

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA  
CON CRITERIOS DE AISLAMIENTO TÉRMICO EN LA  
ENVOLVENTE, OBRAJILLO 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

**Autor:**

Isela Camila Leticia Delgado Leon

**Asesor:**

Mg. Arq. Carlos Alberto Rau Vargas

<https://orcid.org/0000-0002-4717-7562>

Lima - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Carlos Alfonso Cerna Sifuentes</b>	<b>07759776</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Juan Gabriel Carbajal Rodriguez</b>	<b>40553962</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Marcos Enrique Retamozo Hidalgo</b>	<b>10778102</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

A mi madre, por su bondad, por ser mi gran ejemplo de perseverancia y por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa

A mi padre, por su constancia y dedicación del día a día, por ser mi eterno protector y por siempre desear lo mejor para mi

## AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por haber forjado mi camino hacia la vida profesional, a mis padres Richard y Paola, por su apoyo incondicional y por el amor infinito que me demuestran cada día, gracias por confiar en la decisión que tuve al escoger esta maravillosa carrera, a mi hermano Joao, por ser mi ejemplo de superación y esfuerzo, y a mi Nana, por su cariño, su apoyo y comprensión.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1           INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1. Realidad problemática .....	14
2. Formulación del problema .....	19
3. Objetivo general.....	25
4. Antecedentes teóricos .....	25
4.1. Antecedentes teóricos generales.....	25
4.2. Antecedentes teóricos arquitectónicos .....	29
5. Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación.....	34
<b>CAPÍTULO 2           METODOLOGÍA.....</b>	<b>36</b>
1. Tipo de investigación.....	36
2. Presentación de casos arquitectónicos .....	38
3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	43
4. Matriz de consistencia .....	44
<b>CAPÍTULO 3           RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
1. Análisis de casos arquitectónicos .....	46

2. Lineamientos del diseño .....	58	
3. Dimensión y envergadura .....	62	
4. Programación Arquitectónica .....	73	
5. Determinación del terreno .....	88	
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....</b>	<b>101</b>
1. Idea rectora .....	101	
2. Análisis del lugar .....	104	
3. Premisas de diseño.....	113	
4. Planos de arquitectura.....	121	
5. Memorias .....	154	
<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE</b>	
<b>INVESTIGACIÓN</b>	<b>.....</b>	<b>173</b>
1. Discusión .....	173	
2. Conclusiones teóricas .....	175	
3. Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional .....	176	
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>177</b>	
<b>ANEXOS .....</b>	<b>180</b>	
Anexo 1: Delimitación del Sector.....	180	
Anexo 2: Base Ambiental .....	180	
Anexo 3: Base Social.....	181	
Anexo 4: Base Económica.....	181	
Anexo 5: Ambiental VS Social.....	182	

Anexo 6: Ambiental VS Económico .....	182
Anexo 7: Planteamiento de Variable y Objeto .....	183
Anexo 8: Justificación de la variable .....	183
Anexo 9: Referente Internacional N°1.....	184
Anexo 10: Referente Internacional N°2.....	185
Anexo 11: Referente Internacional N°3.....	186
Anexo 12: Referente nacional N°1 .....	187
Anexo 13: Referente nacional N°2 .....	188
Anexo 14: Referente nacional N°2 .....	189
Anexo 15: Teoría sobre la variable N°1 .....	190
Anexo 16: Teoría sobre la variable N°2 .....	191
Anexo 17: Teoría sobre la variable N°3 .....	192
Anexo 18: Normatividad .....	193

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros de investigación acuícolas en el Perú	16
Tabla 2. Determinación de la investigación según sus dimensiones	35
Tabla 3. Tipos de investigación y sus conceptos	36
Tabla 4. Presentación de casos análogos: Edificio de Investigación marítima de Beaufort	39
Tabla 5. Presentación de casos análogos: Estación costera de Investigaciones Marinas (PUC)	40
Tabla 6. Presentación de casos análogos: Laboratorio marino de la Universidad de Duke	41
Tabla 7. Presentación de casos análogos: Centro de Ciencias e Investigación Australian Plant Bank	42
Tabla 8. Modelo de fichas de análisis de casos	44
Tabla 9. Matriz de consistencia	45
Tabla 10. Indicadores para el análisis de casos	47
Tabla 11: Ficha de análisis de casos N°1 – La figura arquitectónica como hito urbano	49
Tabla 12: Ficha de análisis de casos N°2 – Ambientes normativos: Función	50
Tabla 13: Ficha de análisis de casos N°3 – Organización espacial	51
Tabla 14: Ficha de análisis de casos N°4 – Lugar y emplazamiento del proyecto	52
Tabla 15. Ficha de análisis de casos N°5 – Sistema Estructural	53
Tabla 16: Ficha de análisis de casos N°6 – Orientación del proyecto	54
Tabla 17: Ficha de análisis de casos N°7 – Tipos de colores	55
Tabla 18: Ficha de análisis de casos N°8 – Características térmicas del material	56
Tabla 19: Ficha de análisis de casos N°9 – Durabilidad de la envolvente	57
Tabla 20. Lineamientos Técnicos	58
Tabla 21. Lineamientos teóricos	59

Tabla 22. Lineamientos de Diseño Arquitectónico	61
Tabla 23. Normativa de equipamientos de Educación Técnica Productiva	64
Tabla 24. Normativa de equipamientos Superior No Universitaria	64
Tabla 25. Porcentaje de áreas en la Estación Costera de Investigaciones Marinas	75
Tabla 26. Porcentaje de áreas el Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	78
Tabla 27. Tabla comparativa de áreas entre los dos referentes	79
Tabla 28. Programa arquitectónico del Centro de Investigación Acuícola	87
Tabla 29. Criterios de selección de terreno	91
Tabla 30. Presentación de terrenos	92
Tabla 31. Análisis de terrenos según sus características exógenas	93
Tabla 32. Análisis de terrenos según sus características exógenas	94
Tabla 33. Análisis de terrenos según sus características endógenas	95
Tabla 34. Matriz final de elección de terreno	96
Tabla 35. Matriz FODA	112
Tabla 36. Cuadro de áreas de Centro de Investigación Acuícola	156
Tabla 37. Normativa Justificativa	159
Tabla 38. Cargas unitarias	168
Tabla 39. Cálculo de cargas	170
Tabla 40. Referente internacional N°1. Estación costera de investigaciones marinas	184
Tabla 41. Referente internacional N°2. Edificio de investigación marítima de Beaufort	185
Tabla 42. Referente internacional N°3. Centro de investigación y desarrollo tecnológico en Algas (CIDTA)	186
Tabla 43. Referente nacional N°1. Estación Piscícola de Santa Eulalia	187
Tabla 44. Referente nacional N°2. Centro de investigaciones acuícolas	

Alexander Von Humbold...	188
Tabla 45. Referente nacional N°3. Centro de innovación productiva y transferencia tecnológica acuícola Aguashiyacu...	189
Tabla 46. Teoría sobre la variable N°1: Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior	190
Tabla 47. Teoría sobre la variable N°2: Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil	191
Tabla 48. Teoría sobre la variable N°2: Envoltentes: la piel de los edificios	192

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento de la producción acuícola en el Perú	15
Figura 2. Situación actual de las piscigranjas en Canta	19
Figura 3. Trazo de 90 minutos hacia el Este	65
Figura 4. Trazo de 90 minutos hacia el Norte	65
Figura 5. Trazo de 90 minutos hacia el Sur	66
Figura 6. Trazo de 90 minutos hacia el Oeste	66
Figura 7. Radio de Influencia en base al trazo de 90 minutos	67
Figura 8. Competencia Directa según Catastro Acuícola	68
Figura 9. Cuantificación de la población insatisfecha	69
Figura 10. Mapa resumen de la población insatisfecha	69
Figura 11. Dimensiones del estanque de alevinaje	71
Figura 12. Dimensiones del estanque de juveniles	71
Figura 13. Dimensiones del estanque de engorde	71
Figura 14. Dimensionamiento del área de laboratorios	72
Figura 15. Medidas mínimas en la colocación de pupitres en un aula	72
Figura 16. Distribución en la zona residencial	72
Figura 17. Distribución de habitaciones individuales de 12 m <sup>2</sup>	73
Figura 18. Zonificación de la Estación Costera de Investigaciones Marinas	74
Figura 19. Zonificación de la Estación Costera de Investigaciones Marinas	75
Figura 20. Torta de porcentajes según las zonas	76
Figura 21. Matriz de Relaciones en la Estación Costera de Investigaciones Marinas	75
Figura 22. Zonificación del Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	77
Figura 23. Matriz de Relaciones en la Estación Costera de Investigaciones Marinas	78
Figura 24. Torta de porcentajes según las zonas	79

Figura 25. Matriz de relaciones de zonas del Centro de Investigación Acuícola	80
Figura 26. Matriz de relaciones de la zona de investigación	80
Figura 27. Matriz de relaciones de la zona educativa	81
Figura 28. Matriz de relaciones de la zona administrativa	81
Figura 29. Matriz de relaciones de la zona residencial	82
Figura 30. Matriz de relaciones de la zona productiva	82
Figura 31. Flujograma general del Centro de Investigación Acuícola	83
Figura 32. Flujograma de la Zona educativa	84
Figura 33. Flujograma de la Zona administrativa	84
Figura 34. Flujograma de la Zona de investigación	85
Figura 35. Flujograma de la Zona residencial	85
Figura 36. Flujograma del agua en distribución a los estanques	86
Figura 37. Idea rectora	101
Figura 38. Idea rectora – Consideración de variable	102
Figura 39: Idea rectora – Forma y función	103
Figura 40. Delimitación del sector – Pueblo de Obrajillo	105
Figura 41. Plano de Lineamientos de Diseño del Master Plan	116
Figura 42. Imagen objetivo – Parque zonal	117
Figura 43. Imagen objetivo – Canal artificial	117
Figura 44. Imagen objetivo - Plazas naturales	118
Figura 45. Imagen objetivo – Puentes de madera	119
Figura 46. Imagen objetivo – Paseo peatonal paralelo al río	119
Figura 47. Imagen objetivo – ciclovías	120
Figura 48. Flujogramas	156

## RESUMEN

La acuicultura es considerada una de las actividades económicas más productivas y con menor impacto ecológico. Sin embargo, existen muy pocos recursos que permitan que esta actividad se desarrolle y consolide como una actividad económica predominante en el país. Una baja importante en el desarrollo de la acuicultura es la falta de equipamientos dedicados a la investigación y producción.

La presente investigación propone un centro de investigación acuícola debido a la poca cantidad de equipamientos dedicados a dicha ciencia, lo que impide que la actividad acuícola genere mayores ingresos a las comunidades. El centro estará ubicado en el pueblo de Obrajillo, en la zona central de Lima, debido a que el clima de la zona es ideal para el cultivo de la especie escogida: la trucha.

Considerando que el clima ideal para la especie no es ideal para el usuario, la variable de la presente investigación se enfoca en el edificio y como este debe aislar el clima exterior con el interior, por lo que determinamos los criterios de aislamiento térmico en la envolvente para el diseño de un centro de investigación acuícola en Obrajillo en el 2021.

Como resultado final, mediante el uso de materiales como el muro cortina con cámara de aire, separadores de drywall con lana de vidrio, así como lamas de madera tipo parasoles como membrana exterior del edificio, los cuales aíslan significativamente el clima interior del exterior, se demuestra que los criterios de aislamiento térmico de la envolvente son aplicables en un centro de investigación acuícola.

**Palabras clave:** centro de investigación, acuicultura, aislamiento térmico, envolvente

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1. Realidad problemática

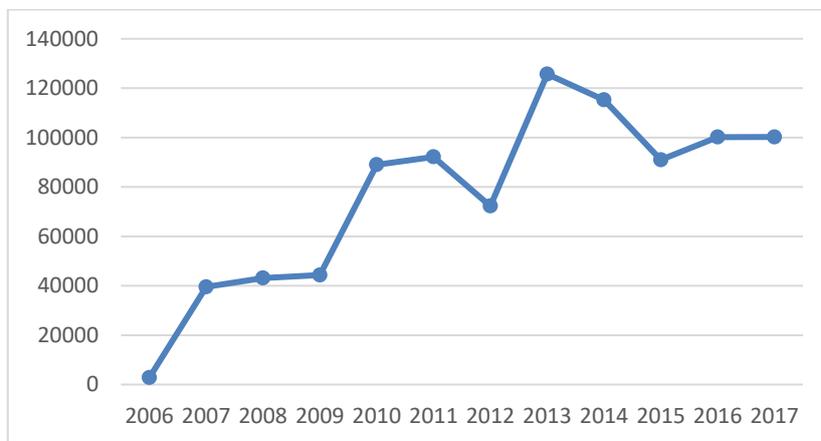
En la actualidad, la acuicultura viene siendo una de las actividades comerciales con mayor auge y bajo impacto al medio ambiente. Según Francisco Espinos (2020), la evolución de la acuicultura ha sido imponente a partir de mediados del S.XX, en las últimas décadas ha sobresalido como la fuente de adquisición de alimentos con mayor crecimiento a nivel global. FAO considera que “La acuicultura aporta al aprovechamiento más eficiente, de los recursos naturales, a la seguridad alimentaria y al progreso económico, con un definido y controlable impacto sobre el medio ambiente”. Sin embargo, el crecimiento de esta actividad se ve frenada por la falta de presupuesto que los gobiernos aportan al sector acuícola para un correcto desarrollo del mismo, ya que, se encuentra ligado a la investigación, realizando cultivos experimentales que, algunas veces no son exitosos. Existen algunas limitaciones en el sector, como la falta de tecnologías y profesionales que garanticen una óptima producción.

Según las estadísticas mundiales recopiladas por la FAO (2020), la producción acuícola mundial logró un récord histórico de 114,5 millones de TON de peso vivo en 2018, con un total de valor de venta en la explotación de 263 600 millones de dólares. La producción total consistió en 82,1 millones de TON de animales acuáticos (250 100 millones de dólares), 32,4 millones de ton de algas marinas (13 300 millones de dólares) y 26 000 TON de conchas marinas ornamentales y perlas (179 000 dólares).

Una de las especies con mayor producción y cultivo a nivel mundial es la trucha. Esto debido a que es un alimento saludable con adecuado aporte calórico además de que favorece al correcto funcionamiento del organismo. La producción mundial de la trucha ha tenido un crecimiento significativo durante el periodo 2009 al 2018, pasando de 1,479.925 TON en el 2009 a 1,683.915 toneladas en el 2018. (FAO 2020, Fisheries & Aquaculture – FishStatJ).

En el Perú, la acuicultura es favorecida debido a la gran riqueza marítima del mar de las 200 millas. Además, también, existen factores biológicos que benefician el cultivo marino, tanto en aguas marinas como en aguas continentales. En la Figura 1 podemos observar el crecimiento acuícola en los últimos años. Esta actividad se desarrolla en varias regiones del país, destacando Puno, Junín, Tumbes y Lima, cada región dedicada al cultivo de una especie específica, en concordancia con las condiciones climáticas que requiere la especie en cuestión.

Figura 1. Crecimiento de la producción acuícola en el Perú en los últimos años



*Fuente: Red Nacional de Información Acuícola - DGA - PRODUCE.  
Elaboración propia*

Como observamos en la Figura 1, según PRODUCE (2018), el incremento de la producción acuícola es significativa entre los años 2006 y 2017. Esto debido a que se han establecido centros dedicados a la producción acuícola en todo el país, algunos de los cuales se enlistan en la Tabla 1.

Tabla 1. Centros de investigación acuícola en el Perú

Lugar	Nombre	Especie
Tumbes	Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar - Universidad Nacional de Tumbes	Cultivos experimentales
Piura	Centro de Entrenamiento Pesquero CEP Paita - FONDEPES	Cultivos experimentales
Ancash	Centro de Acuicultura "La Arena" - Fondepes	Concha de abanico
Ancash	Pacific Deep Frozen	Lenguado
Ancash	Estación Piscícola Huaraz	Truchas
Lima	Estación Piscícola de Santa Eulalia	Cultivos experimentales
Lima	Centro de Investigación Acuícola - UCSUR	Camarón
Lima	Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura	Cultivos experimentales
Callao	Centro de Investigación Acuícola Alexander Von Humboldt	Langostino
Junín	Estación Piscícola "Ingenio"	Trucha
San Martín	CITE Acuícola Aguashiyacu	Cultivos experimentales

*Fuente: Búsqueda por el navegador.  
Elaboración propia*

Cabe mencionar, que los centros dedicados a la producción e investigación de la acuicultura carecen de la infraestructura necesaria para poder llevar a cabo un mejor desarrollo del mismo. La mayoría de centros se encuentran dedicados exclusivamente a la producción, en donde los cuales, los trabajadores deben permanecer como residentes para la evaluación diaria y nocturna del desarrollo del cultivo. Además de esto, en los centros no se encuentran habilitados laboratorios donde se puedan realizar pruebas experimentales en relación a la especie y del alimento que consumen. Asimismo, la carencia de aulas y auditorios para una correcta capacitación al personal y/o especialistas del sector es visible en la mayoría de centros dedicados a la acuicultura.

Dado esto, se resume que los centros establecidos en el Perú cuentan con una problemática arquitectónica traducida en la falta de adaptabilidad funcional de este, ya que, el diseño se

enfoca exclusivamente en la producción de una especie, considerando piscigranjas o espacios amplios para la colocación de estanques, dejando de lado una zona de capacitación o educativa, además de una propia zona residencial para la comodidad de los usuarios, quienes son en su mayoría el personal trabajador del lugar.

Como observamos en la Tabla 1, existen dos centros en el país dedicado al cultivo de la Trucha, estos se encuentran en Junín y en Ancash. Esta especie viene siendo una de las más cultivadas en el país, y se encuentra en crecimiento. Las condiciones ambientales de las zonas altoandinas y la existencia de recursos hídricos de buenas condiciones para el ejercicio acuícola favorecen tal crecimiento (PRODUCE, 2011).

