante el efecto fotovoltaico permite lograr mayor eficiencia en el sistema eléctrico, minimizando los costos y permitiendo aminorar las causas del cambio climático.

Las tecnologías de energía solar permiten establecer la arquitectura solar pasiva llamada bioclimática, ofreciendo niveles de ahorro de energía energético en las edificaciones de manera significativa, hasta un 90% en algunas ocasiones sin sobre costos en la construcción (Ortega, 2006)²⁷.

Para el cálculo del aporte de energía eléctrica mediante el uso de paneles solares en el **CENTRO DE CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA**, el proyecto se ha dividido en 11 sectores según se muestra en la imagen 140.

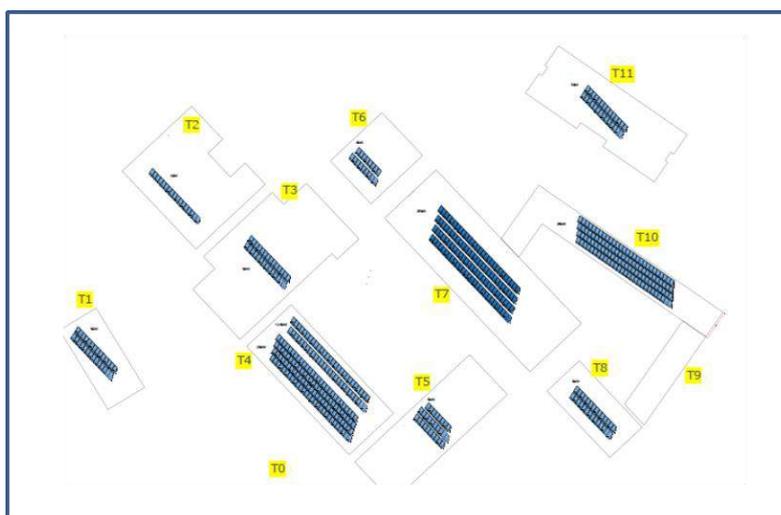


Imagen 141:
Sectores del centro de capacitación para distribución de paneles
Fuente: Elaboración propia.

[27] Mario Ortega Rodríguez. (1999). "Energías Renovables". España: PARANINFO S.A..

Se ha proyectado instalar paneles solares en las azoteas de los diferentes sectores, cada panel solar tiene las siguientes características indicadas en el cuadro 49:

CARACTERÍSTICAS DEL PANEL		
largo	1.65	m
ancho	0.992	m
espesor	0.04	m
peso	19	kg
área	1.6368	m ²
costo	745.69	S/

Cuadro 49: Características panel
Fuente: Elaboración propia. Sitio web: <https://autosolar.pe/paneles-solares-de-red/panel-solar-270w-jinko>

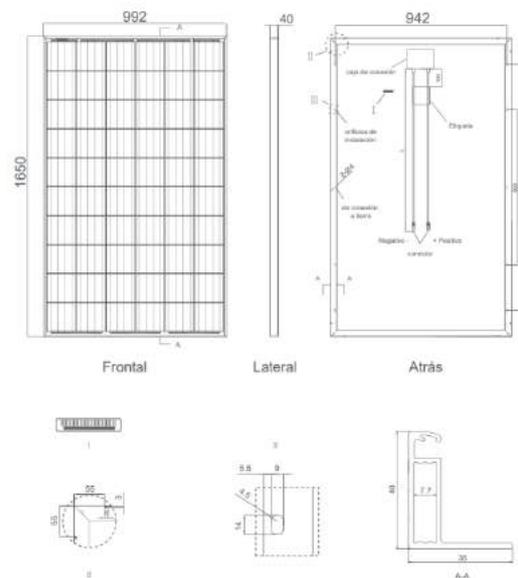


Imagen 142: Dibujo de planta y elevación del panel

Fuente: Sitio web: <https://autosolar.pe/paneles-solares-de-red/panel-solar-270w-jinko-policristalino>

Se ha elaborado un resumen de las características de operatividad de cada panel solar según el cuadro 50:

PANEL SOLAR CARACTERÍSTICAS		
Área de panel	1.6368	m ²
Potencia	270	W
Ratio W/m ²	164.956	W/m ²
Costo Unitario	745.69	S/

Cuadro 50: Características panel

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula la potencia disponible y la potencia demandada acorde cuantificara el ahorro de energía, indicada en el cuadro 51

SECTOR	ÁREA DISPONIBLE (m ²)	Potencia Disponible (kW)	Potencia Demanda (kW)	AMBIENTE	EQUIPO	CANTIDAD	POTENCIA (KW)	POTENCIA TOTAL (KW)	HORAS DE TRABAJO (h)	Energía (kWh)
T0			14.5	EQUIPOS GENERALES	FAJA TRANSPORTADORA	1	0.5	0.5	10	5
					ILUMINACIÓN					
					BOMBAS	2	7	14	10	140
T1	254.89	42.05	8.818	VIVERO	COMPUTADORAS	2	0.25	0.5	8	4
					LAPTOP	2	0.12	0.24	8	1.92
				COMERCIO	ASCENSOR MONTACARGA	1	3.5	3.5	2	7
					COMPUTADORA DE CAJA	4	0.26	1.04	8	8.32
				LAPTOP	1	0.12	0.12	8	0.96	
				RESTAURANTE	ILUMINACIÓN SECTOR T1	176	0.018	3.168	3	9.504
T2	611.42	100.86	3.052	AUDITORIO	COMPUTADORA	1	0.25	0.25	8	2
					PROYECTOR	1	0.05	0.05	8	0.4
					LUMINARIA	124	0.018	2.232	3	6.696
T3	802.68	132.41	5.188	BIBLIOTECA	COMPUTADORA	3	0.25	0.75	8	6
					PROYECTOR	4	0.05	0.2	8	1.6
					ILUMINACIÓN	166	0.018	2.988	3	8.964
T4	582.97	96.16	12.472	PRODUCCIÓN	COMPUTADORA	8	0.25	2	8	16
					FAJA DE EMPAQUE	1	0.85	0.85	10	8.5
					LAVADORA PELADORA	1	1.5	1.5	10	15
					FAJA TRANSPORTADORA	1	0.85	0.85	10	8.5
					MOLINO SUPER RAS	1	1.5	1.5	10	15
					PRENSA DE BANDAS	1	1.2	1.2	10	12
					SECADOR FLASH DYER	1	0.5	0.5	10	5
					TAMIZADOR	1	0.85	0.85	10	8.5
					DOSIFICADOR	1	1	1	10	10
					COMPUTADORA	8	0.25	2	8	16
					PROYECTOR	1	0.19	0.19	4	0.76
					MICROONDAS	1	0.22	0.22	8	1.76
					ILUMINACIÓN	94	0.018	1.692	8	13.536
LAPTOP	1	0.12	0.12	8	0.96					
T5	553.19	91.25	5.02	TALLERES PASTELERIA	COMPUTADORA	1	0.25	0.25	8	2
					REFRIGERADORA INDUSTRIAL	1	0.45	0.45	8	3.6
				TALLER AMBIENTAL	COMPUTADORA	5	0.25	1.25	8	10
					ILUMINACIÓN SECTOR T5	160	0.018	2.88	8	23.04
T6	268.46	44.28	3.784	CAFETERIA	PROYECTOR	1	0.19	0.19	8	1.52
					LAPTOP	5	0.12	0.6	10	6
					REFRIGERADORA	1	0.3	0.3	10	3
					ILUMINACIÓN	148	0.018	2.664	10	26.64
T7	959.41	158.26	34.51	ESCUELA AGRARIA	MICROONDAS	1	0.22	0.22	10	2.2
					DESPLUPADORA DE FRUTAS	1	2.5	2.5	5	12.5
					MAQUINA PARA ELBORAR FIDEOS	1	0.8	0.8	5	4
					DESHIDRATADORA	1	2.5	2.5	5	12.5
					MOLINO COLOIDAL	1	3	3	5	15
					EXTRACTORA	1	0.9	0.9	5	4.5
					EXPANSORA	1	1.2	1.2	5	6
					TRITURADORA DE TUBERCULOS Y RAIZ	1	1.2	1.2	5	6
					PELADORA DE TUBERCULOS	1	0.75	0.75	5	3.75
					MARMITA	1	0.5	0.5	5	2.5
					MARMITA CON AGITADOR	1	0.8	0.8	5	4
					LICUADOR INDUSTRIAL	1	1.5	1.5	5	7.5
					MOLINO	1	1.5	1.5	5	7.5
					JUEGO DE TAMIZADORES	1	0.85	0.85	5	4.25
					MEZCLADORA DE HARINAS	1	0.35	0.35	5	1.75
					PELADORA DE FRUTAS	1	0.75	0.75	5	3.75
					CORTADORA DE FRUTAS	1	1.1	1.1	5	5.5
					CIZALLADORA (MANUAL)	1			5	0
					CALDERO ELECTRICO	1	8.2	8.2	5	41
					REFRIGERADORA INDUSTRIAL		0.45	0	5	0
COMPUTADORA	4	0.25	1	8	8					
ILUMINACIÓN	210	0.018	3.78	8	30.24					
PROYECTOR	7	0.19	1.33	4	5.32					
T8	259.79	42.85	4.524	ADMINISTRACIÓN	COMPUTADORA	10	0.25	2.5	8	20
					PROYECTOR	2	0.19	0.38	8	3.04
					ILUMINACIÓN	78	0.018	1.404	8	11.232
					IMPRESORA	2	0.12	0.24	8	1.92
T9	188.27	31.06	1.544	TOPICO	ILUMINACIÓN	58	0.018	1.044	8	8.352
					COMPUTADORA	2	0.25	0.5	8	4

T10	490.72	80.95	29.568	ESCUELA PECUARIA	FRIGOBAR	6	0.28	1.68	5
					CALDERA	2	8.2	16.4	5
					PASTEURIZADOR	1	1.2	1.2	5
					EQUIPO MULTIPROCESO PARA ELABORACION	1	2	2	5
					REFRIGERADORA DE YOGURT	1	0.42	0.42	5
					MOLEDORA DE CARNE	1	0.8	0.8	5
					CORTADORA DE CARNES Y HUESOS	1	1.5	1.5	5
					EMBUTIDORA	1	0.8	0.8	5
					PROYECTOR	4	0.19	0.76	8
					ILUMINACIÓN	196	0.018	3.528	8
					LAPTOP	4	0.12	0.48	8
T11	559.04	92.22	5.45	RESIDENCIA	MICROONDAS	1	0.22	0.22	4
					ILUMINACIÓN	280	0.018	5.04	8
					TELEVISOR	1	0.19	0.19	6
		912.35						128.41	

Cuadro 51: Potencia disponible con paneles solares y potencia demandada

Fuente: Elaboración propia

En función de la potencia demandada se calcula el número de paneles solares según se muestra en el cuadro 52:

SECTOR	Potencia Demanda (kW)	Potencia del inversor (kW)	Numero de Paneles de 270 W
T1	8.818	5	28
T2	3.032	3	17
T3	5.188	5	28
T4	12.472	12.5	54
T0	42.5	25	112
T5	5.02	5	28
T6	3.784	3	17
T7	38.01	25	112
T8	4.524	5	28
T9	1.544		
T10	29.568	25	112
T11	5.45	5	28
Total	159.91	118.5	564

Cuadro 52: Numero de paneles solares por sectores

Fuente: Elaboración propia

En los cuadros 53 y 54 se muestran los costos de inversión de los paneles solares y de los inversores que se utilizan para convertir la corriente continua obtenida de la radiación solar a corriente alterna utilizada para el consumo de energía eléctrica en la iluminación, tomacorrientes y energía de fuerza en los equipos.

INVERSORES				
POTENCIA	MARCA	COSTO C/U	N° DE INVERSORES	COSTO TOTAL
3	FRONIUS	S/ 6,821.88	2	S/ 13,643.76
5	SMA	S/ 5,567.91	5	S/ 27,839.57
12.5	FRONIUS	S/ 10,406.61	1	S/ 10,406.61
25	FRONIUS	S/ 19,175.00	3	S/ 57,525.00
				S/ 109,414.95

Cuadro 53: Costo de inversores

Fuente: <https://autosolar.pe/inversores-inteconexion/inversor-interconexion-fronius-symo-3kw-trifasico>

SECTOR	N° PANELES	COSTO(S/)	PARCIAL(S/)
T1	28	745.69	20,879.32
T2	17	745.69	12,676.73
T3	28	745.69	20,879.32
T4	54	745.69	40,267.26
T5	112	745.69	83,517.28
T6	28	745.69	20,879.32
T7	17	745.69	12,676.73
T8	112	745.69	83,517.28
T9	28	745.69	20,879.32
T10	112	745.69	83,517.28
T11	18	745.69	13,422.42
TOTAL	554		413,112.26

Cuadro 54: Costo paneles solares

Fuente: Sitio web: <https://autosolar.pe/paneles-solares-de-red/panel-solar-270w-jinko-policristalino>

El costo de la inversión en los equipos se indica en la tabla 8, será utilizada para estimar el periodo de recuperación de capital.

EQUIPOS	COSTO(S/)
INVERSOR	109,414.95
PANEL SOLAR	413,112.26
TOTAL (S/)	522,527.21

Cuadro 55: Costo total de inversión

Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Disminución de Residuos

6.3.3.1. Aguas Residuales

En la lámina de Instalaciones Sanitarias se tiene el planteamiento esquemático del sistema de aguas grises que se utilizará para el centro de capacitación, en donde se reciclarán las aguas de los lavatorios y duchas y el de aguas negras que son de los inodoros estas aguas tratadas servirán para el regadío del Centro.

1.- ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA EDIFICACIÓN, CANTIDAD DE PERSONAS Y ANIMALES

En el Cuadro 45 se muestra el cuadro de áreas extraídos de los planos de arquitectónicos: ubicación, distribución, cortes y elevaciones

Area (m2)	
SECTOR A	
Comercio	314.94
Vivero	220.41
Restaurante	297.91
SECTOR B	
Auditorio	834.94
Polideportivo	922.12
SECTOR C	
Salon de Usos Multiples	754.76
Cafetería	309.60
Biblioteca	724.40
2 Aulas agrarias	309.60
SECTOR D	
Producción	1,045.40
Talleres	614.02
Laboratorios	614.02
SECTOR E	
Escuela Agraria	1,163.86
Escuela Pecuaria	714.95
SECTOR F	
Administración	323.02
Sala de estudio	54.91
Topico	54.91
control	30.21
SECTOR G	
Residencia	632.15
SECTOR H	
Establo	133.60

Cuadro 56: Cuadro de Áreas Centro de Capacitación Agroindustrial.

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de usuarios o personas se ha determinado considerando la capacidad del centro de capacitación, que se muestra en el Cuadro 46.

CANTIDAD DE PERSONAS		Alumnos	Servicio	Profesores	Esporádicos	Producción	Visitantes
SECTOR A							
Comercio	40.00		4				36
Vivero	30.00		20				10
Restaurante	110.00		20				90
SECTOR B							
Auditorio	248.00		8				240
Polideportivo	150.00		3				147
SECTOR C							
Salón de Usos Múltiples	280.00		10				270
Cafetería	166.00		30		136		
Biblioteca	112.00		10		102		
2 Aulas agrarias	82.00	76	2	4			
SECTOR D							
Producción	41.00		15			26	
Talleres	39.00	34	1	4			
Laboratorios	91.00	84	1	6			
SECTOR E							
Escuela Agraria	142.00	132	2	8			
Escuela Pecuaria	206.00	192	2	12			
SECTOR F							
Administración	66.00		28	38			
Sala de estudio	50.00				50		
Tópico	13.00		4		9		
SECTOR G							
Residencia	58.00		6		52		
SECTOR H							
Establo	10.00		10				
TOTAL	1,934.00	518	176	72	349	26	793

Cuadro 57: Cantidad de personas en el Centro

Fuente: Elaboración propia.

En el Centro Agroindustrial se ha proyectado un establo donde se ha propuesto la cantidad de animales indicados en el Cuadro 57

ANIMALES	CANTIDAD
VACUNOS	8
CABALLOS	8
CHANCHO	15
AVES	20
CONEJOS	70
CUYS	70
OVINO CAPRINO	8
AUQUENIDOS	6

Cuadro 58: Cantidad de Animales en el Establo

Fuente: Elaboración propia.

2.- CÁLCULOS DE INSTALACIONES SANITARIAS AGUA POTABLE

2.1.- Dotación y Demanda de Agua

La demanda diaria de agua potable para el Centro de Capacitación Agroindustrial, se ha calculado en concordancia con las dotaciones de agua establecidos en norma IS-010 del RNE, tal como se indica en el Cuadro 58 y 59, considerando además la existencia de diferentes ambientes indicados en los planos arquitectónicos.