La producción de esta especie se da principalmente en las regiones de Puno, Junín y Huancavelica, como por ejemplo en las piscigranjas de Ingenio en Junín o la piscigranja Villa Palca en Huancavelica, sin embargo, en la región Lima existe un crecimiento del cultivo de trucha, esto debido a que se han asentados pequeñas piscigranjas en la ciudad de Canta, principal lugar productor de la trucha en Lima. MAXIME (2012) en su estudio de mercado de la trucha menciona que, de desarrollarse el cultivo de truchas a nivel intensivo en Lima, tomando en cuenta ríos y lagunas, se alcanzará una producción que podrá igualar a las principales estaciones piscícolas dedicadas al cultivo de la especie, como Puno y Junín, que abarcan el 95% de la producción de la especie a nivel nacional.

En base a esto, aterrizamos a la ciudad de Canta, que debido a la condición climática que presenta, favorece al cultivo de la trucha, sin embargo, debido a la falta de infraestructura y personal capacitado, el desarrollo del cultivo puede optimizarse. Es por esto que se propone un centro de investigación acuícola en la ciudad de Canta, región Lima. Este centro contará de espacios educativos tales como aulas, laboratorios y auditorio, además de una zona productiva y administrativa, donde se ejecutará el cultivo y las actividades afines, y finalmente de una zona residencial para la comodidad del trabajador.

Considerando la zona a emplazar el proyecto, Canta es una ciudad de clima sumamente variado, no solo por los cambios estacionales, sino, principalmente, porque el territorio comprende pisos ecológicos diversos: Yunga, Quechua, Suni y Puna. Es usual que durante el día se presente un clima cálido y soleado, mientras que por la noche este sea húmedo y frío. Como ya se mencionó, este clima es favorable para el cultivo de la trucha, sin embargo, este no es el ideal para el usuario que realiza sus actividades dentro del equipamiento, ya que esto puede producirle enfermedades respiratorias y dolores musculares propio del frío, además de una falta de comodidad en relación al ambiente.

Para poder proporcionarle comodidad al usuario, el diseño del centro de investigación acuícola deberá contar con principios de arquitectura bioclimática, que, además de brindar confort térmico al usuario, significará un consumo energético reducido, lo que hará del equipamiento, un edificio eficiente. Para lograr esto, se emplearán criterios de aislamiento térmico en la envolvente del centro de investigación acuícola. Según Juan Baixas (2012), la fachada es el elemento principal en el vínculo del espacio interior con el exterior; ya que aísla de condiciones ambientales adversas y también quien regulariza la captación o disipación de energía ambiental. El diseño de la envolvente debe coincidir según las condiciones climáticas y al aislamiento que permita controlar las temperaturas, todo esto en base a la elección de materiales eficientes y durables para garantizar un edificio sostenible.

En síntesis, se ha detectado que la zona de Canta es altamente favorable para el cultivo de truchas y desarrollo de la acuicultura, sin embargo, es necesario establecer un centro de investigación acuícola, de esta manera se podrá aprovechar al máximo las condiciones climáticas favorables a la especie para generar ingresos a la ciudad de Canta y ofrecer trabajo a los habitantes de la ciudad dedicados al sector pesquero, sin dejar de lado la comodidad y salud del usuario en relación al ambiente. Por lo tanto, nos preguntamos ¿Cuáles son los

criterios de aislamiento térmico en el diseño de un centro de investigación acuícola en la ciudad de Canta, en el año 2021?

## 2. Formulación del problema

Al implementar un centro de investigación acuícola no solo incrementará la producción de la trucha en el lugar, sino también significará un aumento laboral en el sector pesquero y acuícola de la zona. En esta línea también se involucra la pesquería, ya que, a mayor cultivo o producción, menos extracción de la especie, lo que evitará vedas de la especie. Asimismo, considerando que Canta es una zona actualmente turística, se mejorará la infraestructura de las piscigranjas. En la Figura 2 podemos observar el estado actual de las piscigranjas, las cuales se ven en situación de deterioro y que pueden ser causantes de la poca atracción a las actividades acuícolas. Este equipamiento y su diseño revitalizará tanto la acuicultura zonal como la ciudad en sí.

Figura 2. Situación actual de las piscigranjas en Canta



*Fuente: Portal Acuícola: Mis Peces*

Es por esto, que, el equipamiento no solo beneficiará a la ciudad de Canta, al convertirse en un productor principal de trucha, podrá proveer el alimento a ciudades como Lima y abastecer mercados de la región, deteniendo el impacto de la pesquería, que se encarga de la extracción

de la especie. Además de generar un ingreso significativo a la ciudad de Canta, también incrementará el turismo y atractivo a la acuicultura.

### 1.2.1. Factibilidad del proyecto

#### VIABILIDAD FINANCIERA

El proyecto está pensado en contar con 4000 m<sup>2</sup> aproximadamente. Teniendo como base la inversión de 1 250 000 soles hecha en la construcción del Centro de investigación acuícola Condorcanqui en Amazonas, la cual conto con 16 000 m<sup>2</sup> de área total y 500 m<sup>2</sup> de área construida, hacemos la siguiente regla de tres simple:

<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 250 000 Soles</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">---- 500 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>X Soles</td> <td style="text-align: right;">---- 1 m<sup>2</sup></td> </tr> </table>	1 250 000 Soles	---- 500 m <sup>2</sup>	X Soles	---- 1 m <sup>2</sup>	$X = \frac{1250000 \times 1}{500} = 2500 \text{ soles}$
1 250 000 Soles	---- 500 m <sup>2</sup>				
X Soles	---- 1 m <sup>2</sup>				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 250 000 Soles</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">---- 500 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>X Soles</td> <td style="text-align: right;">---- 1 m<sup>2</sup></td> </tr> </table>	1 250 000 Soles	---- 500 m <sup>2</sup>	X Soles	---- 1 m <sup>2</sup>
1 250 000 Soles	---- 500 m <sup>2</sup>				
X Soles	---- 1 m <sup>2</sup>				

#### VIABILIDAD DE MERCADO

$$\frac{M_o}{M_p} = \frac{\text{Mercado Objetivo}}{\text{Mercado Potencial}}$$

$$MP = 31\ 616 \text{ (habitantes dedicados al sector pesquero a nivel nacional)}$$

$$MO = 25\ 292 \text{ (80\% de muestra del total como nivel de participación)}$$

$$\frac{M_o}{M_p} = 80\%$$

Tomando en cuenta que el porcentaje del mercado equivale al mercado potencial sobre el mercado objetivo, en el mercado potencial tomamos la cantidad de habitantes a nivel nacional dedicados al sector pesquero según INEI (Compendio estadístico, 2021). En el mercado objetivo se tomó el 80% del total.

En cuanto a la ventaja competitiva, se toma en cuenta que en la zona solo existen piscigranjas dedicadas a la acuicultura, mas no un centro de investigación destinado a la actividad comercial como tal.

### INTERRELACIÓN ENTRE VIABILIDAD DE MERCADO Y FINANCIERA

El centro de investigación acuícola genera un ingreso a la provincia de Canta debido a que se plantea que la producción de trucha tenga un crecimiento, por lo que genera ventas en grandes proporciones, considerando que se vende en toneladas, de esta manera, puede proveer a las provincias del Perú. Asimismo, también confiere un incremento de puestos de trabajo para los habitantes dedicados al sector pesquero.

### VIABILIDAD TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Se plantea que el centro de investigación se construya en base a una estructura realizada con pórticos, el cual equivale a 112.80 el m<sup>2</sup>, por lo tanto y considerando los 4000 m<sup>2</sup> del centro de investigación acuícola, se estima un costo de 451 200 soles. Asimismo, tomando en cuenta la variable empleada en el objeto arquitectónico, se deben usar materiales aislantes a la condición climática de la zona, tales como lana de vidrio, corcho, lana mineral y poliuretano.

### INTERRELACIÓN ENTRE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA

Si bien algunos materiales mencionados no se podrán encontrar fácilmente en la ciudad de Canta, se conoce que Lima se encuentra a solo dos horas de Canta, y estos materiales son ubicados en la capital y se puede transportar a Canta.

### VIABILIDAD LEGAL

El proyecto es amparado por las siguientes leyes y normas legales:

- **N°1195, Ley General de la Acuicultura**

Es la ley que tiene por objetivo difundir, desarrollar y normar la acuicultura, en sus diversas fases productivas en ambientes marinos, estuarinos y continentales. Esta ley se vincula al proyecto compartiendo los mismos objetivos, en este caso, en la ciudad de Canta.

- **N°27460, Ley de Desarrollo y Promoción de la Acuicultura**

Es la ley que regula e impulsa la actividad acuícola en aguas marinas, aguas continentales o utilizando aguas salobres, como fuente de alimentación, empleo e ingresos, garantizando los beneficios económicos en armonía con la preservación del medio y la conservación de la biodiversidad. El proyecto busca ser fuente de ingresos, generando un bajo impacto a su contexto y medio ambiente.

- **N°28044, Ley General de Educación**

La presente ley establece los lineamientos generales de la educación y del Sistema Educativo Peruano, las atribuciones y obligaciones del Estado y los derechos y responsabilidades de las personas y la sociedad en su función educadora. En el caso del centro de investigación, la ley ampara en base a la creación de institutos técnicos pedagógicos.

- **Plan Nacional de Desarrollo Acuícola - DECRETO SUPREMO N°001-2010-PRODUCE**

El Perú presenta un sector de la acuicultura que actualmente es muy competitivo y diverso, además de contribuir a la economía y de ser ambientalmente sostenible en el tiempo, asimismo contribuye con la seguridad alimentaria de la población, además de desarrollar tecnologías de cultivo de nuevas especies y generar aportes científicos importantes.

- **N°29090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones**

Según el Artículo 10.- Modalidades de Aprobación

Modalidad D: Aprobación de Proyecto con evaluación previa por la Comisión Técnica o por los Revisores Urbanos, donde menciona que las edificaciones con fines educativos, salud, hospedaje, establecimientos de expendio de combustibles y terminales de transporte deben seguir esta modalidad.

- **Parámetros urbanísticos de la ciudad de Canta**

El cuál es el un documento que emiten las municipalidades en donde se especifican los lineamientos de diseño que regulan el proceso de edificación sobre una zona específica. De esta manera, se garantiza el diseño del centro de investigación acuícola con los parámetros requeridos por el municipio de Canta

### VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

El proyecto generará varios tipos de contaminación, los cuales se presentarán en todas sus etapas de ejecución, tales como: Construcción, tiempo de vida y demolición.

#### **CONSTRUCCIÓN:**

- Contaminación al agua: Dado que el proyecto se encuentra cercano al río Chillón, las aguas de este se podrían ver contaminadas por las partículas que generan los materiales de construcción al ser empalmados. Para evitar esto, se usarán mecanismos como mallas para evitar el desprendimiento de estas partículas.

- Contaminación al aire: Se producirá contaminación por monóxido de carbono debido a que se usarán maquinarias para la correcta ejecución de la construcción. Esta contaminación se reducirá disminuyendo el tiempo de uso de estas maquinarias, para esto se debe tener un cronograma de obra muy organizado.

- Contaminación al suelo: Se producirá contaminación al suelo en el proceso de excavación para colocar las bases y cimientos del proyecto. Esto a su vez, genera residuos sólidos que serán posteriormente reutilizados ya que en la actualidad existen empresas que elaboran nuevos materiales a base del desmonte generado por los residuos de las construcciones.

- Contaminación sonora: La ejecución de la obra generará ruidos molestos, por lo que es necesario cumplir las horas establecidas y permitidas, y a su vez, tratar de culminar los procesos

que generen mayor ruido en horas donde no exista mayor afluencia de personas que puedan ser afectados por este.

### **TIEMPO DE VIDA:**

- Contaminación al agua: El proyecto generará contaminación al agua por medio de desagüe, por lo que se propone un sistema de recolección de aguas grises para un sistema de riego considerando que la zona de Canta presenta gran cantidad de bosques. Estas aguas pasarán por un control de calidad para corroborar si son aptas para el riego.
- Contaminación al aire: Se generará una contaminación al aire debido a los olores propios del cultivo, para esto se mantendrá una limpieza de los estanques rigurosa, para disminuir los malos olores.
- Contaminación al suelo: Debido a la colocación de piscigranjas, el suelo puede filtrar agua de estas, por lo que es necesario diseñar correctamente los estanques, teniendo una buena base, por lo que resistirá filtraciones.
- Contaminación sonora: Los sonidos que generan las máquinas de bombeo de las piscigranjas pueden ser molestas al visitante y al habitante en general, por lo que estas máquinas pasarán por un control de calidad y riguroso mantenimiento, evitando que de esta manera desprendan ruidos molestos.

### **CIERRE:**

- Contaminación al agua: Considerando nuevamente la cercanía al río Chillón, estas aguas pueden ser contaminadas por las partículas desprendidas al momento de la demolición del proyecto, por lo que se usarán mecanismos como colocación de mallas para evitar que estas partículas contaminen el río Chillón
- Contaminación al aire: Las maquinarias usadas para la demolición del proyecto desprenden monóxido de carbono, contaminando el aire. Asimismo, las partículas desprendidas tales como el polvo pueden generar una contaminación de igual manera. Será

necesario emplear mecanismos de purificación de aire posterior a la demolición para la limpieza de este.

- Contaminación al suelo: Debido a los movimientos generados por las maquinarias, también afecta al suelo, por lo que será necesario establecer un cronograma que disminuya la cantidad de horas de utilización de estas. Además, el desmonte generado podrá ser reutilizado para la elaboración de nuevos materiales.

- Contaminación sonora: La ejecución de la demolición de obra generará ruidos molestos, por lo que es necesario cumplir las horas establecidas y permitidas, y a su vez, tratar de culminar los procesos que generen mayor ruido en horas donde no exista mayor afluencia de personas que puedan ser afectados por este.

### **3. Objetivo general**

#### **3.1. Objetivo General**

- Determinar los criterios de aislamiento térmico en la envolvente para el diseño de un centro de investigación acuícola en Obrajillo en el 2022

#### **3.1. Objetivos Específicos**

- Determinar que es un centro de investigación acuícola en Obrajillo, 2022

### **4. Antecedentes teóricos**

En este punto se desarrollan todos los artículos, libros y tesis que se han estudiado sobre la variable de aislamiento térmico en la envolvente, de manera general y directamente aplicado a los proyectos arquitectónicos.

#### **4.1. Antecedentes teóricos generales**

Se han considerado nueve artículos científicos relacionados al tema de la variable, los cuales abarcan desde temas generales hasta específicos que ayudarán a desarrollar un óptimo marco teórico para la realización del presente trabajo de investigación.

La arquitectura bioclimática es una rama de la arquitectura que consiste en el diseño de los edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el medio ambiente en el cual el proyecto se encuentra emplazado.

De acuerdo con Castro-Mero (2020), la arquitectura bioclimática es considerada como el ejercicio de edificar coherentemente y de acuerdo a las condiciones climáticas o naturales propias del lugar. Asimismo, Neila (2000) menciona que los principios bioclimáticos deben aparecer como una costumbre en la construcción y no como una excepción. Por eso se debe hablar de buenos ejercicios y de buena arquitectura- Contrariamente a lo mencionado por los dos autores, Felices (2017) considera a la arquitectura bioclimática como las estrategias que reducen la huella ecológica del edificio.

De acuerdo a estas teorías, en la presente investigación se definirá la arquitectura bioclimática como el diseño y proyección de edificios en concordancia con el medio que lo rodea y las condiciones climáticas que lo afectan, para disminuir el impacto ambiental que este genera y lograr un confort térmico al usuario que lo habita.

Siguiendo con algunas definiciones básicas que aporten a la elaboración de la presente investigación, un concepto importante en la rama de la arquitectura bioclimática es el confort térmico, el cual se define en la arquitectura como la sensación favorable y/o agradable del usuario al interior de un ambiente. Asimismo, Paola Jara (2017), menciona que el confort térmico es una de las áreas de estudio de las ciencias del diseño, que tiene como finalidad comprender el comportamiento térmico de una persona, con el objetivo de definir jerarquías de confort deseable, aceptables o placenteros para esta.

Tal como Jara menciona, el objetivo del confort térmico es brindarle esa sensación de agrado o placer en relación a lo ambiental, del usuario dentro de una edificación. Para lograr esto, es necesario recurrir a estrategias de arquitectura bioclimática, tales como orientación del proyecto, colocación de vanos, uso de materiales específicos y demás para lograr un óptimo

confort térmico. Según Jara (2017), los rangos de confort son diversas, y que una de las principales causas que definen aquello es el clima propio del lugar, por lo que es necesario realizar un estudio de los factores climáticos de la zona, que acondicione el edificio en respuesta a estos.

En base a los conceptos mencionados previamente, podemos aterrizar a la definición de la variable presentada en la investigación, la cual es “Criterios de aislamiento térmico en la envolvente”.

Se definirá la variable como aquellas pautas en el diseño de la envolvente arquitectónica que le permita actuar de elemento aislante de los factores climáticos que inciden directamente sobre ella, y de esta manera lograr un confort térmico al interior del edificio. Baixas (2020) menciona que, las superficies envolventes de los edificios regulan las relaciones con el medio. Dentro de ellas, hoy son de especial importancia aquellas relaciones que corresponden a intercambios energéticos (luz, calor, sonido, presión del aire). Castillo, Mite y Pérez (2019) recomiendan usar materiales aislantes para evitar la transmitancia de calor entre el edificio y su exposición en el medio.

Para diferenciar los conceptos de confort térmico y de aislamiento térmico en la envolvente, podemos decir que se emplean los criterios de la envolvente térmica para lograr un confort térmico al usuario en el interior del edificio, es decir, se emplea uno para lograr el objetivo del otro. Dada esta explicación, sabemos que, si bien ambas definiciones se relacionan, se entiende que son diferentes la una de la otra.

Los criterios de aislamiento térmico en la envolvente según los diferentes autores son los siguientes:

- Javier Neila (2000), menciona que el **consumo energético** tiene varias vertientes. Disminuir esto representa reducir gastos económicos para los

usuarios, de esta manera se reduce la necesidad de usar fuentes artificiales y por ende la contaminación que este genera en su producción.

- Paola Jara (2017), menciona que los principios de confort térmico varían en base a un aspecto importante, el cual es el clima, por lo tanto, los edificios deben **adaptarse** a las condiciones climáticas del presenta el lugar. Además, menciona que el confort térmico es considerado como un factor que puede conllevar a un consumo energético elevado en edificios, por ende, deben aplicarse estrategias que lo reduzca en lo más posible.
- Juan Baixas (2012), menciona que las envolventes de los edificios se han ido perfeccionando para alcanzar un aislamiento y de esta manera adaptarse a las condiciones ambientales poco favorables que existen en el lugar donde se encuentran emplazados.
- Erika Lisbeth Castillo Quimis, Jenny América Mite Pezo, Juan José Pérez Arévalo (2019), afirman que el objetivo principal de la **eficiencia energética** es el de reducir el consumo de recursos energéticos en distintos ambitos asociados a la construcción: climatización, iluminación, equipamiento, etc. Asimismo, mencionan que, la estrategia para alcanzar la eficiencia energética se logra diseñando edificios de demanda casi nula, empleando energías de fuentes renovables, así materiales aislantes en paredes, cubiertas y pisos, que ayuden a disminuir el consumo, utilizando la resistencia térmica del material.
- Rubén Felices Puertolas (2017), menciona que la radiación solar se recoge de forma directa a través de la envolvente del edificio. Asimismo, menciona que la cubierta es una parte de la envolvente del edificio que representa un 30% de la energía consumida.

- Juan José Hernández Sánchez (2018), menciona que es necesario estudiar las condiciones naturales del clima que rodea al edificio para proponer condiciones óptimas al interior.
- José Luis Castro-Mero (2020), menciona que una de las principales características de la arquitectura bioclimática es el uso de materiales inteligentes que brindan múltiples beneficios. Entre estas se pueden encontrar la **durabilidad**.
- Finalmente, Andrés Ramón Sabio Ortega (2015), comenta que la envolvente se encuentra muy expuesta a la radiación solar para la obtención de energía.

En base a los criterios mencionados por los autores, se han considerado las siguientes dimensiones para la realización de la presente investigación:

- Adaptabilidad al entorno
- Consumo energético
- Eficiencia energética del material
- Durabilidad de la envolvente

Se han escogido estas dimensiones debido a que se encuentran estrechamente relacionadas a la envolvente y a las pautas que se requieren para que este actúe de aislante térmico frente a las condiciones climáticas que presenta la zona donde se encuentra emplazado el edificio, por lo que es importante desarrollar y fundamentar cada dimensión de manera que su definición aporte significativamente a la investigación presentada.

#### **4.2. Antecedentes teóricos arquitectónicos**

Del análisis de diversas tesis realizadas sobre el objeto arquitectónico y variable empleados en el presente trabajo de investigación, se han considerado tres tesis de origen nacional y dos de origen internacional, de las cuales solo una ha considerado la arquitectura bioclimática como variable en el diseño del objeto. Se procede a analizar las cinco tesis:

- Maria Elisa Zegarra (2005), desarrolló la tesis “CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA”. La metodología empleada en la investigación es deductiva, ya que la autora se enfoca en investigar sobre la acuicultura como concepto general, para, a partir de esto, definir conceptos específicos que aporten al tema. La autora tiene como enfoque teórico la Arquitectura Paisajista, y en base a esto, la autora toma en cuenta criterios de diseño que adapte el proyecto en su entorno en relación con el paisaje del lugar. El objetivo de la tesis fue proponer un centro de investigación para la acuicultura en Casma con criterios de integración al entorno. Los aportes de la tesis fue suplir una necesidad en el campo de investigación de la acuicultura, así como ofrecer un programa arquitectónico amplio y novedosos. Sin embargo, la autora no detalla los aportes relacionados con su variable. Finalmente, en la etapa proyectual de la investigación, se logra el objetivo planteado, una propuesta interesante, que combina la funcionalidad para desarrollar adecuadamente las actividades del proyecto con una arquitectura abierta al paisaje, que busca lograr espacios dinámicos, pero sin que esto afecte a la funcionalidad de ellos. En conclusión, la metodología empleada de acuerdo a la autora resulta ser eficiente, ya que estudia principalmente el tema central del objeto arquitectónico para ofrecer un amplio programa arquitectónico.
- Angelica Huanca Choqueza (2016), desarrolló la tesis “CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCCIÓN PESQUERA REGIONAL EN EL SECTOR MORRO SAMA, PROVINCIA Y REGIÓN TACNA – 2016”. La metodología empleada en la investigación parte del del conocimiento generado por la investigación básica para poder identificar problemas sobre los que se debe intervenir como para definir las posibles soluciones. La variable utilizada es la producción pesquera, sin embargo, esta no se tomará en

cuenta para el análisis de la tesis, ya que no corresponde a una variable arquitectónica. El objetivo de la tesis fue proponer un centro de investigación acuícola que contribuya con la optimización de la producción pesquera regional en el Sector Morro Sama, Provincia y Región Tacna. La autora tiene como enfoque teórico la Arquitectura Educativa. Los aportes de la tesis fue contribuir con el desarrollo de la producción pesquera de Tacna a través de un proyecto arquitectónico. Además, permitir la preservación de la biodiversidad marina del litoral tacneño. La autora no toma en cuenta una variable arquitectónica para el desarrollo del diseño del equipamiento, por lo tanto, no cuenta con criterios de diseño específico para la realización del centro de investigación. Finalmente, se logra el objetivo planteado, ya que se expresan resultados de la productividad acuícola que propone mejorar las condiciones económicas y la calidad de vida de los productores. En conclusión, la tesis se enfoca únicamente en el diseño del objeto arquitectónico sin considerar una variable específica, por lo que solo se puede analizar el objeto como tal, el diseño del volumen, el programa arquitectónico y la funcionalidad de este.

- Katia Estrada Castro y Cesar Timaná Moscol (2016), desarrollaron la tesis “CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ACUÍCOLA SOSTENIBLE, PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE CONCHA DE ABANICO EN LA BAHÍA DE SECHURA, PIURA - 2019”. La metodología empleada en esta investigación es no experimental, pues no se manipularán las variables en estudio y es una investigación básica, pues se abordará el problema en estudio, según el criterio de los autores, basados en las teorías existentes. El principal objetivo de la tesis fue incrementar el desarrollo e innovación del sector acuícola e industrial de la trucha arcoíris para cumplir con los más altos estándares de calidad e impulsar la

exportación nacional e internacional como producto final y derivado. Los autores tienen como enfoque teórico la Arquitectura Sostenible. Los aportes de la tesis fue crear un foco de desarrollo en el ámbito acuícola, a través de los un CITE acuícola sostenible, que mejore la calidad de vida de los productores y población en general de la provincia de Ayabaca. Los autores no toman en cuenta ninguna variable en el desarrollo de la tesis, en tanto no cuenta con criterios de diseño específicos para el diseño y proyección del edificio. Los logros de la investigación son en su mayoría relacionados al ámbito acuícola y el beneficio económico que trae esta actividad consigo. En conclusión, la tesis se enfoca en la realización del objeto arquitectónico para cumplir el fin de incrementar la investigación y el desarrollo de esta actividad en la bahía de Sechura. Sin embargo, no plantea criterios o estrategias de diseño en base a una variable específica, lo que nos limita a analizar la investigación solo en base al objeto, diseño, programa y funcionalidad.

- Cinthia Loza Quisbert (2018), desarrolló la tesis “CENTRO DE INVESTIGACIÓN PISCÍCOLA Y ACUARIO EN COPACABANA”. La metodología empleada en la investigación es explorativa, tomando en cuenta referencias históricas sobre la acuicultura y el cultivo de especies. El objetivo principal de la investigación es proponer un centro de investigación piscícola para investigar y concientizar sobre la crianza y cuidado de las especies nativas del lago Titicaca. Los aportes del proyecto se basan en que los muelles planteados en el diseño sean adecuados en el entorno y no afecten las visuales y paisaje. De esta manera se revitalizará la zona, proporcionando sistemas de gestión de residuos y concientizando acerca de la contaminación de la zona. La autora no especifica variables y criterios de aplicación en el diseño del equipamiento.

En conclusión, la tesis se enfoca principalmente en diseñar un centro para la crianza y cultivo de peces, así como la preservación de algunas especies nativas del Lago Titicaca, sin embargo, no cuenta con criterios específicos para el diseño, por lo que se analizará únicamente la relación del tema con el objeto arquitectónico.

- Leah Joan McGavern (1994), desarrolla la tesis “AN ENVIROMENTAL RESPONSE IN THE DESIGN OF A PUBLIC AQUACULTURE CENTER AT THE CHARLESTON NAVY YARD”. La metodología aplicada en esta investigación es explorativa, se enfoca en estudiar la relación de la ecología y la construcción de los edificios, y el impacto que genera el segundo frente al primero. El autor usa como enfoque teórico la arquitectura bioclimática y como variable estrategias de arquitectura bioclimática. El objetivo de la tesis es construir un centro de investigación acuícola a través de la sensibilidad al clima, al viento y al sol, por lo tanto, lidiando con ganancia solar, iluminación natural y ventilación natural. Los aportes de la tesis es integrar el medio ambiente en consideración con en el diseño. La investigación logra la implementación de lugares públicos, el control de la ganancia solar directa, el uso de la luz del día, la capacidad de experimentar al aire libre desde el interior del edificio, ya que se piensa que el edificio no tiene por qué aislar a una persona (usuario) de estas sensaciones. En conclusión, la tesis estudia como la arquitectura bioclimática influye en los edificios y como logra relacionar ambos, creando espacios confortables al usuario para que no se prive de las sensaciones que pueden sentir al exterior de este.

Como conclusión general en base a las tesis analizadas, se puede decir que a nivel nacional las tesis se enfocan únicamente en el fin funcional del objeto arquitectónico, y el diseño que este presenta. Se encuentran vacíos teóricos que en su mayoría se ven relacionados con una aplicación de variable, lo que, en mi opinión, no explora las diferentes ramas de la arquitectura

y limita a un diseño poco analizado. Es necesario considerar una variable de índole arquitectónica, para que el diseño sea más completo, la arquitectura sea mejor analizada y se consideren buenas prácticas de construcción, no solo pensando en objetivos con fines económicos, sino practicar la buena arquitectura.

## **5. Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación**

### **5.1. Dimensiones de la investigación**

Para realizar la presente investigación se han determinado las siguientes dimensiones en base a la teoría investigada:

- **Adaptabilidad al medio**

El equipamiento debe considerar el contexto y entorno donde se encuentra emplazado, en donde influyen diferentes factores climáticos y ambientales, así como los recursos naturales de la zona, como ríos, mares, lagunas, entre otros.

- **Consumo Energético**

Se define como la cantidad de energía que un edificio consume en base a la utilización de artefactos eléctricos y/o sistemas de climatización artificial, que generalmente significan un alto consumo de energía que impactan al medio ambiente.

- **Eficiencia energética del material**

Un material es eficiente energético cuando logra el objetivo de reducir la energía que capta en el exterior, y logra reducir su impacto al interior, generando de esta manera un confort térmico dentro del edificio,

- **Durabilidad de la envolvente**

La durabilidad es la resistencia de un material de permanecer inalterable al paso del tiempo y a la exposición al medio y el impacto que este genera. La durabilidad de la envolvente se encuentra relacionado con la durabilidad del material empleado.

## 5.2. Indicadores de la investigación: criterios de aplicación

Según las definiciones previamente mencionadas, se han determinado indicadores para el uso de las dimensiones, las cuales se encuentran enlistadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Determinación de indicadores de la investigación según sus dimensiones

DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
Adaptabilidad al medio	Ventilación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de vanos</li> </ul>
	Comportamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientación del proyecto</li> <li>Tipos de colores usados según el clima del lugar</li> </ul>
Consumo energético	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de acondicionamiento de la envolvente</li> <li>Porcentaje de captación solar de la envolvente</li> <li>Características térmicas del material</li> </ul>
Eficiencia energética del material	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de la eficiencia energética del material de la envolvente</li> <li>Tipo de eficiencia energética del material de la envolvente.</li> </ul>
Durabilidad de la envolvente	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo promedio de durabilidad del material de la envolvente.</li> <li>Tipo de mantenimiento según su ejecución de la envolvente.</li> </ul>

*Elaboración propia*

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

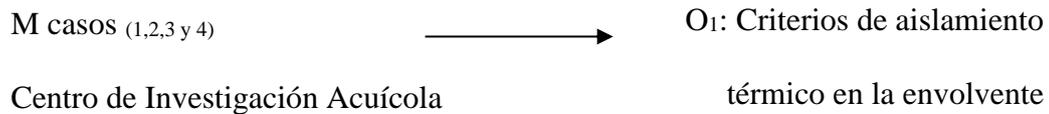
### 1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será no experimental descriptiva explicativa de enfoque cuantitativo, teniendo como resultado final un proyecto arquitectónico, el cual será un Centro de Investigación Acuícola, empleando criterios de aislamiento térmico en la envolvente.

Tabla 3. Tipos de investigación y sus conceptos

Criterio	Tipo	Descripción
Según su profundidad	<i>Descriptiva</i>	Aquella metodología que describe en todos sus aspectos una variable, en base a una población específica o muestra de una población.
	<i>Explicativa</i>	Define o describe un problema o variable, sino que busca las causas del mismo, además de las relaciones que existe entre este y los factores que influyen en él.
Según su manipulación de variable	<i>No experimental</i>	No se manipula la variable, solo es observada
Según la naturaleza de sus datos	<i>Cuantitativa</i>	Se basa en datos numéricos utilizados para mediciones y/o comparaciones..

*Elaboración propia*



M (1,2,3,4): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto

Caso X<sub>1</sub>: Edificio de Investigación Marítima de Beaufort

Caso X<sub>2</sub>: Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)

Caso X<sub>3</sub>: Laboratorio marino de la Universidad de Duke

Caso X<sub>4</sub>: Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank

O<sub>1</sub>: Observación de la variable

## 1.2. Fases de la investigación

### PRIMERA FASE

Se realizó la recopilación de datos con el propósito de identificar la problemática de la variable propuesta, así como la del objeto arquitectónico. Para esto, se utilizaron recursos como artículos científicos o revistas, para identificar el estado actual de la acuicultura en el Perú, además de una revisión rápida de los equipamientos de investigación de la acuicultura que existe en el país, para identificar la problemática del objeto arquitectónico. Se pudo sustentar, además, la zona propuesta donde se emplazará el proyecto, en base a estadísticas que muestran el desarrollo de la acuicultura en la localidad.

### SEGUNDA FASE

Se realizó el análisis de casos arquitectónicos en base a indicadores de la variable, así como un análisis en base a la forma, función, espacialidad, emplazamiento y sistema estructural como principios arquitectónicos. Se realizó esto para establecer los

lineamientos técnicos y teóricos del diseño arquitectónico. Se emplearon cuatro casos análogos, pertinentes y representativos de la propuesta presentada. Finalmente, se obtuvo el cuadro resumen de los lineamientos finales que se usarán en la propuesta.

### **TERCERA FASE**

Se aplican los lineamientos de diseño arquitectónico en la planificación del master plan, así como el diseño general del edificio. De esta manera, se muestra la influencia de los aspectos técnicos y teóricos en un diseño arquitectónico.

## **2. Presentación de casos arquitectónicos**

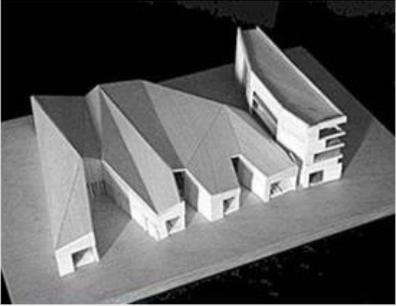
Para el análisis de casos arquitectónicos, se han seleccionado cuatro casos análogos internacionales que cuentan con la información necesaria para la comparativa y realización de fichas de análisis de casos.

Estos casos son:

- Edificio de Investigación Marítima de Beaufort
- Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)
- Laboratorio marino de la Universidad de Duke
- Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank

Estos serán los casos definitivos que serán analizados en base a indicadores basados en su forma, función, espacialidad y también de la variable seleccionada. A continuación, se presenta la ficha técnica de los cuatro edificios seleccionados.