El abastecimiento de agua es de fuente subterránea, donde el nivel freático se encuentra entre 10 m y 20m aproximadamente del nivel del terreno, la explotación se proyecta mediante un pozo tubular de 30 m. de longitud y diámetro escalonado de 24", 21 y 18". El forro está constituido de una tubería de PVC clase 10, con 20 m de tubo ciego y 10 m de rejilla. El filtro de grava varía de 3" a 6" de espesor. El caudal óptimo de explotación se ha estimado es 10 L/s, ubicándose la bomba sumergible a 20 m de profundidad con relación al nivel de terreno. En el centro de capacitación contará con dos pozos uno para todo el establecimiento que es el consumo de agua humano e industrial y otro pozo será para el área de cultivo que tiene un área de 14,100 m².

DEMANDA DE AGUA CONSUMO HUMANO E INDUSTRIAL								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			DOTACIÓN			FACTOR SIMULT.	DEMANDA (L/día)
	personas o asientos	m ²	kg	L/per. o asient/día	L/m ² /día	L/kg/día		
AULAS Y LABORATORIOS	596			50			0.25	7,450.00
OFICINAS		323.02			6		1.00	1,938.12
RESIDENCIA	52			50			0.25	650.00
AUDITORIO	240			3			1.00	720.00
POLIDEPORTIVO	147			1			1.00	147.00
RESTAURANTE Y CAFETERÍA		497.98			40		0.25	4,979.80
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL PROCESOS			12,972.07			1	0.40	5,188.83
COMERCIO		314.94			6		1.00	1,889.64
LAVANDERÍA			20			40	1.00	800.00
TOTAL DEMANDA CONSUMO HUMANO E INDUSTRIAL							DH=	23,763.39
POBLACIÓN RESIDENTE							Pf=	805.00

Cuadro 59: Demanda de Agua para consumo humano e Industrial

Fuente: Elaboración propia.

DEMANDA DE AGUA CONSUMO ANIMALES			
ANIMALES	CANTIDAD	DOTACIÓN (L/ANIMAL/ DÍA)	DEMANDA (L/DÍA)
VACUNO	8	500	4,000.00
CABALLOS	8	200	1,600.00
CHANCHO	15	300	4,500.00
AVES	20	16	320.00
CONEJOS	70	16	1,120.00
CUY	70	16	1,120.00
OVINO CAPRINO	8	200	1,600.00
AUQUENIDO	6	300	1,800.00
DEMANDA CONSUMO ANIMALES		DA=	16,060.00

Cuadro 60: Demanda de Agua para consumo de animales

Fuente: Elaboración propia.

2.2.- Almacenamiento

Para el almacenamiento de agua potable, el RNE considera el caso que cuando sólo existe un tanque elevado, el volumen del mismo tendrá como capacidad igual al consumo. Para el caso, el volumen total del tanque será la suma de la demanda para el consumo humano, industria y para el de animales equivalente, es decir: $23,763.39 \text{ L} + 16,060.00 = 39,823.39 \text{ L}$. Para casos prácticos el volumen será:

$$V = 40,000 \text{ Litros.}$$

2.3.- Máxima Demanda Simultánea

Se calcula el caudal máximo necesario para el Centro de Capacitación Agroindustrial, cuando existe la posibilidad de que todos los aparatos sanitarios de agua estén en funcionamiento a la vez, expresados en Unidades Hunter del método de los Gastos probables solamente para agua fría, el Cuadro 60 exclusivamente para los aparatos sanitarios y el Cuadro 61 para el equipamiento en la zona de producción.

UNIDADES HUNTER APARATOS SANITARIOS (USO PÚBLICO):TANQUE								
PISO	SECTOR	ZONA	INODORO DE TANQUE DESCARGA REDUCIDA	INODORO DE TANQUE	URINARIO	LAVATORIO	LAVADERO	DUCHA
UNIDADES HUNTER POR APARATOS SANITARIOS			2.5	5	3	2	3	4
1	A: COMERCIO	INVERNADERO		1		1	1	
		TIENDA		1		1		
	B: RECREACIONAL	AUDITORIO		4	2	4		
		POLIDEPORTIVO		6		6		6
	C: SOCIAL	SUM		6	3	6		
		CAFETERÍA		2		2		2
	D: PRODUCCIÓN	PROCESAMIENTO			0			12
		CONTROL DE CALIDAD						
	D: TALLERES	TALLER PAN		6	3	6		4
		TALLER AMB.						2
	E: ESCUELA AGRARIA	ESCUELA AGRARIA		6	3	6		
		AULA PRACTICA						
	E: ESCUELA PECUARIA	ESCUELA PECUARIA		6	3	6		16
	F: ATENCIÓN	ADMINISTRACIÓN		2			2	
TOPICO			2			4		
F: VIGILANCIA	CONTROL		1	1	1			
G: RESIDENCIA	RESIDENCIA MUJERES		6			6		6
	RESIDENCIA HOMBRES		6			6		6
H: ESTABLO	ANIMALES							
SERVICIOS	CUARTO DE BOMBAS							
	CUARTO DE BASURA							
2	A: COMERCIO	RESTAURANTE		4	2	4	2	
	B: RECREACIONAL	AUDITORIO						
	C: SOCIAL	BIBLIOTECA		6	3	6		
		AULAS TEÓRICAS				0		
	D: PRODUCCIÓN	ADMINISTRACIÓN						
		GERENCIAS						
	D: LABORATORIOS	LABORATORIO COMPUTO		6	3	6		
		LABORATORIO ESPECIALIZADO				0		
	E: ESCUELA AGRARIA	AULAS TEORICAS AGRARIAS		6	3	6		
		LABORATORIOS						
E: ESCUELA PECUARIA	AULA PECUARIA		6	3	6			
F: ATENCIÓN	ADMINISTRACIÓN		2	1	2			
	SALA DE ESTUDIO							
G: RESIDENCIA	RESIDENCIA MUJERES		6			6		6
	RESIDENCIA HOMBRES		6			6		6
SEMISÓTANO	B: AUDITORIO	CAMERINO		2		2		
	A: SERVICIOS	ESTACIONAMIENTO			0			
		DESCARGA			4	2	4	
	ELECTRICA	SUBESTACIÓN						
CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS			24	79	32	105	39	30
TOTAL DE U.H POR APARATO SANITARIO			60	395	96	210	117	120
TOTAL U.H					998			

Cuadro 61: Unidades Hunter para Aparatos Sanitarios**Fuente:** Elaboración propia.

UNIDADES HUNTER DE EQUIPAMIENTO																
PISO	SECTOR	ZONA	EQUIPO LAVADO-PELADO	TINA DE LAVADO	PELADORA DE TUBÉRCULOS	EXTRUSORA/EXPANSORA	MOLINO COLOIDAL	MÁQUINA PARA HACER FIDEOS	DESPULPADORA DE FRUTAS	CALDERO ELÉCTRICO	PELADORA DE FRUTAS	MEZCLADORA DE HARINAS	LICUADORA INDUSTRIAL	MARMITA		
UNIDADES HUNTER POR EQUIPO			12	8	4	4	4	4	6	12	4	8	12	12		
1	A: COMERCIO	INVERNADERO														
		TIENDA														
	B: RECREACIONAL	AUDITORIO														
		POLIDEPORTIVO														
	C: SOCIAL	SUM														
		CAFETERÍA														
	D: PRODUCCIÓN	PROCESAMIENTO	1	12												
		CONTROL DE CALIDAD														
	D: TALLERES	TALLER PAN														
		TALLER AMB.														
	E: ESCUELA AGRARIA	ESCUELA AGRARIA														
		AULA PRACTICA		4	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	4	
	E: ESCUELA PECUARIA	ESCUELA PECUARIA														
	F: ATENCIÓN	ADMINISTRACIÓN														
		TOPICO														
	F: VIGILANCIA	CONTROL														
	G: RESIDENCIA	RESIDENCIA MUJERES														
		RESIDENCIA HOMBRES														
H: ESTABLO	ANIMALES															
SERVICIOS	CUARTO DE BOMBAS															
	CUARTO DE BASURA															
2	A: COMERCIO	RESTAURANTE														
	B: RECREACIONAL	AUDITORIO														
	C: SOCIAL	BIBLIOTECA														
		AULAS TEÓRICAS														
	D: PRODUCCIÓN	ADMINISTRACIÓN														
		GERENCIAS														
	D: LABORATORIO	LABORATORIO COMPUTO														
		LABORATORIO ESPECIALIZADO														
	E: ESCUELA AGRARIA	AULAS TEORICAS AGRARIAS														
		LABORATORIOS														
	E: ESCUELA PECUARIA	AULA PECUARIA														
	F: ATENCIÓN	ADMINISTRACIÓN														
		SALA DE ESTUDIO														
	G: RESIDENCIA	RESIDENCIA MUJERES														
		RESIDENCIA HOMBRES														
	SIMI SÓTANO	B: AUDITORIO	CAMERINO													
			ESTACIONAMIENTO													
DESCARGA																
ELÉCTRICA	SUBESTACIÓN															
CANTIDAD DE EQUIPOS			1	16	2	1	1	2	2	1	2	1	1	4		
TOTAL U.H POR EQUIPOS			12	128	8	4	4	8	12	12	8	8	12	48		
TOTAL U.H			264													

Cuadro 62: Unidades Hunter para Equipos**Fuente:** Elaboración propia.