Tabla 4. Presentación de casos análogos: Edificio de Investigación marítima de Beaufort

FICHA TÉCNICA CASO N°1	
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	INFORMACIÓN GENERAL DEL LUGAR
Diseño: McCullough Mulvin Architects	Ubicación: Ringaskiddy Co. Cork, Irlanda
Año: 2016	Coordenadas: 51.833337, -8.303833
Área Total: 5450 m2	Forma del terreno: Regular
EMPLAZAMIENTO	CONCEPTO E IDEA RECTORA
 <p>El proyecto está ubicado en la ciudad de Ringaskiddy, ubicada al suroeste de Irlanda. El lugar presenta un clima promedio de 11 a 17°C, con una humedad de menos del 80%. El proyecto se encuentra ubicado justo al lado del puerto de Cork. Se encuentra posicionado sobre el terreno, sin embargo, presenta un sótano en su programa arquitectónico.</p>	 <p>El edificio tiene un enfoque de investigación marítima. Se ha tomado como concepto las olas del mar. Si bien la forma de la planta toma como base el tamaño de los tanques, los muros y techos se han perfilado para simular la acción de las olas así como el fondo oceánico.</p>
DISEÑO Y PLANIMETRÍA	<p>Los talleres se agrupan en el lado oriente de la sala del tanque, con un endentado para la ventilación natural, como las escamas de los peces o afloramientos rocosos. Los espacios de investigación están apilados al mar, abiertos a la luz y vistas hacia el norte. Las superficies de la torre de investigación se erosionan profundamente en las fachadas norte y oriente, análogas a la acción del viento y el agua sobre la madera flotante, generando una serie de planos endentados en la elevación hacia el mar para ventanas y balcones. El techo se resuelve geométricamente como una serie de planos generados matemáticamente triangulados en diferentes pendientes.</p> <p><b>Consideraciones de la variable</b> Se han utilizado estrategias de ventilación natural. La forma endentada del edificio permite el flujo de vientos y gracias a su cercanía con el mar, la brisa resulta agradable al usuario. Asimismo, considera criterios de iluminación natural, especialmente en la zona de investigación, para una óptima realización de actividades.</p>
  	

Elaboración propia / Imágenes: ArchDaily

Tabla 5. Presentación de casos análogos: Estación costera de Investigaciones Marinas (PUC)

FICHA TÉCNICA CASO N°2			
<i>Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)</i>			
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		INFORMACIÓN GENERAL DEL LUGAR	
Diseño:	Martin Hurtado Arquitectos	Ubicación:	Las Cruces, Valparaíso, Chile
Año:	2010	Coordenadas:	-33.501703, -71.633818
Área Total:	1678 m <sup>2</sup>	Forma del terreno	Irregular
EMPLAZAMIENTO		CONCEPTO E IDEA RECTORA	
  		 <p>La Punta El Lacho, la península donde se emplaza el proyecto, es un lugar declarado reserva natural con exclusión humana, un kilómetro de costa, con sus aguas adyacentes, sin intervención del hombre desde 1982. La zona presenta un clima promedio de 8 a 20°C, con una humedad relativa de 50%</p>	
DISEÑO Y PLANIMETRÍA			
		<p>El edificio actual responde a las necesidades de científicos con residencias prolongadas de acuerdo a la duración de sus respectivas investigaciones. En torno a una plaza central contenida por el principal edificio existente se establece una circulación-galería que unifica una serie de volúmenes de doble crujía paralelos, distanciados lo suficiente para garantizar asoleamiento e iluminación natural, y así albergar las distintas partes del programa: un área de laboratorios de investigación; una de salones uso múltiple; y una para las oficinas del Laboratorio Internacional en Cambio Global.</p> <p><b>Consideraciones de la variable</b> La selección de materiales se hace en base a su resistencia a las duras condiciones de viento, humedad y salinidad referente al borde costero. Se destaca el uso del Revestimiento Exterior Fibrocemento Permant Madera de Pizarreño. Esta solución de revestimiento exterior es parte de un sistema constructivo en seco de rápida ejecución, que genera aportes en resistencia térmicas, fuego y acústica.</p>	

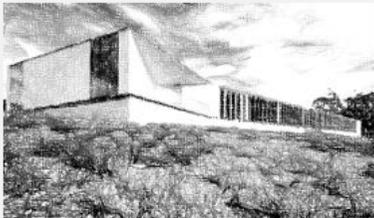
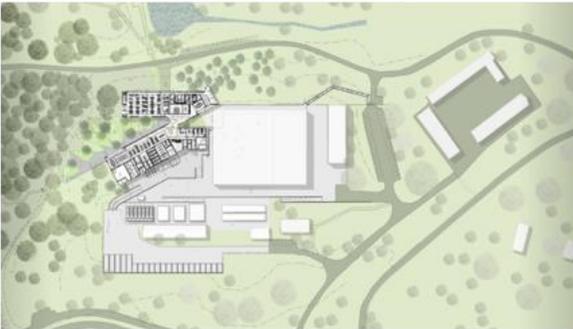
Elaboración propia | Imágenes: ArchDaily

Tabla 6. Presentación de casos análogos: Laboratorio marino de la Universidad de Duke

FICHA TÉCNICA CASO N°3			
<i>Laboratorio marino de la Universidad de Duke</i>			
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		INFORMACIÓN GENERAL DEL LUGAR	
Diseño:	GLUCK +	Ubicación:	Beaufort, Carolina del Norte, Estados Unidos
Año:	2014	Coordenadas:	34.715852, -76.672009
Área Total:	14 ft2	Forma del terreno	Irregular
EMPLAZAMIENTO		CONCEPTO E IDEA RECTORA	
			
	El proyecto se encuentra ubicado en el campus costero de la Universidad de Duke, en la ciudad de Beaufort. La zona presenta un clima promedio de 23 a 27°C, con una humedad relativa del 90%.	Para el nuevo laboratorio de investigación, cada decisión de diseño reforzó el concepto de proporcionar una ventana al mar, tanto en sentido figurado como literal. El concepto se basa en “Colisión de ideas”. LA idea rectora representa el concepto en base a los volúmenes que parecen colisionar bajo un solo bloque.	
	DISEÑO Y PLANIMETRÍA	La expresión sólida del edificio fue de doble propósito: maximizar el espacio de la pared para el equipo y el almacenamiento y al mismo tiempo considerar la protección contra huracanes. La planta baja se concentra en torno a espacios sociales. El segundo piso es un "loft de laboratorio" que alberga espacios de investigación con gran cantidad de equipos, y cuenta con una cubierta elevada con vistas al centro de Beaufort.	
		<b>Consideraciones de la variable:</b> El proyecto cuenta con certificación LEED. La facultad de investigación requirió la maximización de los bienes raíces para el almacenamiento, lo que resultó en la colocación estratégica de ventanas a la altura del escritorio para crear "ventanas al mar" enmarcadas de manera inesperada sin sacrificar el programa.	

*Elaboración propia | Imágenes: ArchDaily*

Tabla 7. Presentación de casos análogos: Centro de Ciencias e Investigación Australian Plant Bank

FICHA TÉCNICA CASO N°4	
<i>Centro de Ciencias e Investigación Australian Plant Bank</i>	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	INFORMACIÓN GENERAL DEL LUGAR
Diseño: BVN Donovan Hill	Ubicación: Mount Annan, Australia
Año: 2013	Coordenadas: -34.067558, 150.768863
Área Total: 399 460 m <sup>2</sup>	Forma del terreno Regular
EMPLAZAMIENTO	CONCEPTO E IDEA RECTORA
 <p>El proyecto se ubica a pocos minutos de la zona urbana de la ciudad de Mount Annan. Se encuentra junto a un jardín botánico. El clima promedio de la zona suele ser de 6 a 19°C, y una humedad relativa del 70% aproximadamente</p>	 <p>El entorno natural ha influido en la forma en cómo el edificio abraza el peligro el remanente de bosque Cumberland al norte; así como el carácter natural de las transiciones del bosque hacia el cultivado paisaje del "abrazado" patio del edificio que refleja literalmente cómo estos paisajes se fusionan.</p>
PLANIMETRÍA	<p>La expresión del edificio se deriva de esta relación visceral entre la forma construida y la tierra - el hormigón se basa nominalmente en la tierra extraída; los paneles de acero inoxidable pulido se diluyen y hacen ambigua la relación entre los entornos naturales y construidos; las persianas se abren permitiendo la ventilación en modo mixto, sellada por una malla de acero inoxidable contra incendios forestales; y la forma del edificio tanto en planta como expresión es respetuosa con su entorno natural.</p> <p><b>Consideraciones de la variable</b></p> <p>La sustentabilidad en <u>PlantBank</u> continúa la contratación de la construcción y administración del dominio con su entorno natural. Los arcos del proyecto al norte permiten la mayor cantidad sol en la fachada de visitantes, que luego es moderado por una pared profunda que permite la protección solar</p>
  	

*Elaboración propia | Imágenes: ArchDaily*

### **3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

En este punto se detallan las técnicas de investigación, así como los instrumentos de medición que se usarán para la recopilación de información y el análisis en base a las dimensiones e indicadores expuestos en el capítulo anterior, de manera que se facilite la réplica del estudio.

#### **2.3.1. Técnicas de investigación**

**a) Análisis documental:** Se realiza un análisis en base a la recopilación de datos obtenidas a partir de las teorías que exponen autores en revistas, artículos científicos, tesis de postgrado, entre otros. El análisis documental permitirá recuperar información, para lo cual, el análisis debe ser objetivo.

**b) Análisis de casos:** Se realiza el análisis de los casos arquitectónicos seleccionados en base a criterios de similitud con la propuesta presentada en la investigación. Asimismo, se podrá realizar una comparación entre los casos seleccionados en base a las dimensiones expuestas por autores.

#### **2.3.2. Instrumentos de medición**

**a) Fichas de análisis de casos:** Ficha en la cual se identificarán y analizarán las características de los casos seleccionados en base a los indicadores. Asimismo, la ficha de análisis de casos permitirá otorgar un puntaje según la manera en la que se ha empleado el indicador en el diseño del edificio, para posteriormente ponderar el edificio que ha cumplido los criterios de manera adecuada con respecto a la variable.

Tabla 8. Modelo de ficha de análisis de casos

<i>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°XX</i>			
<b>SUBDIMENSIÓN:</b>			
<b>INDICADOR:</b>			
<b>DEFINICIÓN:</b>			
<b>Edificio de Investigación Marítima de Beaufort</b>	<b>Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)</b>	<b>Laboratorio marino de la Universidad de Duke</b>	<b>Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank</b>

<b>VALORACIÓN SEGÚN CRITERIOS DEL INDICADOR</b>						
<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CAS O 1</b>	<b>CAS O 2</b>	<b>CAS O 3</b>	<b>CAS O 4</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
	3					
	2					
	1					
<i>Elaboración propia</i>						

#### 4. Matriz de consistencia

Tabla 9. Matriz de consistencia

TEMA	FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
Diseño de un centro de investigación acuícola con criterios de aislamiento térmico en la envolvente, Canta 2022.	¿Cómo influye el aislamiento térmico de la envolvente en el diseño de los centros de investigación acuícolas en el pueblo de Obrajillo, en Canta?	Determinar la influencia del aislamiento térmico de la envolvente en el diseño de los centros de investigación acuícolas en el pueblo de Obrajillo, ciudad de Canta.	Criterios de aislamiento térmico en la envolvente	Son aquellas pautas en el diseño de la envolvente que le permita actuar de elemento aislante de los factores climáticos que inciden directamente sobre ella, y de esta manera lograr un confort térmico al interior del edificio. Juan Baixas (2012), menciona que las envolventes de los edificios se han ido perfeccionando para lograr defenderse y <b>adaptarse</b> de las condiciones ambientales adversas que existen en el lugar donde se encuentran. Además, Paola Jara (2017), menciona que el confort térmico ha sido considerado, como un factor que puede conllevar a un alto <b>consumo energético</b> en edificios, por lo tanto, deben aplicarse estrategias que lo reduzca en lo más posible. Asimismo, Erika Lisbeth Castillo Quimis, Jenny América Mite Pezo, Juan José Pérez Arévalo (2019), afirman que el objetivo principal de la <b>eficiencia energética</b> es el de minimizar el consumo de recursos energéticos en distintos desempeños asociados a los edificios: climatización, iluminación, equipamiento, etc. Finalmente, José Luis Castro-Mero (2020), menciona que una de las principales características de la arquitectura bioclimática es el uso de materiales inteligentes que brindan múltiples beneficios. Entre estas se pueden encontrar la <b>durabilidad</b> , que hace que prácticamente se paguen a sí mismos dos o tres veces seguidas durante el tiempo que permanecen intactos dando servicio, reduciendo de esta manera el consumo energético.	1.Adaptabilidad al medio	1.1.Ventilación	1.1.1.Tipos de vanos	Análisis de casos
					1.2.Comportamiento Térmico	1.2.1.Orientación del proyecto	Análisis de casos	
						1.2.2.Tipos de colores usados según el clima de la zona	Análisis de casos	
					2.Consumo energético	<i>No aplica</i>	2.1. Tipo de acondicionamiento de la envolvente	Análisis de casos
							2.2. Porcentaje de captación solar de la envolvente	Análisis documental
							2.3. Características Térmicas del Material	Análisis de casos
					3.Eficiencia energética del material	<i>No aplica</i>	3.1. Porcentaje de la eficiencia energética del material de la envolvente	Análisis documental
							3.2.Tipo de eficiencia energética del material de la envolvente	Análisis de casos
4.Durabilidad del material	<i>No aplica</i>	4.1. Tiempo promedio de durabilidad del material de la envolvente	Análisis de casos/Análisis documental					
		4.2. Tipo de mantenimiento según su ejecución de la envolvente	Análisis documental					

Elaboración propia

## **CAPÍTULO 3      RESULTADOS**

### **1. Análisis de casos arquitectónicos**

Según MINEDU (2015), en la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior, mencionan algunos alcances generales sobre el diseño de un CETPRO, de los cuales, a partir de estos, se elaborarán los indicadores que permitirán el análisis de casos.

Algunos de estos alcances generales mencionan lo siguiente:

- Considerar un acceso principal que relacione la Institución Educativa con el entorno y le dé presencia y carácter institucional, enfatizado por medio de elementos arquitectónicos como plazas, logotipo del local, escultura, entre otros.

- Sobre la organización espacial:

- + Estará adecuadamente zonificada, priorizando relaciones funcionales bajos los criterios de confort y habitabilidad

- +Las áreas verdes se emplearán para delimitar o separar edificios creando espacios de socialización

- +Las circulaciones deben evitar cruces que perjudiquen el funcionamiento de los ambientes pedagógicos

- En la solución espacial, se buscará dinamismo y flexibilidad mediante elementos movibles, como en las puertas o paneles corredizos

- En el aspecto constructivo, el empleo de elementos pre fabricados y la modulación de materiales disminuyen el tiempo y el costo por m<sup>2</sup> de construcción

- La modulación de los elementos estructurales ahorra espacio y hace más flexible la infraestructura para cambios futuros.

En base a la normativa y los alcances generales y específicos que esta menciona, se exponen los indicadores para el análisis de casos.

Tabla 10. Indicadores para el análisis de casos

	INDICADOR	PUNTAJE		
		3 – Mayor aporte	2 – Aporte significativo	1 – Bajo aporte
Lineamientos técnicos	La forma arquitectónica como hito urbano	La forma del volumen otorga notoriedad de CETPRO al lugar. El acceso se encuentra diferenciado	-	La forma del volumen no aporta notoriedad. El acceso no se encuentra diferenciado.
	Ambientes normativos: Función	Los ambientes corresponden a la normativa del MINEDU	-	Los ambientes no corresponden a los lineamientos de la normativa de MINEDU
	Organización espacial	El proyecto emplea espacios multifuncionales usando separadores móviles	-	El proyecto no emplea espacios multifuncionales
	Lugar y emplazamiento del proyecto	El terreno del proyecto está ubicado fuera del ámbito urbano (20 min a más)	El terreno del proyecto se encuentra ubicado fuera, pero cerca del ámbito urbano (10 minutos o menos)	El terreno se encuentra ubicado dentro del ámbito urbano (Ciudad principal o área metropolitana)
	Sistema estructural	El sistema estructural garantiza la integridad del edificio y los usuarios	-	El sistema estructural no garantiza la integridad del edificio y los usuarios

Lineamientos teóricos	Orientación	El edificio está orientado a su punto luz	El edificio está orientado al este u oeste	El edificio no se encuentra orientado a su punto luz
	Características térmicas del material de la envolvente	Menos de 0.1 W/mK	Entre 0.1 a 0.7 W/mK	Más de 0.7 W/mK
	Tipos de colores usados según el clima	Los colores usados se adecúan al clima	El edificio usa colores neutrales	Los colores no se adecúan al clima
	Tiempo promedio de durabilidad de la envolvente	Más de 80 años	Entre 50 a 80 años	Menos de 50 años

*Elaboración propia*

Tabla 11: Ficha de análisis de casos N°1 – La figura arquitectónica como hito urbano

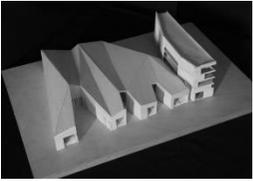
INDICADOR: La forma arquitectónica como hito urbano			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
<p>El edificio presenta una forma irregular tanto en planta como en elevación. Su forma se basa en unos accesos dentados que consideran la ventilación. Sobre su ingreso principal, este no cuenta con una plaza específica, sin embargo considera una abertura tipo dentada y diferenciada en el edificio.</p>  	<p>La Estación costera consta de 3 volúmenes semirregulares, posicionados de manera paralela. Los volúmenes tienen longitudes diferentes, y esto es lo que ofrece el dinamismo del conjunto. El acceso principal no se encuentra diferenciado frente a los demás ingresos.</p>  	<p>El edificio consta de un volumen superpuesto sobre cuatro volúmenes posicionado en base a las condiciones climáticas y la manera como estos afectan. El ingreso principal consta del encuentro de dos volúmenes, mientras que el superior forma una forma de “techo” lo que hace que el acceso sea privado y notorio.</p>  	<p>El edificio consta de dos volúmenes irregulares ortogonales, unidos por un techo plano. Cada volumen se basa en dos ramificaciones. El espacio que se forma entre los volúmenes forma un espacio público interno. El acceso al edificio no se encuentra diferenciado, sin embargo el edificio tiene el logo del nombre en la fachada principal.</p> 
<b>VALORACIÓN</b>			
<p>La forma del volumen otorga notoriedad de CETPRO al lugar. El acceso se encuentra diferenciado</p> 	<p>La forma del volumen no aporta notoriedad. El acceso no se encuentra diferenciado.</p> 	<p>La forma del volumen otorga notoriedad de CETPRO al lugar. El acceso se encuentra diferenciado</p> 	<p>La forma del volumen no aporta notoriedad. El acceso no se encuentra diferenciado.</p> 
<b>CONCLUSIÓN</b>			
<p>Los edificios han sido diseñados mediante volúmenes dinámicos, en su mayoría irregulares, que aportan notoriedad a la zona y que se convierte en un hito urbano. Asimismo, se han considerado ingresos diferenciados en dos edificios, los cuales se han formado según el encuentro de volúmenes y que se consideran “privados”.</p>			
<p><i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i></p>			

Tabla 12: Ficha de análisis de casos N°2 – Ambientes normativos: Función

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°2			
INDICADOR: Ambientes normativos: Función			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
<p> <span style="color: red;">■</span> ZONA ADMINISTRATIVA  <span style="color: yellow;">■</span> ZONA RESIDENCIAL  <span style="color: green;">■</span> ZONA DE INVESTIGACIÓN                 </p>	<p> <span style="color: red;">■</span> ZONA ADMINISTRATIVA  <span style="color: green;">■</span> ZONA DE INVESTIGACIÓN  <span style="color: blue;">■</span> ZONA DE CAPACITACIÓN                 </p>	<p> <span style="color: red;">■</span> ZONA ADMINISTRATIVA  <span style="color: green;">■</span> ZONA DE INVESTIGACIÓN  <span style="color: blue;">■</span> ZONA DE CAPACITACIÓN  <span style="color: pink;">■</span> ZONA DE SERVICIO                 </p>	<p> <span style="color: red;">■</span> ZONA ADMINISTRATIVA  <span style="color: green;">■</span> ZONA DE INVESTIGACIÓN  <span style="color: blue;">■</span> ZONA DE CAPACITACIÓN                 </p>
<p>El edificio cuenta con zona administrativa, residencial y de investigación. No cuenta con una zona pedagógica como tal, por lo tanto no cuenta con los ambientes normativos de CETPRO</p>	<p>El edificio cuenta con una zona de investigación, de capacitación y administrativa. La zona de investigación se encuentra acondicionada con laboratorios. La zona de capacitación tiene un SUM</p>	<p>El edificio cuenta con zonas pedagógicas donde alberga aulas, laboratorios y biblioteca. Asimismo, cuenta con una zona administrativa y de servicios.</p>	<p>La zona de capacitación cuenta con aulas, laboratorios y una biblioteca. Cuenta con una pequeña zona administrativa y una zona de capacitación que también alberga laboratorios.</p>
VALORACIÓN			
Los ambientes no corresponden a los lineamientos de la normativa	Los ambientes corresponden a la normativa del MINEDU	Los ambientes corresponden a la normativa del MINEDU	Los ambientes corresponden a la normativa del MINEDU
CONCLUSIÓN			
<p>Los ambientes normativos básicos de MINEDU, mencionan aulas, laboratorios, talleres, bibliotecas. Los edificios han considerado estos ambientes como elemento fundamental de la función de los edificios. El primer caso solo considera un fin productivo ya que la zona de investigación solo cuenta con piscigranjas.</p>			
<p><i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i></p>			

Tabla 13: Ficha de análisis de casos N°3 – Organización espacial

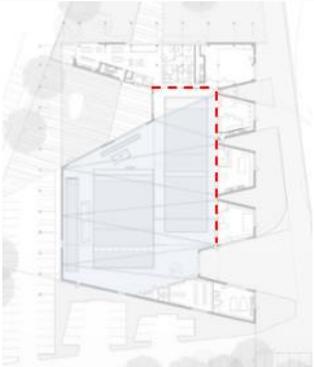
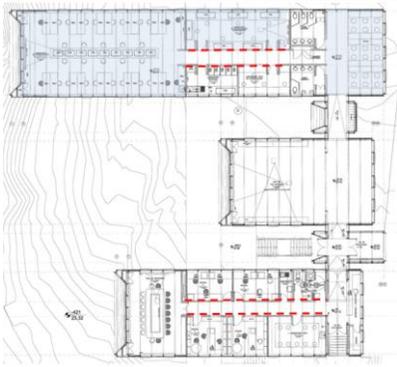
FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°3			
INDICADOR: Organización especial			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
 <p>Se han empleado elementos móviles para delimitar los espacios en el edificio de investigación. Asimismo, los espacios son multifuncionales debido a sus dimensiones. El diseño de espacios corresponde a la forma, ya que se han incluido ambientes en los dentados del edificio.</p>	 <p>El edificio cuenta con mas de tres espacios multifuncionales, como los laboratorios y talleres. Asimismo, ha considerado elementos móviles en la zona de investigación y la zona administrativa.</p>	 <p>Se han empleado separadores macisos propios del material usados en la envolvente como separadores de ambientes. Asimismo, no se han considerado espacios multifuncionales ya que cada espacio se encuentra delimitado.</p>	 <p>Se han empleado elementos móviles en ambientes como la biblioteca y los talleres. Asimismo, el edificio cuenta con espacios multifuncionales que no han sido delimitados para un posterior cambio de función.</p>
VALORACIÓN			
El proyecto no emplea espacios multifuncionales	El proyecto emplea espacios multifuncionales usando separadores móviles	El proyecto emplea espacios multifuncionales usando separadores móviles	El proyecto emplea espacios multifuncionales usando separadores móviles
CONCLUSIÓN			
Los edificios emplean elementos móviles en zonas típicas como bibliotecas y talleres. Asimismo, estos ambientes son multifuncionales por sus dimensiones, pensados en que posteriormente pueden suponer un cambio de uso.			
<i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i>			

Tabla 14: Ficha de análisis de casos N° – Lugar y emplazamiento del proyecto

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°4

INDICADOR: Lugar y emplazamiento del proyecto

Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
 <p>El proyecto esta ubicado en la ciudad de Ringaskiddy, ubicada al suroeste de Irlanda. El proyecto se encuentra ubicado justo al lado del puerto de Cork. Se encuentra posicionado sobre el terreno, sin embargo, presenta un sótano en su programa arquitectónico.</p>	 <p>La Punta El Lacho, la península donde se emplaza el proyecto, es un lugar declarado reserva natural con exclusión humana, un kilómetro de costa, con sus aguas adyacentes, sin intervención del hombre desde 1982. La zona presenta un clima promedio de 8 a 20°C, con una humedad relativa de 50%</p>	 <p>El proyecto se encuentra ubicado en el campus costero de la Universidad de Duke, en la ciudad de Beaufort. La zona presenta un clima promedio de 23 a 27°C, con una humedad relativa del 90%.</p>	 <p>El proyecto se ubica a pocos minutos de la zona urbana de la ciudad de Mount Annan. Se encuentra junto a un jardín botánico. El clima promedio de la zona suele ser de 6 a 19°C, y una humedad relativa del 70% aproximadamente</p>

VALORACIÓN

Ubicado fuera, pero cerca del ámbito urbano (10 minutos o menos)

Ubicada fuera del ámbito urbano (20 min a más)

Ubicado fuera, pero cerca del ámbito urbano (10 minutos o menos)

Ubicado fuera, pero cerca del ámbito urbano (10 minutos o menos)

CONCLUSIÓN

Los proyectos se ubican en zonas cercanas a la ciudad pero no en la zona metropolitana o principal lo que supone que no quiere beneficiar solo el ámbito urbano sino llegar más allá y beneficiar a los pueblos que borden la ciudad

Imágenes: ArchDaily | Fuente: ArchDaily

Tabla 15. Ficha de análisis de casos N°5 – Sistema Estructural

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°5			
INDICADOR: Sistema Estructural			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
  <p>El proyecto usa un sistema estructural a base de estructura de fierros ya que considera espacios sumamente amplios para la colocación de estanques y piscigranjas</p>	 <p>La estructura se basa en un sistema estructural a base de madera, donde los soportes se basan en los las columnas y vigas de madera, teniendo un modulo de 8 x2.5 m. Este tipo de sistema estructural no interfiere con los ambientes y es considerado seguro.</p> 	 <p>El sistema estructural del edificio se basa en el soporte de los volúmenes interiores sobre el superior. Estos volúmenes son a base de muros portantes armados. Asimismo, se han colocado un par de columnas en la zona donde no existe cercanía entre los volúmenes para el soporte del volumen superior.</p>	 <p>El proyecto usa un sistema estructural a base de concreto armada, que le permite tener un módulo de 8x4 y de 6x4, este no interfiere con las plantas libres planteadas.</p>
VALORACIÓN			
El sistema estructural garantiza la integridad del edificio y los usuarios		El sistema estructural garantiza la integridad del edificio y los usuarios	
		El sistema estructural no garantiza la integridad del edificio y los usuarios	
			El sistema estructural garantiza la integridad del edificio y los usuarios
			
CONCLUSIÓN			
Los edificios han considerado la integridad total del proyecto, así como la del usuario en el diseño del sistema estructural. Sin embargo el caso 3, no ha considerado una modulación para la colocación de las estructuras, ya que usa los volúmenes del primer nivel para soporte del segundo.			
<i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i>			

Tabla 16: Ficha de análisis de casos N°6 – Orientación del proyecto

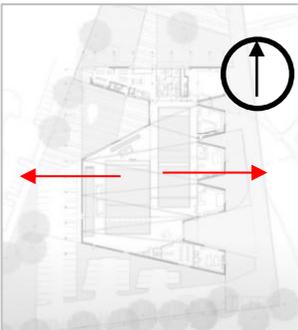
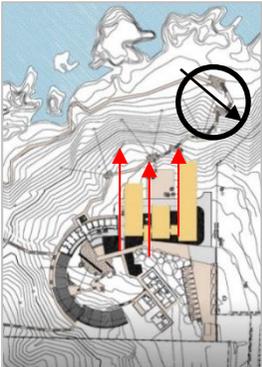
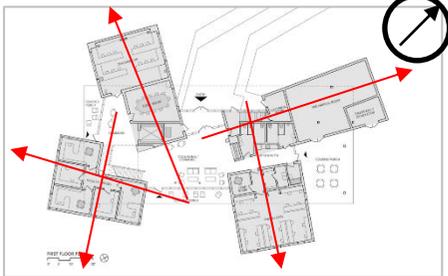
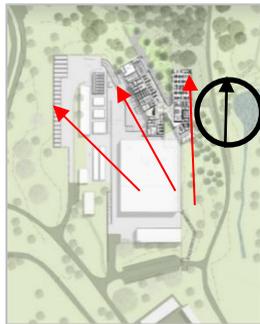
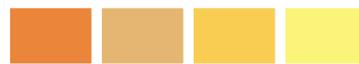
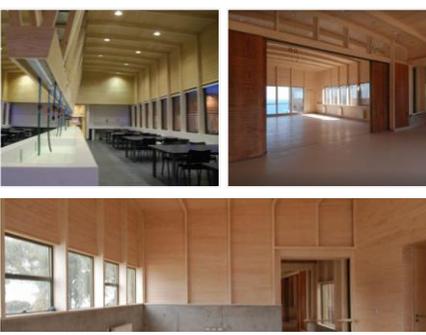
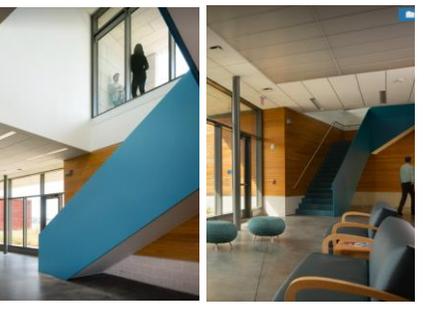
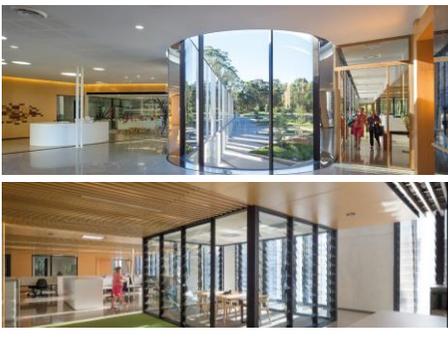
FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°6			
INDICADOR: Orientación del proyecto			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
<p>El edificio se encuentra en el hemisferio norte, por lo que su fachada luz sería el sur, sin embargo, el edificio se encuentra orientado al oeste y este.. Por ser un edificio de enfoque educativo, la zona de investigación debe ubicarse en la fachada sur para una mejor captación de energía e iluminación natural.</p> 	<p>El edificio se encuentra en el hemisferio sur, por lo que su fachada con mayor captación solar se encuentra al norte, sin embargo, la fachada orientada al norte es maciza y no aprovecha la captación solar brindada por la orientación.</p> 	<p>El edificio no considera criterios de orientación, ya que la fachada con mayor captación solar no beneficia al edificio en su totalidad. La fachada orientada al sur cuenta con ambientes dirigidos a los profesores, mas no a los estudiantes, por lo que se sugiere que en la zona de mayor captación de luz y energía se ubiquen aulas o zonas educativas, considerando el enfoque del edificio.</p> 	<p>El edificio cuenta con fachadas orientadas al norte, la cual es la fachada con mayor captación solar, las cuales alberga zonas como biblioteca y algunas aulas. Sin embargo, existen zonas que se encuentran orientadas hacia el sur y oeste, se entiende que estas zonas no captan suficiente luz y energía solar.</p> 
VALORACIÓN			
El edificio no se encuentra orientado a su punto luz	El edificio está orientado al este u oeste	El edificio está orientado al este u oeste	El edificio está orientado a su punto luz
CONCLUSIÓN			
Los edificios no cuentan en su mayoría con criterios de orientación para la captación de luz y energía solar, de acuerdo al hemisferio donde se ubican. Además, no han considerado ubicar sus ambientes importantes al punto de mayor captación de luz natural.			
<i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i>			

Tabla 17: Ficha de análisis de casos N°7 – Tipos de colores según el clima

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°7

INDICADOR: Tipo de colores usados según el clima de la zona

Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
<p>El edificio no considera criterios de colorimetría para el ahorro energético en la zona de investigación. Usa colores neutros tales como blancos o grises, que aporta poca iluminación al edificio, considerando que la zona es relativamente fría, la poca iluminación que aportan estos colores significa un uso mayor de iluminación artificial, lo que significa un mayor gasto energético.</p>  	<p>El edificio considera en la zona de investigación así como en en su totalidad del diseño interior los colores cálidos propios del material usado, el cual es la madera. Considerando que la zona de Las Cruces tiene un clima seco, los días soleados predominan con los fríos, por lo que el color cálido proporciona este ahorro energético al ser poco necesario el uso de luminarias en esta zona.</p>  	<p>La zona de investigación en el Laboratorio Marino no considera criterios de colorimetría para un aporte al ahorro energético del edificio. El diseño considera colores cálidos en sus muros, fríos en el mobiliario y neutros en pisos y techos. Sin embargo, ya que, el edificio se ubica en una zona de clima cálido, los colores resaltan otorgándole cierta iluminación al interior.</p>  	<p>El edificio considera en las zonas de investigación así como en todo su interior tanto colores neutros como cálidos. Estos últimos más que todo en la mayoría de sus muros. Estos colores aportan un ahorro energético al edificio, considerando que este se encuentra en una zona de clima cálido y soleado, la luz impacta sobre ellos, y otorga iluminación natural al edificio.</p>  

VALORACIÓN

El edificio usa colores neutros	Los colores usados se adecúan al clima	El edificio usa colores neutros	Los colores usados se adecúan al clima
---------------------------------	--	---------------------------------	--

CONCLUSIÓN

Solo dos edificios del total consideran criterios de colorimetría en su diseño interior que suponga un ahorro energético al edificio, de esta manera aumenta la iluminación natural y disminuye la artificial.

Imágenes: ArchDaily | Fuente: ArchDaily

Tabla 18: Ficha de análisis de casos N°8 – Características térmicas del material

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°8			
INDICADOR: Características térmicas del material			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
<p>El edificio considera bloques de concreto como material principal en su composición. Sobre las características térmicas de este material, tiene bajo coeficiente de conductividad térmica (<b>0.3 a 0.6 W/mK</b>) lo que permite un ahorro de energía para el usuario, ya que el edificio se aísla de manera más eficiente contra los cambios de temperatura.</p> 	<p>El diseño del edificio en general considera el revestimiento de madera como material principal, además los separadores de ambientes y techos son de madera como tal. La conductividad térmica de la madera es de <b>0.1 a 0.25 W/mK</b>, lo que lo convierte en un material aislante a las condiciones climáticas del lugar. Como aislante térmico, la madera es 15 veces superior a un muro de hormigón, además de aislar el ruido y ondas del exterior.</p> 	<p>Los materiales usados en la construcción del Laboratorio Marino son la madera y bloques de concreto, que, como se describió en los dos primeros casos, son materiales aislantes debido a su baja conductividad térmica. En este edificio se usa la madera en el primer nivel, donde alberga las áreas sociales, mientras que en el segundo piso, de concreto, se encuentra la zona de investigación.</p> 	<p>Los materiales usados en el diseño de la envolvente y separadores interiores son los paneles de acero y el vidrio. El panel de acero es un material considerado como conductor térmico ya que tiene un coeficiente de 45 W/mK, por lo que no resulta eficiente como aislante térmico. Además, considerando que la zona es cálida, el material puede provocar un efecto “horno” al interior del edificio. El vidrio como tal tiene un coeficiente de 0.7 W/mK de conductividad térmica</p> 
VALORACIÓN			
Acondicionamiento adecuado según el material y el clima en todo el edificio		Acondicionamiento adecuado según el material y el clima en todo el edificio	
Acondicionamiento adecuado en más del 50% de ambientes del edificio		Acondicionamiento adecuado en más del 50% de ambientes del edificio	
CONCLUSIÓN			
Los edificios en su mayoría consideran materiales como aislantes térmicos, lo que supone un confort térmico al usuario que se encuentra al interior.			
<i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i>			

Tabla 19: Ficha de análisis de casos N°9 – Durabilidad de la envolvente

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°9			
INDICADOR: Tiempo promedio de durabilidad de la envolvente			
Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	Laboratorio marino de la Universidad de Duke	Centro de Ciencias e Investigación Australian PlantBank
 <p>El concreto es un material altamente durable, con un promedio de 80 hasta 100 años de durabilidad. Además de ser resistente a las condiciones climáticas, la tecnología empleada a los bloques de concreto, suponen que el ciclo de vida, tanto del edificio como de la envolvente significará muchos años.</p>	 <p>La madera suele considerarse como un material poco durable y vulnerable a factores biológicos, y muchas veces es cierto, sin embargo, con un mantenimiento adecuado y un buen material de recubrimiento, la madera puede durar muchos años, en promedio de 60 a 70 años..</p>	 <p>Como se expone en los casos anteriores, este edificio también usa el concreto y la madera como material de la envolvente. Ambos durables, el segundo con una exigencia en el mantenimiento, pero capaz de durar muchos años si se ejecuta de manera correcta y en los tiempos adecuados.</p>	 <p>Los paneles de acero son durables, con un tiempo promedio de duración de 60 años .Son muy resistentes a la corrosión debido a un efecto molecular llamado pasivación. Requiere limpieza y mantenimiento con materiales no corrosivos, además no debe recibir golpes ya que afecta su vista estética.</p>
VALORACIÓN SEGÚN CRITERIOS DEL INDICADOR			
El material es considerado eficiente energético		El material presenta una eficiencia energética regular	
		El material presenta una eficiencia energética regular	
			El material presenta una eficiencia energética regular
CONCLUSIÓN			
Si bien los edificios han considerado materiales relativamente durables, el mantenimiento que estos confieren es exigente, por lo que depende de esto para su durabilidad.			
<i>Imágenes: ArchDaily   Fuente: ArchDaily</i>			

## 2. Lineamientos del diseño

Lista de lineamientos y criterios de diseño arquitectónico, producto del estudio de casos y de toda la investigación anterior, que deben respetarse en la propuesta arquitectónica.