El total de Unidades Hunter para aparatos sanitarios y equipamiento es:

$998+254= 1,253$, según la norma IS 010 del RNE, la tabla de equivalencias para este valor corresponde a una de una demanda máxima simultánea de:

$$Q_{M.D.S} = 8,96 \text{ L/s}$$

2.4.- Sistema de bombeo abastecimiento de agua de consumo humano, industrial y para animales

El equipo de bombeo estará compuesto de una bomba sumergible instalado en el pozo tubular a 20 m por debajo el nivel de terreno.

CÁLCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO

Se considera como caudal de bombeo, el que corresponde al caudal de máxima demanda simultánea, es decir:

$$Q_B = 8.96 \text{ L/s} = 0.00896 \text{ m}^3/\text{s}$$

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

Utilizando la Ecuación de Bresse:

$$Dt = 1.3 \left(\frac{N}{24} \right)^{0.25} \sqrt{Q_B}$$

Asumiendo un promedio de N= 12 horas de bombeo

$$Dt = 0.103 \text{ m} = 103 \text{ mm}$$

Corresponde a una tubería de PVC clase 10 con diámetro nomina DN = 110 mm que tiene un diámetro interno D = 99.4mm = 0.0994m.

CÁLCULO DE ALTURA DINÁMICA TOTAL

Pérdida de energía por fricción

$$h_f = 10.668 \frac{LQ^{1.85}}{C_h^{1.85} D^{4.87}}$$

L: Longitud de la tubería = 89.6 m

D: Diámetro = 0.0994 m

Q: Caudal de bombeo = 0.00896 m³/s

Ch: Coeficiente de Hazen & Williams para PVC = 150

hf = 1.12m

Nivel estático= 12 m

Abatimiento = 3m

Altura de edificación = 7m ==>

Hg: Altura geométrica = 22 m

Ps/v: Presión de salida = 10m

ALTURA DINAMICA TOTAL (AHT): H = 33.12 m

POTENCIA DEL EQUIPO DE BOMBEO EN HP Y KW.

Asumiendo una eficiencia $n = 65\%$

$$\text{Pot} = \frac{\gamma Q H}{76 \times n} = \frac{1,000 \times 0.00896 \times 33.12}{76 \times 0.65} = 6 \text{ HP} = 4.48 \text{ KW}$$

II.- INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGUE

Las instalaciones sanitarias de desagüe están conformadas por un conjunto de tuberías que constituyen los ramales de 2" y 3", aquellas descargan las aguas residuales de los lavatorios, lavaderos, urinarios y duchas; y aquellas que descargan de los inodoros son de 4". Las redes de colectores están constituidas por tuberías de 6", considerando en su diseño que transportan en su máxima descarga. Los montantes de ventilación son tuberías de 2" para lavatorios y lavaderos, y de 4" para inodoros.

El sistema de recolección de las aguas residuales es separativo, está conformado por un sistema de recolección de aguas grises provenientes de lavatorios, lavaderos y duchas y un sistema de recolección de aguas negras aquellas provenientes de los inodoros y urinarios.

Se tomarán parámetros para el diseño humedal de aguas grises y humedal de aguas negras:

PARÁMETROS DE DISEÑO			
COEFICIENTE DE REINGRESO	CR	0.8	
COEF. APORTE AGUAS NEGRAS	CN	0.3	
COEF. APORTE AGUAS GRISES	CG	0.7	
TIEMPO RETENCIÓN HIDRÁULICA MIN.	Trmin	5 días	

Cuadro 63: Parámetros de diseño

Fuente: Elaboración propia.

- **Aguas Negras**

El tratamiento de las aguas negras se efectúa con un conjunto de biodigestores cuyo efluente descarga a un humedal para tratarlas como aguas grises.

1. Caudal de aguas residuales consumo humano e industrial(Q_r)

$Q_r = CR \cdot DH$	$Q_r =$	19,010.71 L/día
	$Q_r =$	19.01 m ³ /día
	$Q_r =$	0.220 L/s

2. Caudal de aguas negras (Q_N)

$Q_N = CN \cdot Q_r$	$Q_N =$	5,703.21 L/día
	$Q_N =$	5.70 m ³ /día
	$Q_N =$	0.07 L/s

3. Volumen líquido teórico (V_{lt})

$V_{lt} = Q_N \cdot Tr$	$V_{lt} =$	28,516.07 L
-------------------------	------------	-------------

4. Volumen gaseoso teórico (V_{gt})

$V_{gt} = V_{lt} / 3$	$V_{gt} =$	9,505.36 L
-----------------------	------------	------------

5. Volumen total requerido para el digestor (V_T)

$V_T = V_{lt} + V_{gt}$	$V_T =$	38,021.42 L
-------------------------	---------	-------------

6. Dimensionamiento del Biodigestor

Se proyecta instalar 6 tanques comerciales de 7,000 litros en total son 42,000L

- Volumen de líquidos

$V_l = 75\% V_T$	$V_l =$	31,500.00 L
------------------	---------	-------------

- Volumen gaseoso

$V_g = 25\% V_T$	$V_g =$	10,500.00 L
------------------	---------	-------------

7. Tiempo de retención hidráulico

$Tr = V_l / Q_N$	$Tr =$	5.52 días
	$Tr > Tr_{mim}$	
	5.38 > 5	CUMPLE

8. Diseño de la caja de registro de lodos

- Datos de diseño

CANTIDAD DE LODOS	
CLIMA	L/hab/año
CÁLIDO	40
FRIO	50

TIPO DE CLIMA	CÁLIDO	UNIDAD
APARATOS PRODUCTORES DE LODOS	NO	
INTERVALO DE REMOCIÓN DE LODOS (IRL)	1	año

Cuadro 64: Datos de diseño de registro de lodos

Fuente: Elaboración propia.

El sistema de evacuación de aguas residuales se ha separado entre aguas negras y aguas grises, para las aguas provenientes de los lavaderos de las cocinas del comedor se instalarán una trampa de grasas en el sistema de aguas grises.

- Volumen total de lodos producidos (VI)

$$VI = V_{\text{clima}} + V_{\text{aparato}}$$

$V_{\text{clima}} =$	40 L/hab/año
$V_{\text{aparatos}} =$	0 L/hab/año
$VI =$	40 L/hab/año

- Volumen total de lodos producidos (Vtl)

$$V_{\text{tl}} = VI \cdot IRL \cdot P_f$$

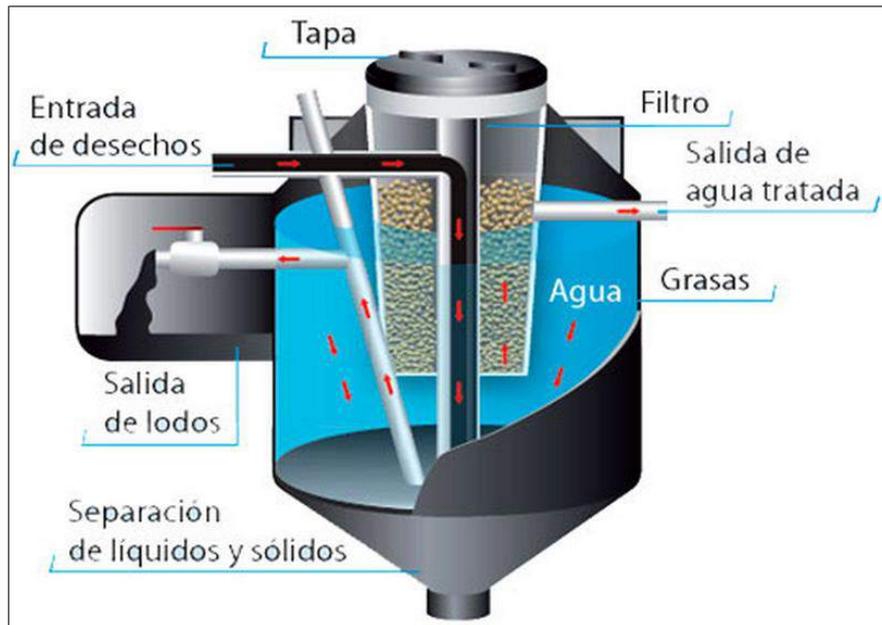
$V_{\text{tl}} =$	32,200.00 L
$V_{\text{tl}} =$	32.2 m ³