### 2.1. Lineamientos técnicos

Tabla 20. Lineamientos Técnicos

	DIMENSIÓN	LINEAMIENTO
<b>LINEAMIENTOS TÉCNICOS</b>	<b>FORMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar plazas con mobiliario urbano como sillas e iluminación en faroles en los ingresos principales del equipamiento para generar espacios públicos como zonas de socialización.</li> <li>- Considerar que la forma volumétrica no debe alterar el perfil urbano de la zona, rodeado de paisaje natural como campos agrícolas y montañas, para lograr la interacción del edificio con el entorno que lo rodeo, ser permeable y evitar una destrucción al suelo local.</li> </ul>
	<b>FUNCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar que las actividades anexas que se desarrollan en ambientes normativos del CETPRO como aulas, talleres y laboratorios deben ubicarse paralelos o adyacentes para no alterar las relaciones funcionales.</li> <li>- Implementar ambientes específicos de la acuicultura:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Cepario</li> <li>o Nursery</li> <li>o Hatchery</li> </ul>               así como el mobiliario propio de laboratorios acuícolas acorde a la normativa del MINEDU y FONDEPES para la correcta función del equipamiento.             </li> <li>- Implementar piscigranjas según la normativa de FONDEPES de acuerdo a las etapas del cultivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Alevines: 1mx10m</li> <li>o Juveniles: 2mx20m</li> <li>o Adultos: 3mx30m</li> </ul>               para el fin productor del equipamiento, así como el fin pedagógico acuícola.             </li> </ul>
	<b>ESPACIALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de plantas libres en las zonas pedagógicas como biblioteca, talleres y laboratorios, mediante</li> </ul>

		<p>separadores no fijos tipo mobiliario para albergar diferentes funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de espacios multifuncionales en el diseño espacial, para permitir al usuario el desarrollo de diferentes actividades al interior de un solo espacio.</li> <li>- Aplicación de elementos móviles como puertas y mamparas de cristal en la zona administrativa para brindar al usuario privacidad sin quitarle al espacio dinamismo y flexibilidad espacial.</li> </ul>
	<b>LUGAR Y EMPLAZAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar el proyecto en paralelo al río Chillón generando tecnologías de tratamiento de residuos sólidos como un área de compostaje y un área de reciclaje; y tratamiento de aguas residuales por medio de un tanque séptico para evitar que el cultivo acuícola abastecido por este no se vea afectado</li> <li>- Implementar mobiliario multipersonal en los espacios públicos del equipamiento que permita una reunión de varias personas, para generar zonas sociales y de recreación pasiva.</li> <li>- Utilizar el revestimiento con piedra laja como material principal de la fachada del edificio, que aporte la interacción de este con su entorno inmediato para no alterar el perfil urbano del lugar.</li> </ul>
	<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar una modulación regular en un sistema estructural a base de concreto armado para permitir el diseño de plantas libres.</li> </ul>

*Elaboración propia*

## 2.2. Lineamientos teóricos

Tabla 21. Lineamientos teóricos

<b>LINEAMIENTOS TEÓRICOS</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>LINEAMIENTO</b>
	<b>ADAPTABILIDAD AL MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar el edificio orientado al norte para una mayor captación solar que permita obtener calor en épocas frías, así como el ingreso de mayor iluminación natural que suponga un ahorro energético</li> <li>- Diseñar volúmenes compactos y con el menor número para evitar pérdidas energéticas.</li> <li>- Considerar que algunos ambientes deben ser ubicados al norte, como aulas, talleres y laboratorios, para aprovechar la iluminación que ofrece esta orientación,</li> </ul>

		<p>así como otros deben ubicarse al sur por la iluminación difusa, la cual es ideal para ambientes como las oficinas administrativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de voladizos y sistemas tipo aleros y lamas, que generen sombra al edificio en la fachada orientada al norte, para evitar que la radiación directa del sol afecte principalmente al usuario que se encuentra en dicha zona, así como al deterioro específico de la envolvente debido a la radiación solar excesiva.</li> </ul>
	<p><b>CONSUMO ENERGÉTICO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar en el diseño interior de las zonas de investigación y educativa, la utilización de una gama de colores cálidos como cremas, beige y amarillos, considerando que la zona propuesta de emplazamiento del edificio es de clima cálido-seco, para que brinden iluminación natural a los ambientes la mayor parte del día y por lo tanto, generar un ahorro energético reduciendo el uso de luz artificial.</li> </ul>
	<p><b>EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL MATERIAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar que el coeficiente de conductividad térmica de los materiales seleccionados para el diseño de la envolvente del Centro de Investigación no supere el 0.7 W/mK, evidenciado en el muro cortina y concreto, para que los materiales no sean partícipes de la conducción de calor del exterior al interior del edificio, sino que, por lo contrario, sean aislantes y establezca una barrera al paso de calor entre ambos contextos.</li> <li>- Aplicación del muro cortina como material de construcción, el cual capaz de controlar la temperatura de un ambiente debido a su estructura sellada, para reducir el uso de mecanismos de climatización y por ende reducir el consumo energético del edificio.</li> </ul>
	<p><b>DURABILIDAD DE LA ENVOLVENTE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el concreto y el muro cortina como materiales principales de la envolvente ya que son altamente durables, con un rango de ciclo de vida de entre 80 a 100 años, para que la cubierta no suponga daños prematuros que afecten directamente sus características térmicas y por lo tanto el acondicionamiento que brinda al interior del edificio.</li> <li>- Utilizar el concreto y el muro cortina como materiales principales de la envolvente, considerando que su limpieza y tiempo destinado es de consideración sencilla y corta, para disminuir el uso de sistemas o mecanismos de limpieza que suponen un gasto energético y contribuir a la sostenibilidad del edificio.</li> </ul>

*Elaboración propia*

### 2.3. Lineamientos finales

Se ha tomado los siguientes lineamientos para el diseño arquitectónico del proyecto final, debido a que suponen la mayor importancia en base a los criterios formales, espaciales y funcionales, así como de consideración de la variable.

Tabla 22. Lineamientos de Diseño Arquitectónico

LINEAMIENTOS FINALES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	DIMENSIÓN	LINEAMIENTO
	<b>ADAPTABILIDAD AL MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar el edificio orientado al norte para una mayor captación solar que permita obtener calor en épocas frías, así como el ingreso de mayor iluminación natural que suponga un ahorro energético</li> <li>- Diseñar volúmenes compactos y con el menor número para evitar pérdidas energéticas.</li> <li>- Aplicación de voladizos y sistemas tipo aleros y lamas, que generen sombra al edificio en la fachada orientada al norte, para evitar que la radiación directa del sol afecte principalmente al usuario que se encuentra en dicha zona, así como al deterioro específico de la envolvente debido a la radiación solar excesiva.</li> </ul>
	<b>FUNCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar que las actividades anexas que se desarrollan en ambientes normativos del CETPRO como aulas, talleres y laboratorios deben ubicarse paralelos o adyacentes para no alterar las relaciones funcionales.</li> <li>- Implementar ambientes específicos de la acuicultura:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Cepario</li> <li>o Nursery</li> <li>o Hatchery</li> </ul>               así como el mobiliario propio de laboratorios acuícolas acorde a la normativa del MINEDU y FONDEPES para la correcta función del equipamiento.             </li> </ul>
	<b>ESPACIALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de elementos móviles como puertas y mamparas de cristal en la zona administrativa para brindar al usuario privacidad sin quitarle al espacio dinamismo y flexibilidad espacial.</li> <li>- Generación de plantas libres en las zonas pedagógicas como biblioteca, talleres y laboratorios, mediante</li> </ul>

		separadores no fijos tipo mobiliario para albergar diferentes funciones.
	<b>MASTER PLAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar mobiliario multipersonal en los espacios públicos del equipamiento que permita una reunión de varias personas, para generar zonas sociales y de recreación pasiva.</li> <li>- Implementación de un río o canal artificial con diseño orgánico abastecido por el río Chillón en el parque zonal para la integración del diseño con el contexto natural y paisajismo del lugar.</li> </ul>
	<b>DURABILIDAD DE LA ENVOLVENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el concreto y el muro cortina como materiales resistentes a las condiciones climáticas y amortiguadoras del impacto que generan estas al exterior con respecto al interior en el diseño de la envolvente, así como materiales aislantes al interior del edificio, para que la cubierta brinde un acondicionamiento natural, reduciendo de esta manera el uso de sistemas de climatización que suponen un mayor consumo energético.</li> </ul>
	<b>MATERIALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el revestimiento con piedra laja como material principal del edificio, que aporte la interacción de este con su entorno inmediato para no alterar el perfil urbano del lugar.</li> </ul>
	<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar una modulación regular en un sistema de estructura a base de concreto armado para permitir el diseño de plantas libres propuestas en base al diseño espacial</li> </ul>

*Elaboración propia*

### 3. Dimensión y envergadura

#### 3.1. Área de influencia

NIVELES JERÁRQUICOS	EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN / NIVELES EDUCATIVOS									
	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	TÉCNICO PRODUCTIVA	SUPERIOR NO UNIVERSITARIA			BÁSICA ESPECIAL	BÁSICA ALTERNATIVA	SUPERIOR UNIVERSITARIA
TECNOLÓGICO					PEDAGÓGICO	ARTÍSTICO				
ÁREA METROPOLITANA / METROPOLI REGIONAL (500.001 - 999.999 HAB.)										
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL (250.001 - 500.000 HAB.)										
CIUDAD MAYOR (100.001 - 250.000 HAB.)										
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL (50.001 - 100.000 HAB.)										
CIUDAD INTERMEDIA (20.000 - 50.000 HAB.)										
CIUDAD MENOR PRINCIPAL (10.000 - 20.000 HAB.)										
CIUDAD MENOR (5.000 - 9.999 HAB.)										

Según el SISNE, la educación superior está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección a la comunidad; al logro de competencias profesionales de alto nivel, de acuerdo con la demanda y la necesidad del desarrollo sostenible del país. Comprende:

- La educación superior no-universitaria, que puede ser Tecnológica, Pedagógica o de Artes (de 2 a 4 años)
- La educación superior Universitaria, con una duración nominal de 5 años, salvo Medicina que se va a 6 o 7 años.

De acuerdo a la categorización del equipamiento, el centro de investigación acuícola es considerado un edificio de uso educativo que comprende educación técnico productivo y estará ubicado en la ciudad de Canta

Tabla 23. Normativa de equipamientos de Educación Técnica Productiva

<b>NORMATIVA PERUANA: EQUIPAMIENTO EDUCATIVO – INSTITUCIÓN: MINEDU</b>				
<b>EDUCACIÓN TECNICA PRODUCTIVA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>TERRENO</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>	<b>ANCHO MIN. DE TERRENO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ciclo básico</b></li> <li>• <b>Ciclo medio</b></li> <li>• <b>Ciclo superior</b></li> </ul>	1.2 m2 (aula común) 3m2(talleres) / alumno	2500 a 10000 m2	90 min de transporte	60 min

*Fuente: MINEDU  
Elaboración propia*

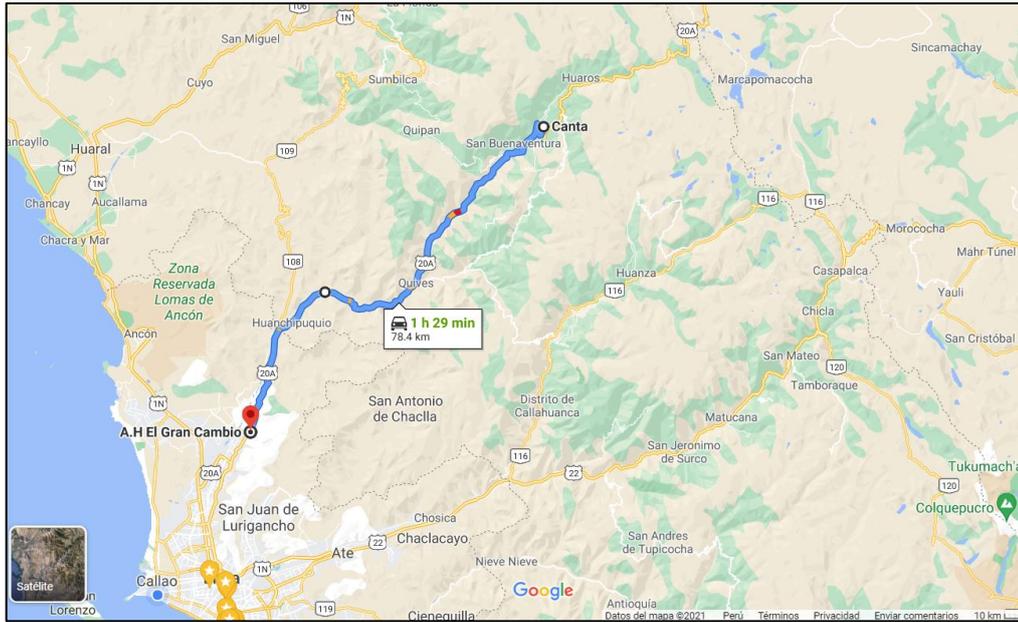
Tabla 24. Normativa de equipamientos Superior No Universitaria

<b>NORMATIVA PERUANA: EQUIPAMIENTO EDUCATIVO – INSTITUCIÓN: MINEDU</b>				
<b>SUPERIOR NO UNIVERSITARIA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>TERRENO</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>	<b>ANCHO MIN. DE TERRENO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pedagógica</b></li> <li>• <b>Tecnológica</b></li> <li>• <b>Artística</b></li> </ul>	1.2 m2 (aula común) 3m2(talleres) / alumno	2500 a 10000 m2	90 min de transporte	60 min

*Fuente: MINEDU  
Elaboración propia*

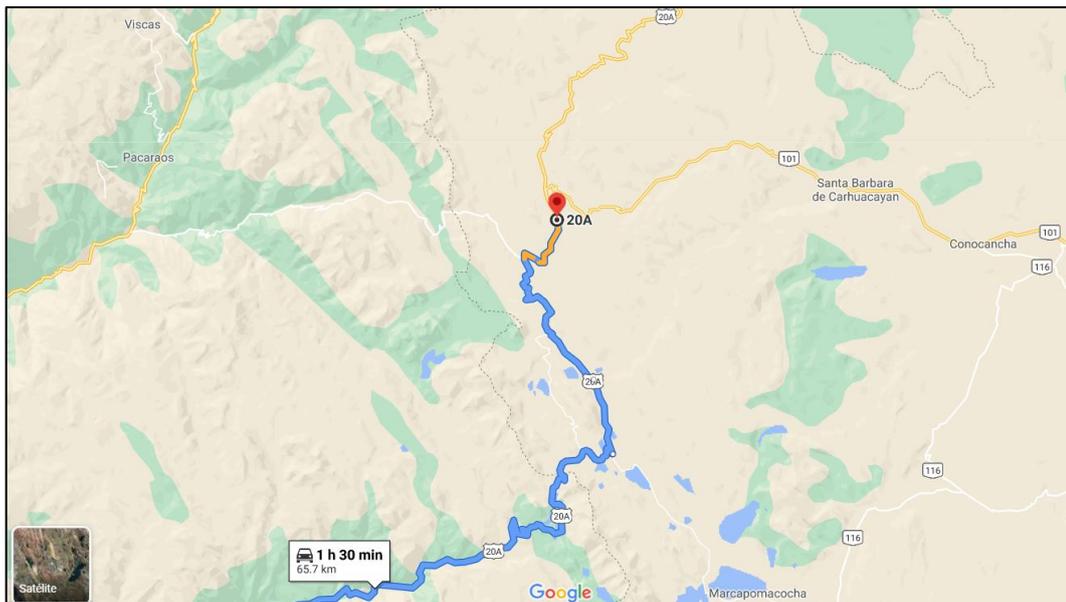
Para determinar el radio de influencia, se realizó un trazo en carreteras, donde el alcance sea de 1h 30 min (90 min), en base a los cuatro puntos cardinales, de los que resultó lo siguiente.

Figura 3. Trazo de 90 minutos hacia el Este



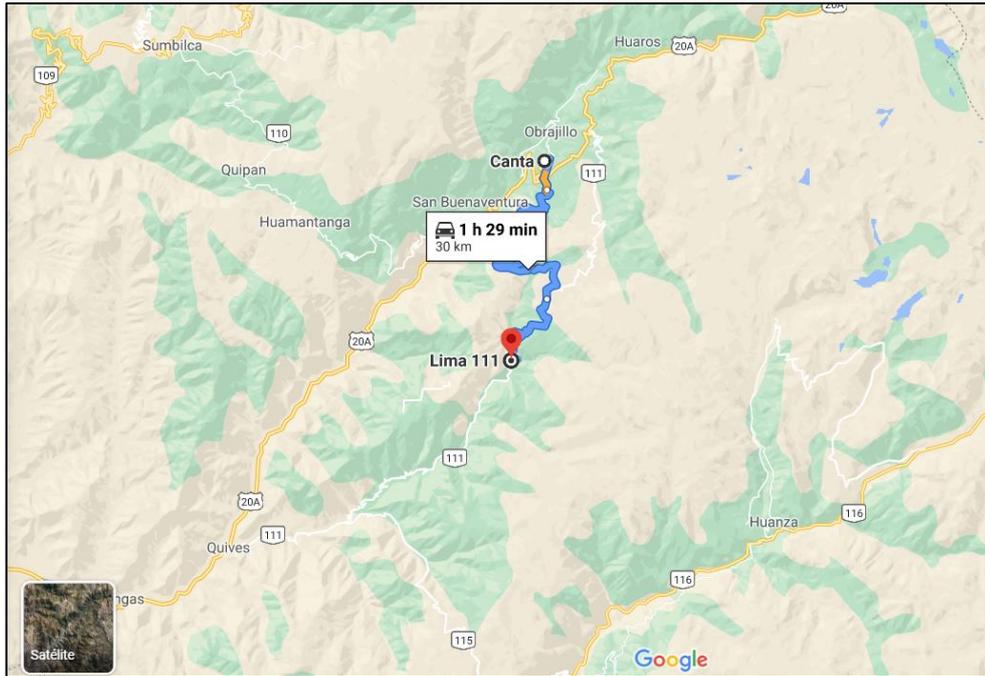
Fuente: Google Maps

Figura 4. Trazo de 90 minutos hacia el Norte



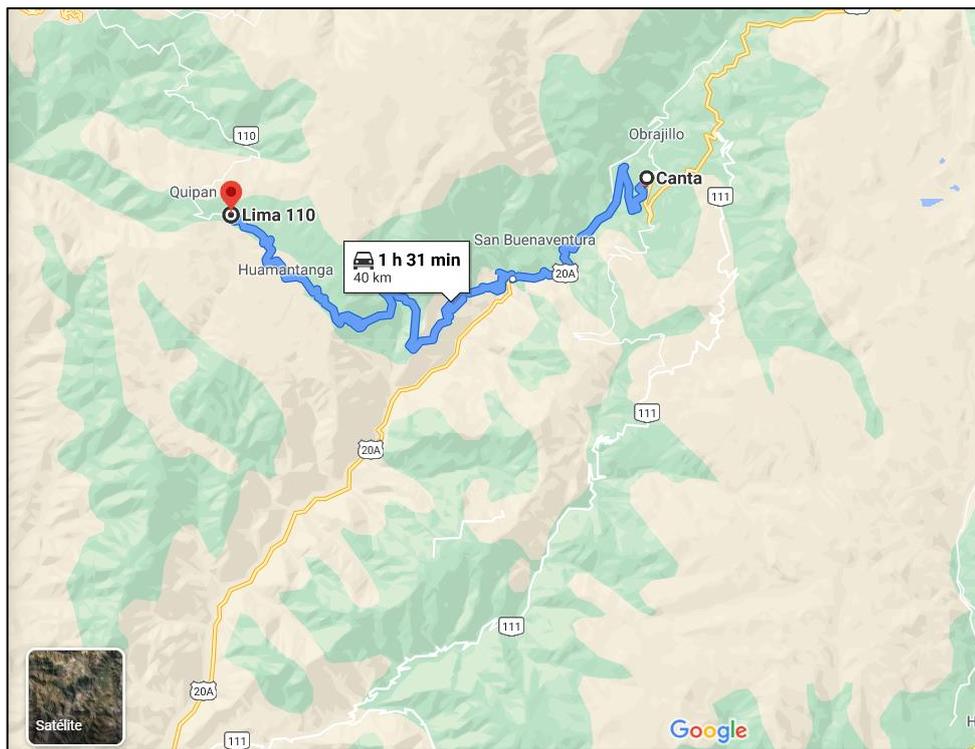
Fuente: Google MAPS

Figura 5. Trazo de 90 minutos hacia el Sur



*Fuente: Google Maps*

Figura 6. Trazo de 90 minutos hacia el Oeste

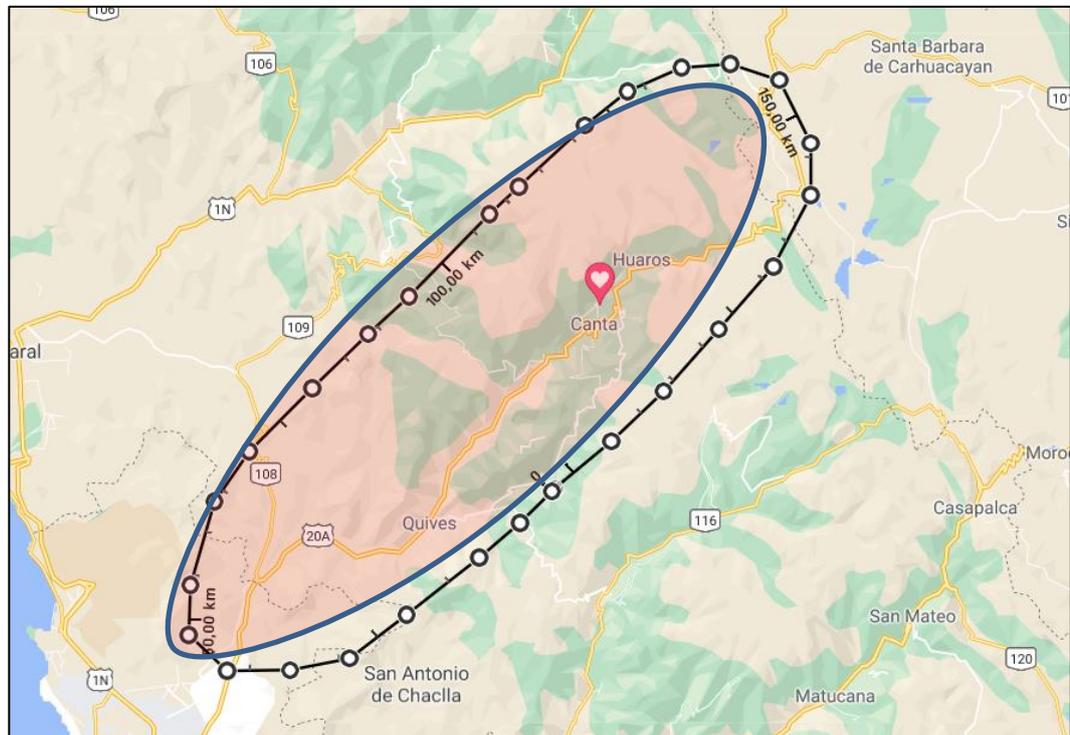


*Fuente: Google Maps*

Se establecieron 4 puntos en base a la distancia, al oeste hasta el distrito de Los Olivos, en Lima, específicamente en el Asentamiento Humano El Gran Cambio; al Delgado Leon, Isela Camila Leticia

este llegando hasta Santa Barbara de Carhuacayan; al Norte hasta Quipán y finalmente por el Sur hasta Arahua, teniendo el siguiente radio de influencia:

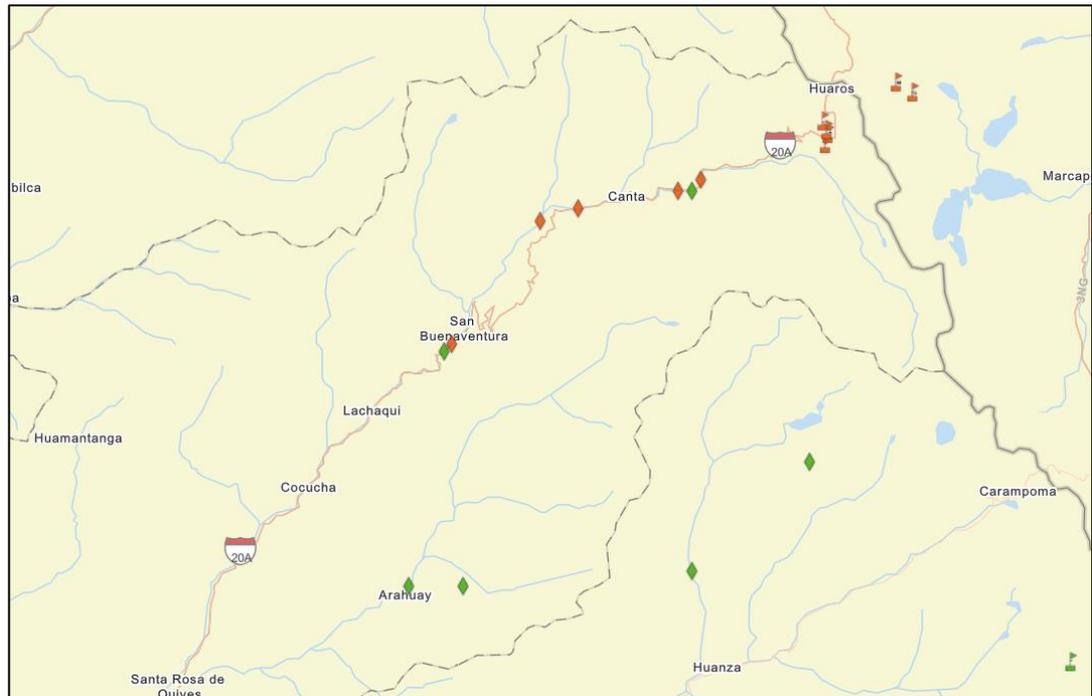
Figura 7. Radio de Influencia en base al trazo de 90 minutos



*Fuente: Google Maps*

Este radio de influencia comprende 2 106,19 km<sup>2</sup> de superficie total, sin embargo, en la zona se ubicaron algunos centros vinculados a la acuicultura experimental, los cuales son:

Figura 8. Competencia Directa según Catastro Acuícola



*Fuente: Catastro Acuícola*

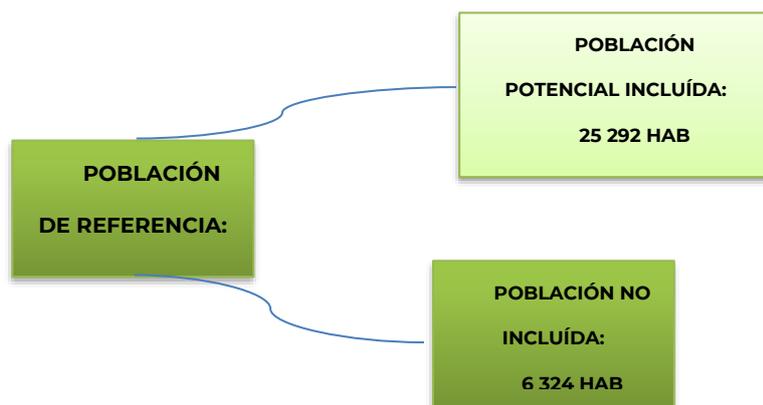
Cabe mencionar que los centros hallados están dedicados exclusivamente al comercio y producción de la acuicultura, por lo que no se considera otro equipamiento similar para establecer el radio de influencia.

### 3.2. Dimensionamiento

#### 3.2.1. Población objetivo

Para la cuantificación de la población objetivo se ha tomado como población de referencia los habitantes de la provincia de Canta. Posterior a esto, la población potencial tomada en cuenta es la población dedicada a una actividad principal. Finalmente se toma en cuenta la población dedicada a la pesquería. En la Figura 9 se observa el análisis realizado en base a la data obtenida por la INEI, en su último compendio estadístico.

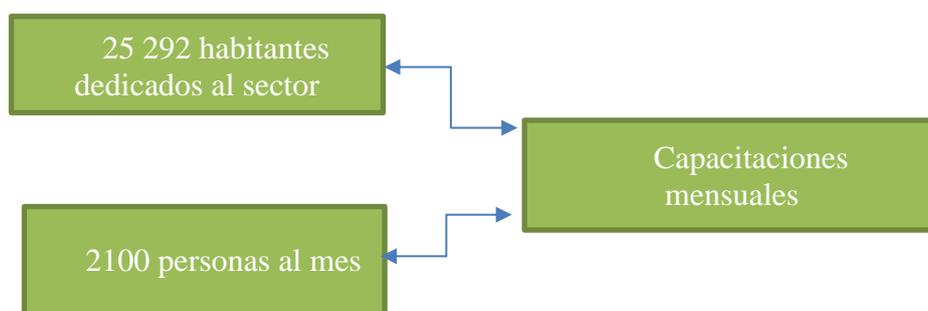
Figura 9. Cuantificación de la población insatisfecha.



*Elaboración propia*

Para dimensionar el centro de investigación acuícola tomamos en cuenta la población insatisfecha ya definida de 25 292 habitantes de la zona dedicado al sector pesquero. Se plantean capacitaciones mensuales por lo que tomamos en cuenta los 12 meses del año. Por lo tanto, dimensionamos en base a los 25 292 habitantes sobre el número de meses del año, lo que resulta una dimensión a razón de 54 personas por mes.

Figura 10. Mapa Resumen de la población insatisfecha



*Elaboración propia*

Para satisfacer la demanda de 2 100 personas aproximadamente, y tomando en cuenta que fuera del radio de influencia se encuentran centros de producción como piscigranjas y mypes dedicados a la acuicultura, se plantea una oferta de 10 aulas de

12 alumnos c/u y 10 laboratorios para 8 alumnos c/u. En base a esto y tomando en cuenta la normativa de MINEDU de la Tabla 24.

La zona educativa del centro de investigación deberá contar con 600 m<sup>2</sup> aproximadamente. Además de esto, deberá contar con un auditorio con una capacidad de 100 personas, entre asistentes y trabajadores, el cual deberá tener una dimensión de 200 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Para la zona residencial, tomando en cuenta que 10 personas están a cargo de los cultivos, se necesita 300 m<sup>2</sup> destinados a los dormitorios y servicios correspondientes al confort del usuario.

Para la zona administrativa se plantean 5 oficinas destinados a los encargados del lugar, además de los profesionales y demás que realizan las capacitaciones. Teniendo un área de 250 m<sup>2</sup> aproximadamente, tomando en cuenta las oficinas y salas de reunión.

Finalmente, para la zona dedicada a la producción, se deberá contar con grandes espacios donde colocar estanques y realizar la construcción de piscigranjas, lo que se dimensionará en 1000 m<sup>2</sup>. Teniendo un total de 2100 m<sup>2</sup> aproximadamente con medidas mínimas para la construcción del centro de investigación.

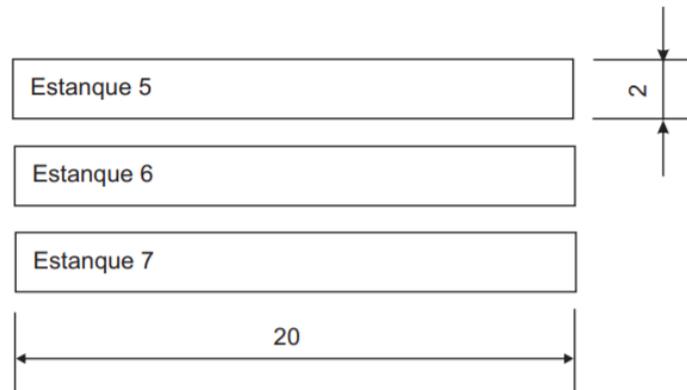
Para la colocación de estanques, se consideran las diferentes etapas de cultivo, las cuales son el cultivo de alevines, la etapa de juveniles y la etapa de engorde.

Figura 11. Dimensiones del estanque de alevinaje



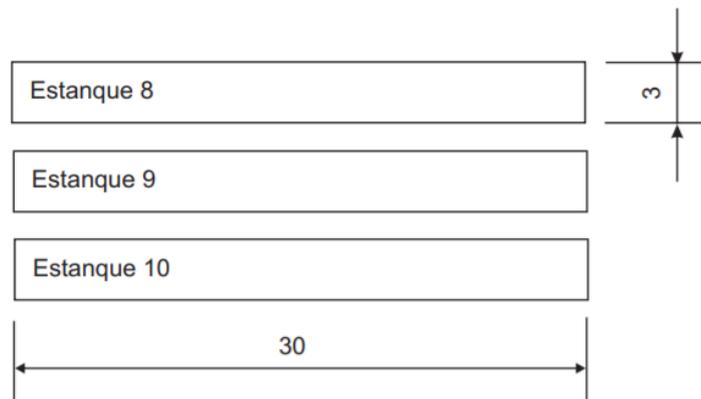
Fuente: Manual de crianza de trucha - FONDEPES

Figura 12. Dimensiones del estanque de juveniles



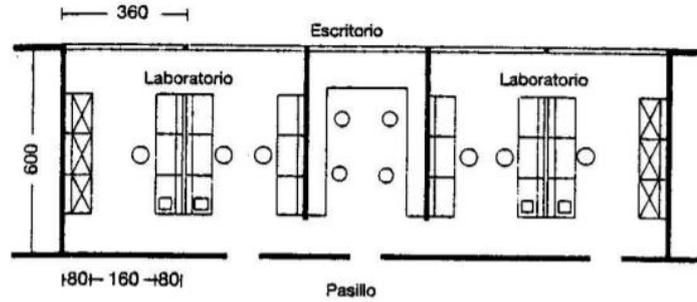
Fuente: Manual de crianza de trucha - FONDEPES

Figura 13. Dimensiones del estanque de engorde



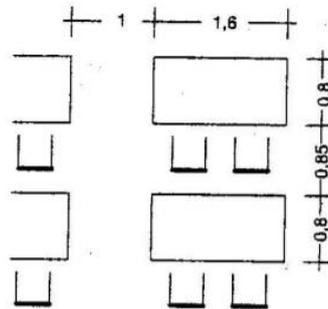
Fuente: Manual de crianza de trucha - FONDEPES

Figura 14. Dimensionamiento del área de laboratorios



Fuente: El arte de proyectar - Neufert

Figura 15. Medidas mínimas en la colocación de pupitres en un aula



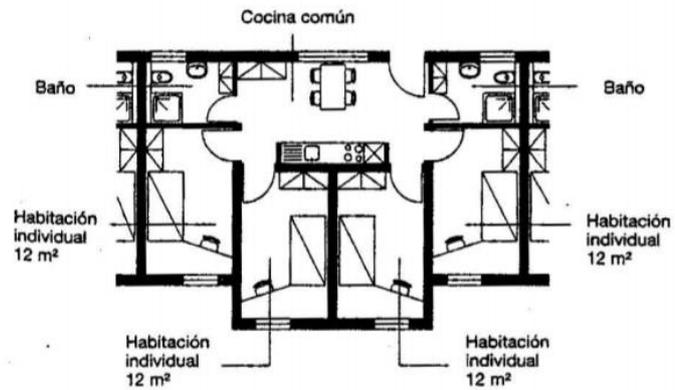
Fuente: El arte de proyectar - Neufert

Figura 16. Distribución en la zona residencial



Fuente: El arte de proyectar - Neufert

Figura 17. Distribución de habitaciones individuales de 12 m<sup>2</sup>



*Fuente: El arte de proyectar – Neufert*

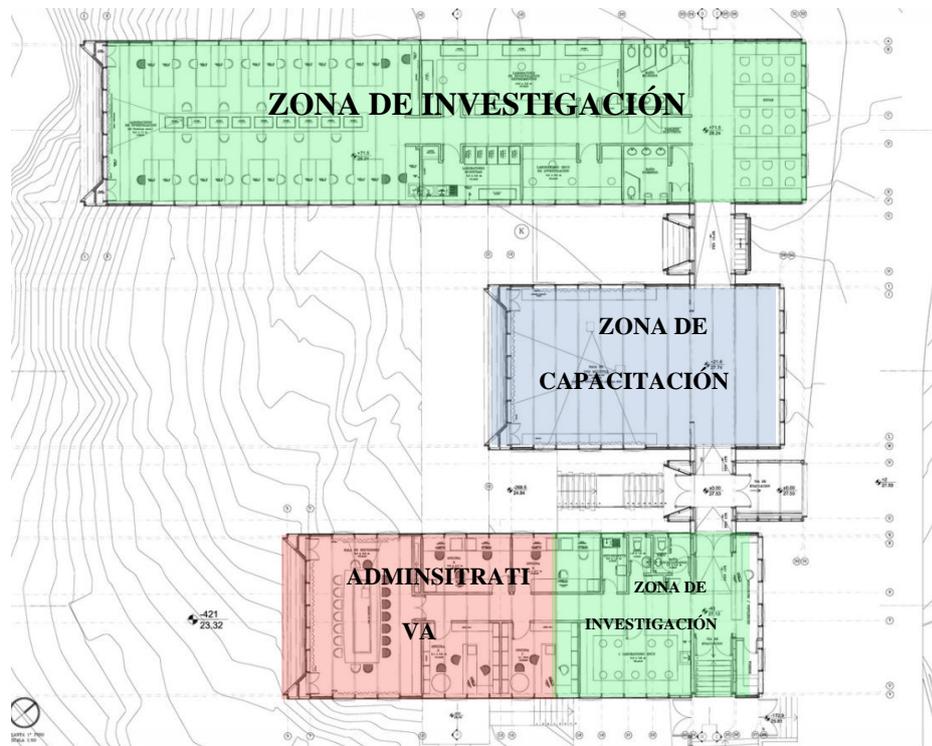
## 4. Programación Arquitectónica

### 4.1. Matriz de Relación

Para elaborar la matriz de relación del equipamiento, se usaron dos edificios como referentes.