- Dimensiones finales de las cámaras de lodos (V)

Existen 6 biodigestores entonces 6 cajas

$$V_{\text{caja de lodos}} = V_{\text{tl}}/3$$

$V_{\text{caja de lodos}} =$	5.37 m ³
$V = l \cdot b \cdot h$	
$l =$	1.75 m
$b =$	1.75 m
$h =$	1.75 m
$V =$	5.36 m ³
$V \geq V_{\text{caja de lodos}}$	5.36 m ³ \geq 5.25 m ³

**Imagen 143:** Biodigestor Aguas negras**Fuente:** <https://www.rotoplas.com.pe/biodigestor>

9. Diseño Humedal artificial subsuperficial para tratar aguas grises proveniente del biodigestor

PARÁMETROS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	UNIDAD	CONCENTRACION INICIAL/(Co)	LMP (Cf)	OBSERVACIÓN
DBO5		mg/l	250	100	REQUIERE DISEÑO
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	SS	mg/l	125	100	REQUIERE DISEÑO
NITRÓGENO TOTAL		mg/l	70	15	REQUIERE DISEÑO
FOSFORO TOTAL		mg/l	7	10	NO REQUIERE

Cuadro 65: Datos de diseño Humedal**Fuente:** Elaboración propia.

PARÁMETROS DE DISEÑO DEL HUMEDAL			
DOTACIÓN DIARIA DE AGUA	DH	23,763.39	L/día
COEFICIENTE DE REINGRESO	CR	0.8	
COEF. APORTE AGUAS NEGRAS	CN	0.3	
PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN Y LODOS	Pe	30	%
PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA MIN.	Tr	3	días
PENDIENTE DEL LECHO	S	2	%
ESPECIE VEGETAL	PHRAGMITES (CARRIZO)		
PROFUNDIDAD DE HUMEDAL	Y	0.9	m
MATERIAL FILTRANTE	GRAVA MEDIA		
POROSIDAD	n	40	%
CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA	K	25,000.00	
TEMPERATURA HUMEDAL	T	20	°C

Cuadro 66: Parámetros de diseño del humedal**Fuente:** Elaboración propia.

9.1. Caudal medio de aguas grises del biodigestor (Q_{ag})

$$Q_{ag} = CR * CN * (1 - Pe / 100) * D$$

$$Q_{ag} = 3,992.25 \text{ L/día}$$

$$Q_{ag} = 3.99 \text{ m}^3/\text{día}$$

9.2. Área mínima del humedal

$$A_{min} = Tr * Q_{mg} / (Y * n)$$

$$A_{min} = 33.27 \text{ m}^2$$

9.3. Diseño para la remoción de DBO_5

- Constante de temperatura del humedal para la remoción del DBO_5

$$K_T = 1.104(1.06^{T-20})$$

$$K_T = 1.104$$

- Superficie para la remoción de DBO_5

$$A_s = \frac{Q_{ag} \ln(C_o - C_f)}{K_T Y n}$$

$$A_s = 9.20 \text{ m}^2$$

- Tiempo de retención hidráulica para la remoción de la DBO_5

$$TRH = \frac{A_s Y n}{Q_{ag}}$$

$$TRH = 0.83 \text{ día}$$

1 día

- Eficiencia del sistema

$$\varepsilon = (C_o - C_f) / C_o * 100$$

$$\varepsilon = 60\%$$

9.4. Diseño para la remoción de olidos suspendidos

- Velocidad de flujo

$$CH = Q_{ag} / A$$

$$CH = 43.37 \text{ cm/día}$$

- Concentración de solidos suspendidos en el efluente

$$C_e = SS (0.1058 + 0.0014V)$$

$$C_e = 20.82 \text{ mg/L}$$

- Eficiencia del sistema

$$\varepsilon = (C_o - C_e) / C_o * 100$$

$$\varepsilon = 83\%$$

9.5. Diseño para la remoción de nitrógeno

- Determinación de la constante de temperatura en el humedal para la remoción de nitrógeno

CONDICIÓN	
T(°C)	FÓRMULA
0	$K_T = 0$
1- 10	$K_T = 0.1367(1.15)^{T-10}$
> 10	$K_T = 0.2187(1.048)^{T-20}$

$$K_T = 0.2187$$

Cuadro 67: Condición Humedal

Fuente: Elaboración propia.

- Superficie necesaria para la remoción de nitrógeno

$$A_s = \frac{Q_{ag} \ln(C_o - C_f)}{K_T Y n} \quad A_s = 78.11 \text{ m}^2$$

- Tiempo de retención hidráulico

$$TRH = \frac{A_s Y n}{Q_{ag}} \quad TRH = 7.0 \text{ días}$$

- Concentración de nitrógeno en el efluente

$$C_e = C_o e^{-K_T TRH} \quad C_e = 15.000 \text{ mg/L}$$

$$\varepsilon = (C_o - C_e) / C_o * 100 \quad \varepsilon = 79\%$$

9.6. Diseño final del humedal de flujo subsuperficial

SUPERFICIE DE DISEÑO (m2)	
AREA MÍNIMA	33.27
SUP. REMOCIÓN DBO ₅ Y S.S	9.20
SUP. REMOCIÓN N ₂	78.11

Cuadro 68: Superficie de diseño

Fuente: Elaboración propia.

DIMENSIONES FINALES			
LARGO:	L=	25.00	m
ANCHO:	a=	3.15	m
TIRANTE:	Y=	0.90	m
AREA TOTAL SUPERFICIAL	As=	78.75	m ²

Cuadro 69: Dimensiones finales humedal

Fuente: Elaboración propia.

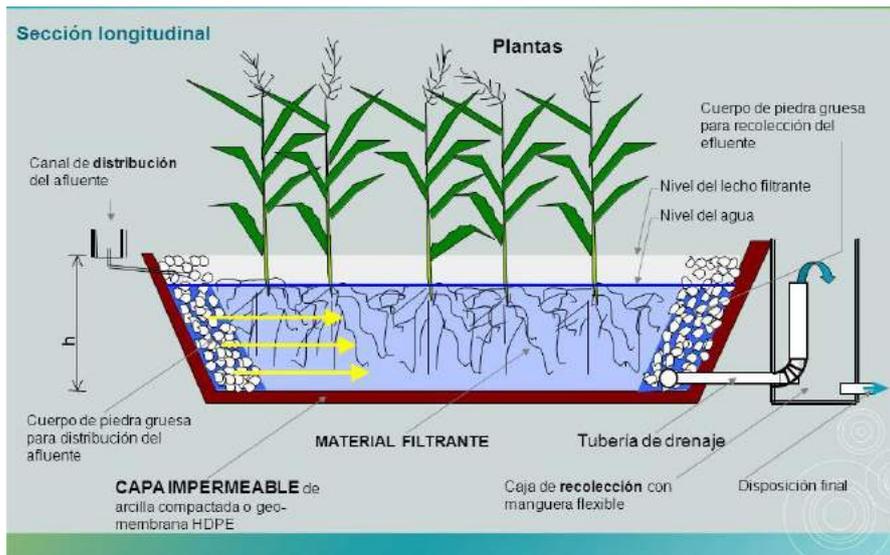


Imagen 144: Humedal Artificial flujo sub-superficial
Fuente: Juan José Salas Rodríguez. (2017). HUMEDALES ARTIFICIALES: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. Madrid, España: Centa.

• **Aguas Grises**

Las aguas grises que provienen de los lavaderos, lavatorios y duchas se tratan en un humedal para luego el efluente aprovecharlas para riego de jardines y otros usos.

Se hará el diseño de humedal artificial subsuperficial para tratar aguas grises proveniente del consumo de agua humano e industrial

PARÁMETROS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	UNIDAD	CONCENT. INICIAL/(Co)	LMP (Cf)	OBSERVACIÓN
DBO5		mg/l	250	100	REQUIERE DISEÑO
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	SS	mg/l	125	100	REQUIERE DISEÑO
NITRÓGENO TOTAL		mg/l	70	15	REQUIERE DISEÑO
FOSFORO TOTAL		mg/l	7	10	NO REQUIERE

Cuadro 70: Datos de diseño

Fuente: Elaboración propia.

PARÁMETROS DE DISEÑO DEL HUMEDAL			
DOTACIÓN DIARIA DE AGUA	DH	23,763.39	L/día
COEFICIENTE DE REINGRESO	CR	0.8	
COEF. APORTE AGUAS GRISES	CG	0.7	
PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA MIN.	Tr	3	días
PENDIENTE DEL LECHO	S	2	%
ESPECIE VEGETAL	PHRAGMITES (CARRIZO)		
PROFUNDIDAD DE HUMEDAL	Y	0.9	m
MATERIAL FILTRANTE	GRAVA MEDIA		
POROSIDAD	n	40	%
CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA	K	25,000.00	
TEMPERATURA HUMEDAL	T	20	°C

Cuadro 71: Parámetros de diseño del humedal

Fuente: Elaboración propia.

1. Caudal medio de aguas grises (Qag)

$$Q_{ag} = CR * CG * D$$

$$Q_{ag} = 13,307.50 \text{ L/día}$$

$$Q_{ag} = 13.31 \text{ m}^3/\text{día}$$

2. Área mínima del humedal

$$A_{min} = Tr * Q_{mg} / (Y * n)$$

$$A_{min} = 110.90 \text{ m}^2$$

3. Diseño para la remoción de DBO₅3.1. Constante de temperatura del humedal para la remoción del DBO₅

$$K_T = 1.104(1.06^{T-20})$$

$$K_T = 1.104$$

3.2. Superficie para la remoción de DBO₅

$$A_s = \frac{Q_{ag} \ln(C_o - C_f)}{K_T Y n}$$

$$A_s = 30.68 \text{ m}^2$$

3.3. Tiempo de retención hidráulica para la remoción de la DBO₅

$$TRH = \frac{A_s Y n}{Q_{ag}}$$

$$TRH = 0.83 \text{ día}$$

$$1 \text{ día}$$

3.4. Eficiencia del sistema

$$\varepsilon = (C_o - C_f) / C_o * 100$$

$$\varepsilon = 60\%$$

4. Diseño para la remoción de sólidos suspendidos

4.1. Velocidad de Flujo

$$CH = Q_{ag} / A$$

$$CH = 43.37 \text{ cm/día}$$

4.2. Concentración de solidos suspendidos en el efluente

$$C_e = SS (0.1058 + 0.0014V)$$

$$C_e = 20.82 \text{ mg/L}$$

4.3. Eficiencia del sistema

$$\varepsilon = (C_o - C_e) / C_o * 100$$

$$\varepsilon = 83\%$$

5. Diseño para la remoción de nitrógeno

5.1. Determinación de la constante de temperatura en el humedal para la remoción de nitrógeno

CONDICIÓN		$K_T =$	0.2187
T(°C)	FÓRMULA		
0	$K_T = 0$		
1- 10	$K_T = 0.1367(1.15)^{T-10}$		
> 10	$K_T = 0.2187(1.048)^{T-20}$		

Cuadro 72: Condición Humedal**Fuente:** Elaboración propia.

5.2. Superficie necesaria para la remoción de nitrógeno

$$A_s = \frac{Q_{ag} \ln(C_o - C_f)}{K_T Y n} \quad A_s = 260.37 \text{ m}^2$$

5.3. Tiempo de retención hidráulico

$$TRH = \frac{A_s Y n}{Q_{ag}} \quad TRH = 7.0 \text{ días}$$

5.4. Concentración de nitrógeno en el efluente

$$C_e = C_o e^{-K_T TRH} \quad C_e = 15.000 \text{ mg/L}$$

$$\varepsilon = (C_o - C_e) / C_o * 100 \quad \varepsilon = 79\%$$

6. Diseño final del humedal de flujo subsuperficial

SUPERFICIE DE DISEÑO (m ²)	
AREA MÍNIMA	110.90
SUP. REMOCIÓN DBO ₅ Y S.S	30.68
SUP. REMOCIÓN N ₂	260.37

Cuadro 73: Superficie de diseño**Fuente:** Elaboración propia.

DIMENSIONES FINALES			
LARGO:	L=	50.00	m
ANCHO:	a=	5.25	m
TIRANTE:	Y=	0.90	m
AREA TOTAL SUPERFICIAL	As=	262.50	m ²

Cuadro 74: Superficie de diseño**Fuente:** Elaboración propia.

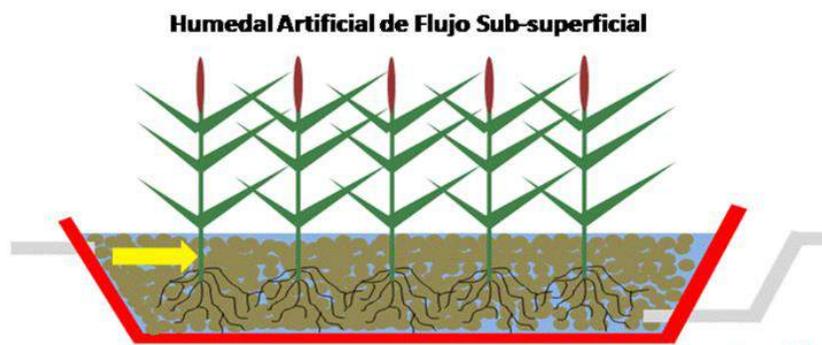


Imagen 145: Humedal Aguas grises

Fuente: Juan José Salas Rodríguez. (2017). HUMEDALES ARTIFICIALES: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. Madrid, España: Centa.

Al analizar la dotación de aguas grises y aguas negras se concluyó que:

70 % AGUAS GRISES (Lt/día)	13307.5
30% AGUAS NEGRAS (Lt/día)	3992.25
TOTAL (Lt/día)	17299.75
TOTAL (m3/día)	17.29975
TOTAL (m3/mensual)	518.9925

Cuadro 75: Dotación de agua

Fuente: Elaboración propia.

Luego de obtener la dotación de agua total del centro, consumo humano e industrial se pasó a hacer el cálculo de la dotación de agua de áreas verdes y plantas ornamentales, así como también el área de cultivo.

CALCULO DE DOTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE AREAS VERDES Y PLANTAS ORNAMENTALES			
AREAS VERDES	DOTACIÓN (Lt /D/M2)	AREA(M2)	DEMANDA (L/D)
PLAZA DE ACCESO	0.50	1,200	600
PLAZA PRINCIPAL	0.50	1,500	750
PLAZA ESCUELA	0.50	1,000	500
PLAZA CULTURAL	0.50	900	450
JARDÍN	1.5	10,000	15,000
TOTAL (Lt/día)			17,300
TOTAL (m3/día)			17.3
TOTAL (m3/mensual)			519.0

Cuadro 76:

Cálculo de dotación de agua para riego

Fuente: Elaboración propia.

CALCULO DE DOTACIÓN DE AGUA PARA AREA DE CULTIVO							
AREAS VERDES	DOTACIÓN (Lt /D/M2)	AREA(M2)	DEMANDA (L/D)	HORAS BOMBEO (H)	CAUDAL DE BOMBEO (L/S)	PRESIO REQUERIDA (M)	POTENCIA (KW)
AREA DE CULTVO	10	14,100	141,000	6	6.53	20	2

Cuadro 77: Cálculo dotación área de cultivo

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la dotación para agua en el centro al mes es de 519 m³, lo cual de acuerdo a la tarifa actual (año 2020) el costo resultaría un gasto mensual de S/.878.19, mientras que el resultado de la dotación para agua para riego al mes es de 519.10 m³, lo cual resultaría un costo mensual de S/.878.20.

COSTO MENSUAL DE SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE			
SERVICIO	S/m³	m³	S/m³ TOTAL
Agua	0.992	518.99	514.8
Desague	0.434	518.99	225.2
TOTAL SERVICIOS			740.1
CARGO FIJO			4.89
IGV 18%			133.21
TOTAL			878.19

Cuadro 78: Costo mensual del centro

Fuente: Elaboración propia.

COSTO MENSUAL DE SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE			
SERVICIO	S/m³	m³	S/m³ TOTAL
Agua	0.992	519.00	514.8
Desague	0.434	519.00	225.2
TOTAL SERVICIOS			740.1
CARGO FIJO			4.89
IGV 18%			133.22
TOTAL			878.20

Cuadro 79: Costo mensual de riego de área verde

Fuente: Elaboración propia.

Con un sistema tradicional se estará gastando al mes aproximadamente S/. 1,756.38, sin embargo, al utilizar un sistema de reciclaje de aguas grises y aguas negras se podría aprovechar para abastecer e riego de áreas verdes y plantas ornamentales del centro.

Viendo la cifra final podemos concluir que abastecemos la necesidad de agua para regadíos, es decir un ahorro de S/.878.20 mensuales, aproximadamente, ahorrando el 50 % del costo que se efectuaría con un sistema común.

6.3.3.2. Biodigestor

Las excretas de los conejos y cuys se recolectan y se tratan en un biodigestor tubular, obteniéndose como productos el gas metano y biol, donde éste último se aprovecha como fertilizante de las tierras y el gas se utiliza para la zona de talleres de pastelería.

CANTIDAD DE ESTIERCOL DIARIO				
ANIMAL	CANTIDAD DIARIA DE ESTIERCOL KG/100KG PESO VIVO	PESO (KG)	CANTIDAD	ESTIERCOL DIARIO (Kg/día)
CONEJOS	5	2.5	70	8.75
CUY	2.5	1.5	70	2.63
ESTIERCOL DIARIO			West=	11.38

Cuadro 80: Cantidad de estiércol diario

Fuente: Elaboración propia.

RELACIÓN ESTIERCOL/AGUA: 1/3	C	0.33	UNIDAD
TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICO	TRH	25 días	
PESO ESTIERCOL DIARIO	West	11.38	kg/día
PESO AGUADIARIO	Wagua	34.125	kg/día
PESO LÍQUIDO DIARIO	Wliq	45.50	kg/día
PESO ESP. LÍQUIDO	Sliq	1	kg/L
VOLUMEN LÍQUIDO DIARIO	Qliq	45.50	L/día
VOLUMEN LÍQUIDO	Vliq	1,137.50	L
VOLUMEN LÍQUIDO	Vliq	1.14	m ³
PORCENTAJE VOLUMEN GASEOSO	%G	25 %	
VOLUMEN GASEOSO	Vg	284.375	L
VOLUMEN DEL TANQUE	V	1,421.88	L

Cuadro 81: Datos de diseño

Fuente: Elaboración propia.

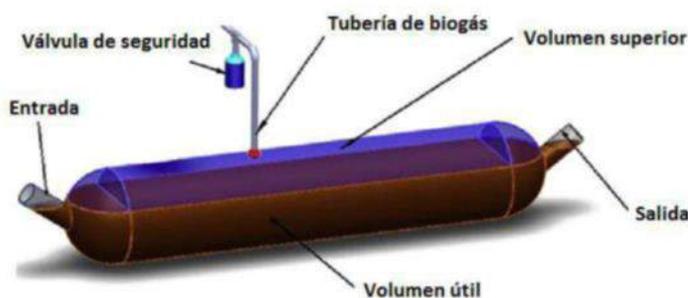


Imagen 146: Biodigestor del tipo tubular

Fuente: 2015- Sitio

Web:http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/BIODIGESTORES_202015.pdf

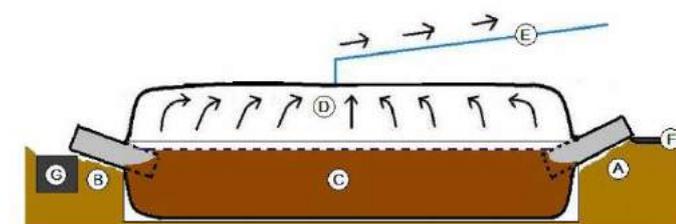


Imagen 147: Corte longitudinal de biodigestor tubular

Fuente: 2015- Sitio

Web:http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/BIODIGESTORES_202015.pdf

DIMENSIONES DE LA ZANJA SECCIÓN TRAPEZOIDAL			
PROFUNDIDAD	H	0.75	m
BASE MENOR	b	0.5	m
TALUD: 1:Z	Z	0.5	
BASE MAYOR	$T=2*(H/\text{Tan } Z)+b$	1.25	m
AREA TRANSVERSAL	A_t	0.656	m ²
LONGITUD	$L=V_{liq}/A_t$	1.73	m
SECCIÓN BOLSA HDPE	$S=V/L$	0.82	m ²
DIÁMETRO BOLSA	$D=(4S/\pi)^{1/2}$	1.02	m
LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA BOLSA	$C=\pi D$	3.21	m

Cuadro 82: Dimensiones zanja

Fuente: Elaboración propia.

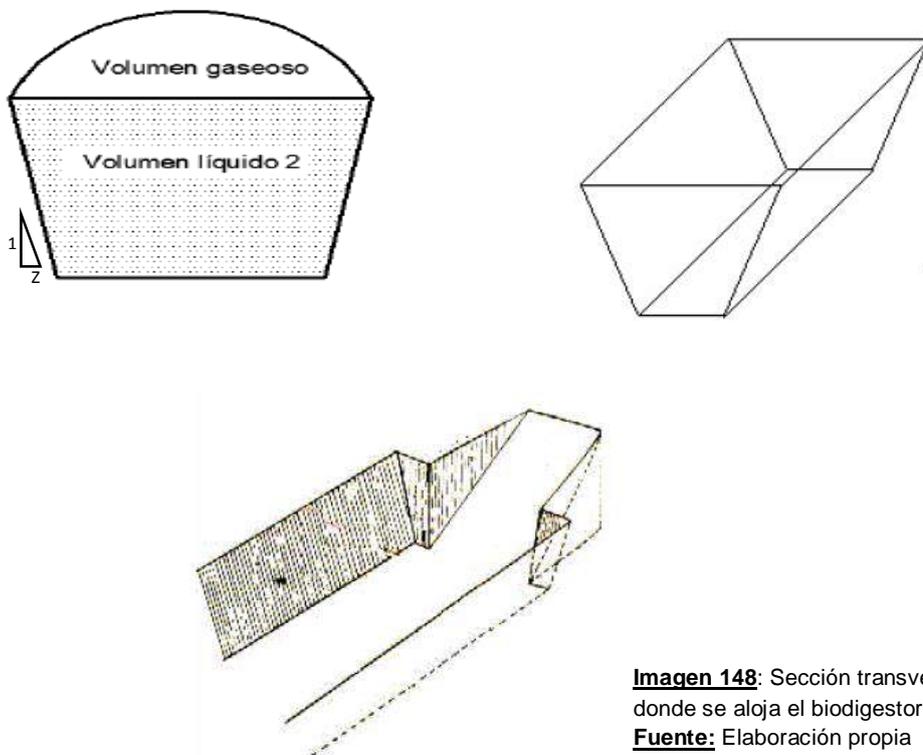


Imagen 148: Sección transversal donde se aloja el biodigestor tubular

Fuente: Elaboración propia

7. Viabilidad

El Centro de capacitación agroindustrial con eficiencia energética en el distrito de Lurín es viable en diversos aspectos que determinan su demanda y rentabilidad, tales como:

Aspecto Cultural:

- Es viable debido a la necesidad de motivar el crecimiento cultural y educacional entre los jóvenes y adultos del distrito. Lurín presenta gran demanda por servicios e infraestructura para la educación superior, demanda a la que responde este Centro de capacitación agroindustrial.
- Existe un instituto agropecuario actualmente llamado INTAP que brinda servicios similares a la población. Y se encuentra interesado en ampliar y convertir más eficientes sus espacios teniendo el proyecto como referencia.

Aspecto Social:

- Hace unos años el distrito de Lurín ha perdido hectáreas destinadas al uso agrícola debido a la presión urbana, y con esto, la disminución de la actividad de la misma. Por consiguiente, se busca fomentar e incentivar la práctica de esta actividad para su mejoría y aumento. Recuperando así el carácter que poseía este distrito anteriormente.
- Actualmente industrias ubicadas en el distrito de Lima se están trasladando al distrito de Lurín debido a problemas de zonificación o debido a escasez de terrenos para los mismos. Esto viene a ser una gran oportunidad para los pobladores para aprovechar las oportunidades laborales que se les presenta y presentara en un futuro. El complejo brindara este tipo de apoyo para poder tener una preparación adecuada.

Aspecto Ambiental:

- Es un modelo arquitectónico eficientemente energético necesario para la preservación de las tierras agrícolas y el entorno del distrito de Lurín. Fomenta el conocimiento de la importancia del impacto ambiental y como contribuir con ella.
- Se tiene consideración la nueva base normativa EM-110 para este proyecto para que sea un edificio energéticamente eficiente y con esto ayudar al desarrollo tanto del país como su población.
- Se le aplicará al proyecto un diseño modular, que a su vez sea desmontable o transportable para disminuir el tiempo de edificación, y se usaran materiales ecológicos que no afecten el medio ambiente. Además, se tendrán en cuenta estrategias de diseño para lograr darle una eficiencia energética al edificio.

Aspecto financiero:

• El banco de desarrollo del Perú (COFIDE) se encuentra interesado en los proyectos que fomenten el desarrollo sostenible en el país. Por ello, se encuentran interesados otorgar una inversión financiera en la construcción de este proyecto de tesis.

1. Consumo energético

Para este proyecto se utilizará energías renovables para tener un centro eficientemente energético como es la utilización de paneles solares los cuales se encuentran en los techos de cada sector, obteniendo un ahorro de 70% en el pago de consumo de electricidad a diferencia del sistema tradicional.

Para este sistema de paneles se proyecta que se recupere la inversión efectuada en un promedio de 20 años.

2. Consumo recursos naturales

El centro utiliza un sistema de reciclaje de aguas grises el cual recupera el agua del desagüe de lavaderos y duchas por otro lado también habrá un reciclaje de aguas negras que es el agua que se recupera de los inodoros. Estas aguas se usarán para el riego de áreas verde del centro. Se calcula que este sistema ahorraría 50% del gasto de servicio de agua mensual.

8. Presupuesto

Se ha realizado un presupuesto aproximado para tener una idea básica del costo que tendrá este proyecto.

El presupuesto se ha establecido teniendo en cuenta las variables de: Mano de obra, Materiales, Acabados y Gastos administrativos

ZONA	ÁREA	VALOR X M2	TOTAL
ADMINISTRACIÓN	2178	S/.1,500.00	S/.3,267,000.00
CAPACITACIÓN	2927.6	S/.1,200.00	S/.3,513,120.00
PRODUCCIÓN	1878.5	S/.1,600.00	S/.3,005,600.00
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	4280	S/.700.00	S/.2,996,000.00
RESIDENCIA	1546	S/.1,400.00	S/.2,164,400.00
ECOTURSTICA	1348	S/.700.00	S/.943,600.00
SERVICIOS GENERALES	1173	S/.700.00	S/.821,100.00
AREA LIBRE	33047	S/.500.00	S/.16,523,500.00
TOTAL	48378.1		S/.33,234,320.00

Cuadro 83: Presupuesto aproximado de obra

Fuente: Elaboración propia.

9. Vistas 3D



Imagen 149: Vista Plaza principal –escuela agraria y talleres

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 150: Vista Plaza de escuelas

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 151: Vista Fachada Principal

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 152: Vista Biblioteca

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 153: Vista Administración

Fuente: Elaboración propia.

10. Listado de laminas

- U-01 Ubicación y Localización
- G-01 Topografía
- G-02 Plano de Plataformas
- G-03 Plot Plan
- G-04 Arborización
- G-05 Plano Sectorización
- A-01 Planta Semisótano
- A-02 Primera Planta
- A-03 Segunda Planta
- A-04 Planta Techos
- A-05 Cortes Generales
- A-06 Elevaciones Generales
- A-07 Sector A_Plantas
- A-08 Sector A_Cortes y Elevaciones
- A-09 Sector A_Detalle Plantas
- A-10 Sector A_Detalle Corte 1
- A-11 Sector A_Detalle Corte 2
- A-12 Sector B_Planta 1
- A-13 Sector B_Planta 2
- A-14 Sector B_Cortes y Elevaciones
- A-15 Sector B_Detalle Planta Semisótano
- A-16 Sector B_Detalle Primera Planta
- A-17 Sector B_Detalle Segunda Planta
- A-18 Sector B_Detalle Corte 1
- A-19 Sector B_Detalle Corte 2
- A-20 Sector C_Plantas
- A-21 Sector C_Cortes y Elevaciones
- A-22 Sector C_Detalle Primera Planta
- A-23 Sector C_Detalle Segunda Planta
- A-24 Sector C_Detalle Cortes
- A-25 Sector D_Plantas
- A-26 Sector D_Plantas de Techo
- A-27 Sector D_Cortes y Elevaciones
- A-28 Sector D_Detalle Plantas
- A-29 Sector D_Detalle Cortes
- A-30 Sector E_Primeras Planta

A-31 Sector E_Segunda Planta
A-32 Sector E_Planta de Techo
A-33 Sector E_Cortes
A-34 Sector E_Elevaciones
A-35 Sector E_Detalle Plantas
A-36 Sector E_Detalle Cortes
A-37 Sector F_Plantas
A-38 Sector F_Cortes y Elevaciones
A-39 Sector F_Detalle Plantas
A-40 Sector F_Detalle Cortes
A-41 Sector G_Plantas
A-42 Sector G_Cortes y Elevaciones
A-43 Sector G_Detalle Plantas
A-44 Sector G_Detalle Cortes
A-45 Ficha Bioclimática
A-46 Lámina de Eficiencia Energética 1
A-47 Lámina de Eficiencia Energética 2
A-48 Lámina de Eficiencia Energética 3
A-49 Lámina de Eficiencia Energética 4
D-01 Detalle de Paneles Solares
D-02 Detalle Techos inclinados
D-03 Detalle Faja Transportadora
D-04 Detalle de Fachada de Maceteros y Celosías
D-05 Detalle de Puertas y Ventanas
D-06 Detalle de Escaleras de Sector G
D-07 Detalle de Baños de Sector C
D-08 Detalle de Mamparas
E-01 Estructuras Primera Planta
E-02 Estructuras Segunda planta
E-03 Estructuras Planta Semisótano
IE-01 Luminarias Primera Planta
IE-02 Luminarias Segunda Planta
IE-03 Luminarias Planta Semisótano
IE-04 Tomacorrientes Primera Planta
IE-05 Tomacorrientes Segunda Planta
IE-06 Tomacorrientes Planta Semisótano
IS-01 Red de Agua Fría Primera Planta

- IS-02 Red de Agua Fría Segunda Planta
- IS-03 Red de Agua Fría Planta Semisótano
- IS-04 Red de Desagüe Primera Planta
- IS-05 Red de Desagüe Segunda Planta
- IS-06 Red de Desagüe Planta Semisótano
- EV-01 Evacuación Primera Planta
- EV-02 Evacuación Segunda Planta
- EV-03 Evacuación Planta Semisótano
- S-01 Señalización Primera Planta
- S-02 Señalización Segunda Planta
- S-03 Señalización Planta Semisótano

11. Bibliografía

LIBROS

- **101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético.** (2016). Barcelona: Gustavo Gili.
- **Ing. Victor Olgay.** (2002). "Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas". Barcelona - España: Editorial Gustavo Gili, SA.
- **Reglamento Nacional de Edificaciones** (2014). Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- **NEUFERT, PETER** (2008). Arte de Proyectar en la arquitectura. México: Editorial Gili.

ARTICULOS

- Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina (2007). Forum de Sostenibilidad.
- Energías renovables y eficiencia energética (2008). Instituto tecnológico de Canarias
- Agroindustria. Conceptualización, niveles de estudio y su importancia en el análisis de la agricultura (2013)
- Informe de Brundtland "Nuestro Futuro Común". Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU (1987)
- Ana Lucia Aguayo R. Yuriko Tokimura. (1995). Tesis: "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de harina de camote en el valle de cañete". Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria.

PAGINAS WEB

- <http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/IntroduccionEnergiasRenovables.html>
- <http://www.construmatica.com/construpedia/Ecoturistico>
- <https://boletinagrario.com/ap-6,hidroponia,741.html>
- <http://www.minagri.gob.pe>
- <http://www.archdaily.pe>

ENTREVISTAS

- Ing. Agrónomo Gustavo Chávez – Director Estudiantil INTAP (Lurín)
- Alumnado – INTAP
- Fundo Hacienda "Casa Blanca" - Pachacamac