- **Estación Costera de Investigaciones Marinas**

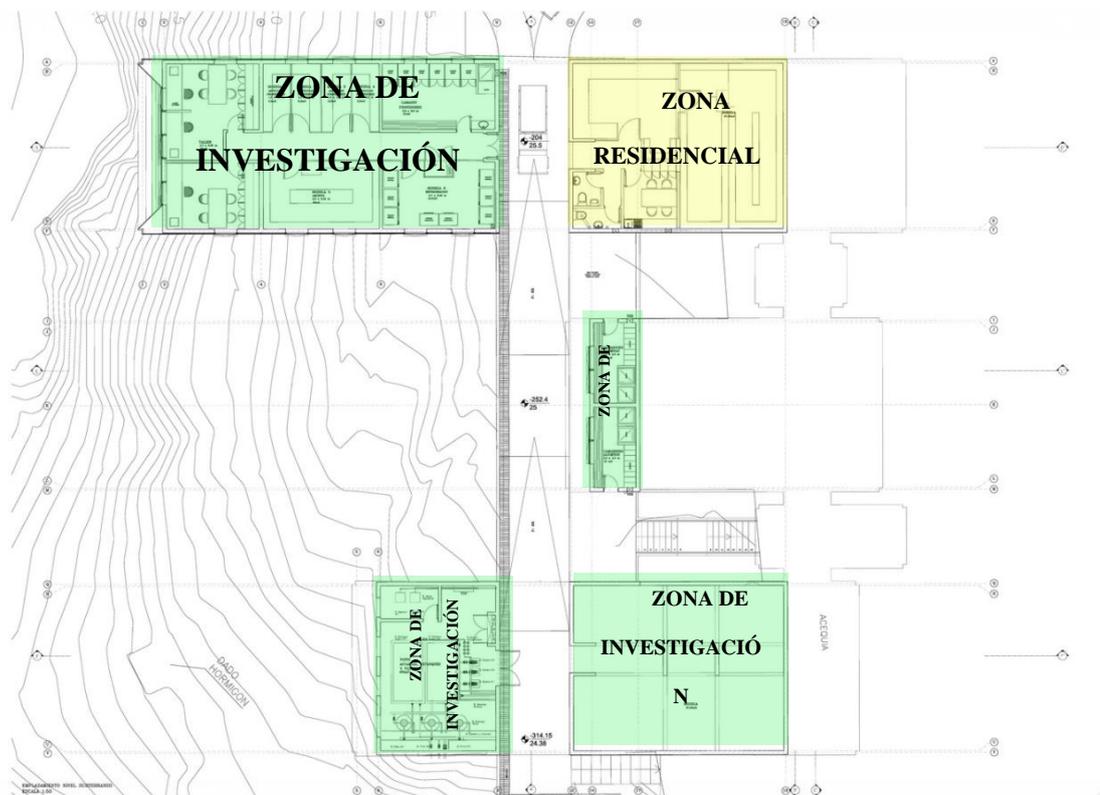
Figura 18. Zonificación de la Estación Costera de Investigaciones Marinas



*Fuente: ArchDaily*

En el primer piso, la zona administrativa está colindante a una parte de la zona de investigación. A su vez, otro sector de la zona de investigación se encuentra como un volumen aparte. La zona de capacitación se encuentra en el centro de la zona administrativa y la zona de investigación.

Figura 19. Zonificación de la Estación Costera de Investigaciones Marinas



Fuente: ArchDaily

En el segundo nivel predomina la zona de investigación. Además, la zona de residencial se encuentra cercana a un sector de la zona de investigación. En base a estos planos se elaboró la siguiente matriz de relación de zonas.

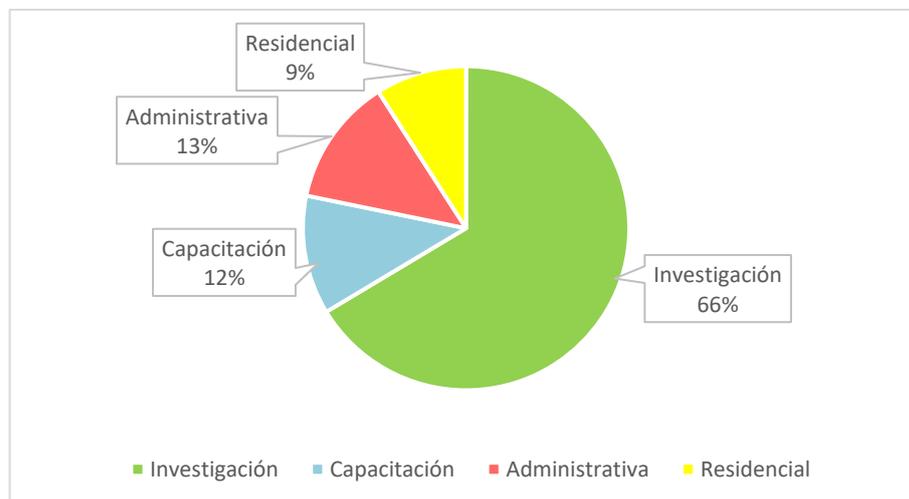
Tabla 25. Porcentaje de áreas en la Estación Costera de Investigaciones Marinas

Zona	m2	% con respecto al total
Investigación	507.12	66.4 %
Capacitación	90.66	11.9 %
Administrativa	97.30	12.7 %
Residencial	69.00	9.0 %
<b>TOTAL</b>	<b>764.08</b>	<b>100 %</b>

Elaboración propia

Según la Tabla 25, se observa la predominancia de la zona de investigación con respecto a las demás. Lo mismo se observa en la Figura 21.

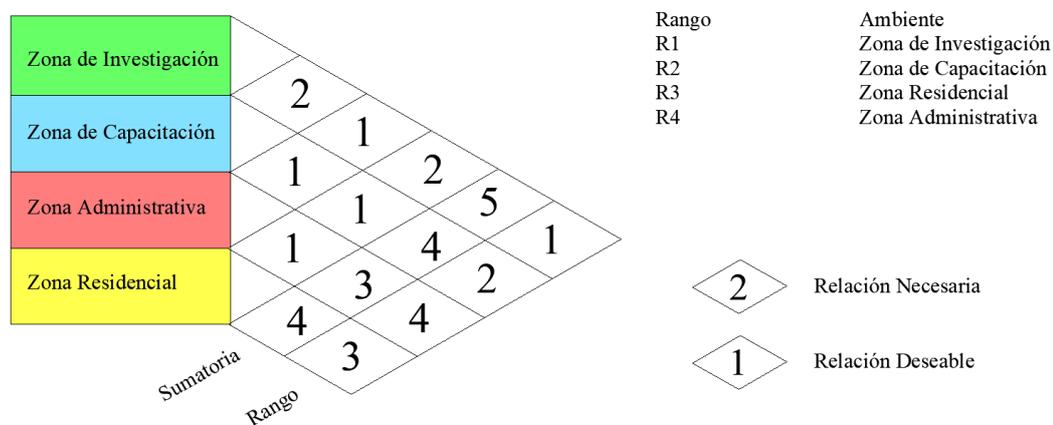
Figura 20. Torta de porcentajes según las zonas



Elaboración propia

En base a los planos, podemos observar en la Figura 21 la matriz de relaciones, donde la zona de investigación es la que cuenta con mayores relaciones en comparación de los demás.

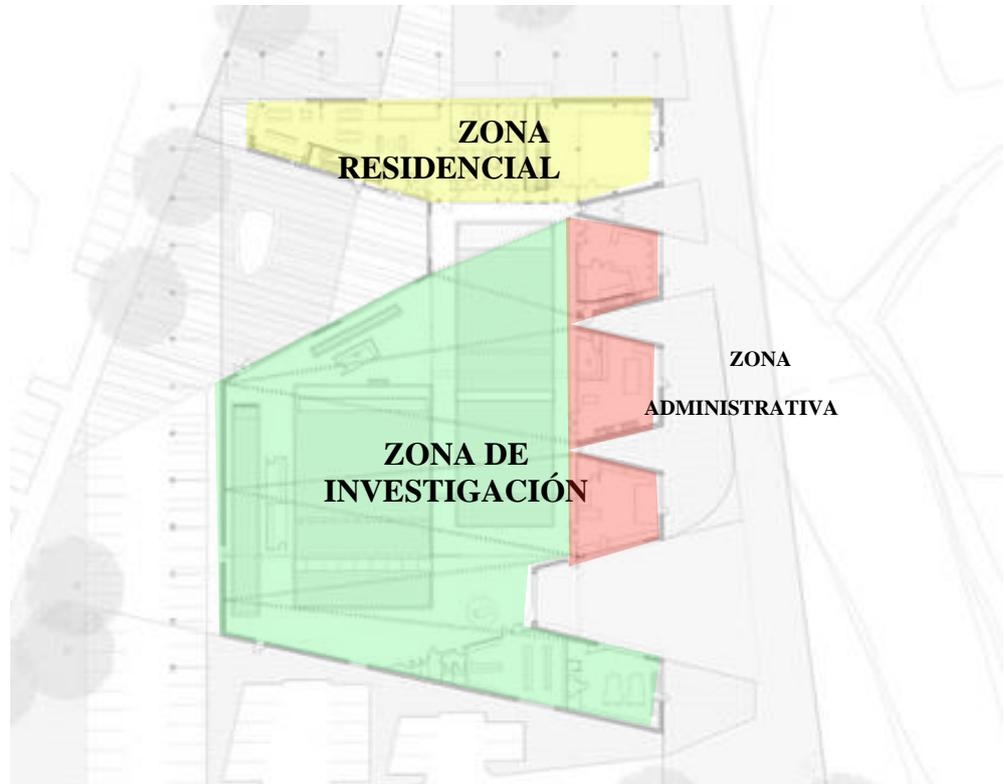
Figura 21. Matriz de Relaciones en la Estación Costera de Investigaciones Marinas



Fuente: Elaboración propia

- **Edificio de Investigación Marítima de Beaufort**

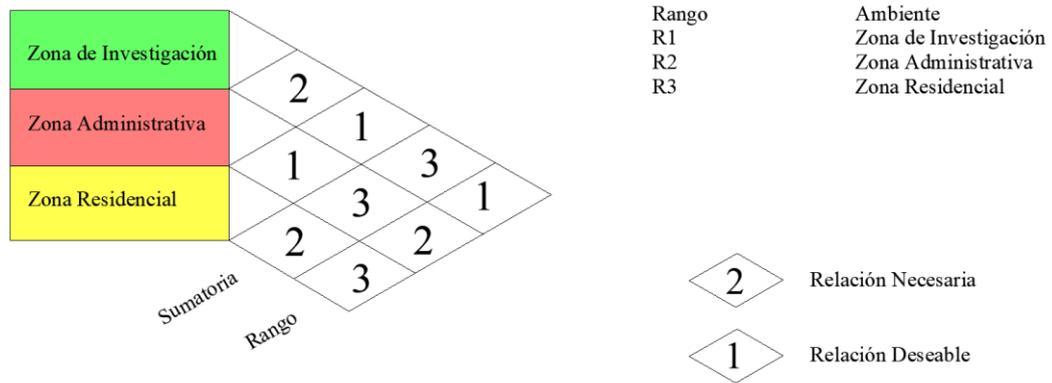
Figura 22. Zonificación del Edificio de Investigación Marítima de Beaufort



*Fuente: ArchDaily*

En el primer y único nivel, predomina la zona de investigación, la cual se encuentra colindante a la zona residencial y la zona administrativa.

Figura 23. Matriz de Relaciones en la Estación Costera de Investigaciones Marinas



Fuente: Elaboración propia

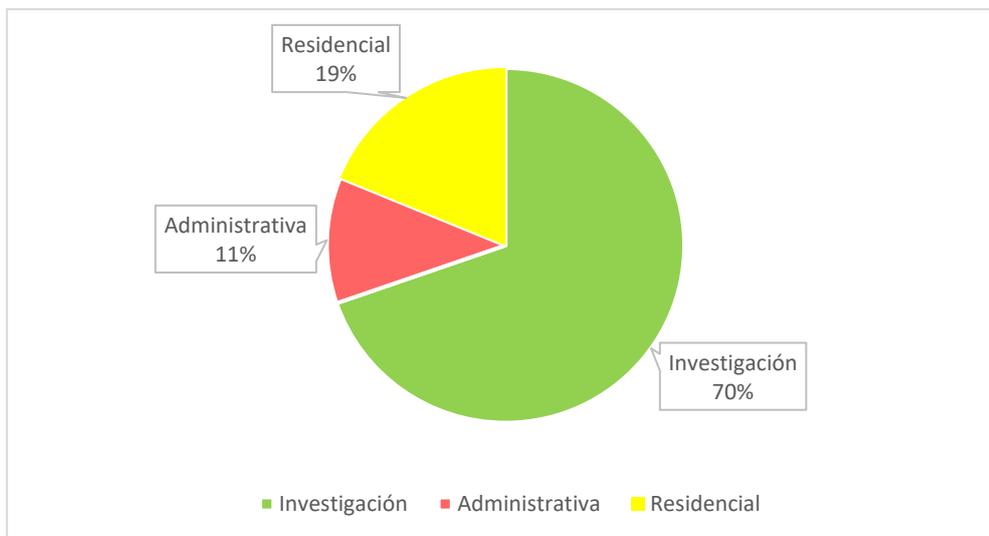
Tabla 26. Porcentaje de áreas el Edificio de Investigación Marítima de Beaufort

Zona	m2	% con respecto al total
<b>Investigación</b>	657.49	69.7 %
<b>Administrativa</b>	108.49	11.5 %
<b>Residencial</b>	177.17	18.8 %
<b>TOTAL</b>	943.15	100 %

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 26, predomina la zona de investigación con mayor área en el edificio. Lo mismo se observa en la Figura 24.

Figura 24. Torta de porcentajes según las zonas



Fuente: Elaboración propia

Según ambos referentes, se ha elaborado una tabla comparativa entre los porcentajes de ambos edificios, para de esta manera establecer un promedio que aporte a la elaboración del programa arquitectónico.

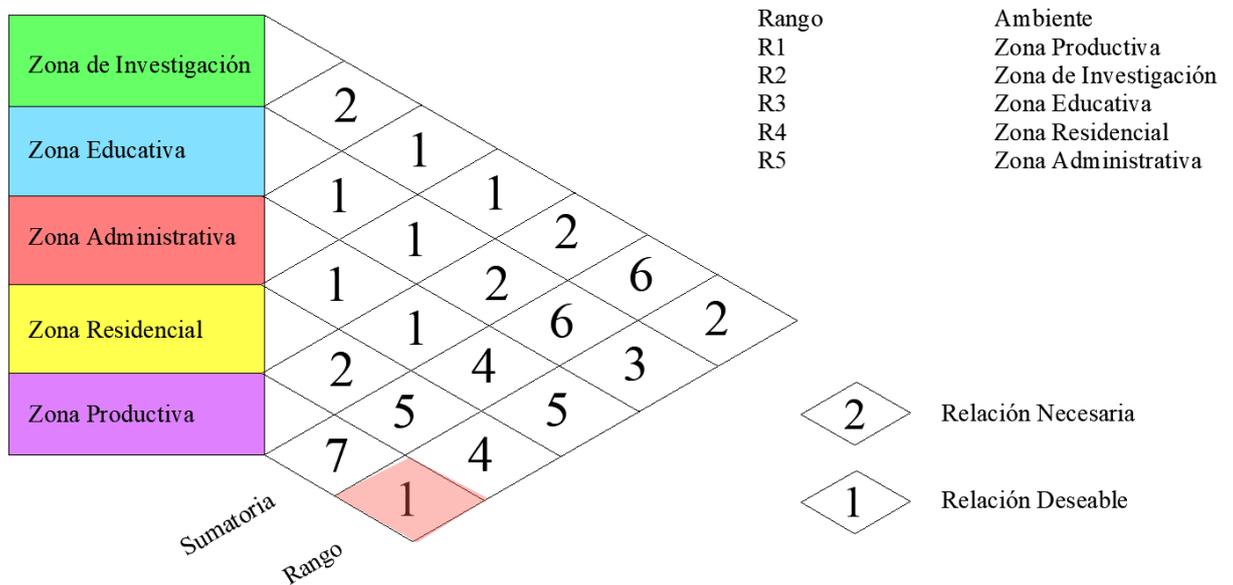
Tabla 27. Tabla comparativa de áreas entre los dos referentes

Zona	Estación Costera de Investigaciones Marinas	Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	Promedio
<b>Investigación</b>	66.40%	69.70%	68.05%
<b>Capacitación</b>	11.90%	0.00%	5.95%
<b>Administrativa</b>	12.70%	11.50%	12.10%
<b>Residencial</b>	9.00%	18.80%	13.90%
<b>TOTAL</b>	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

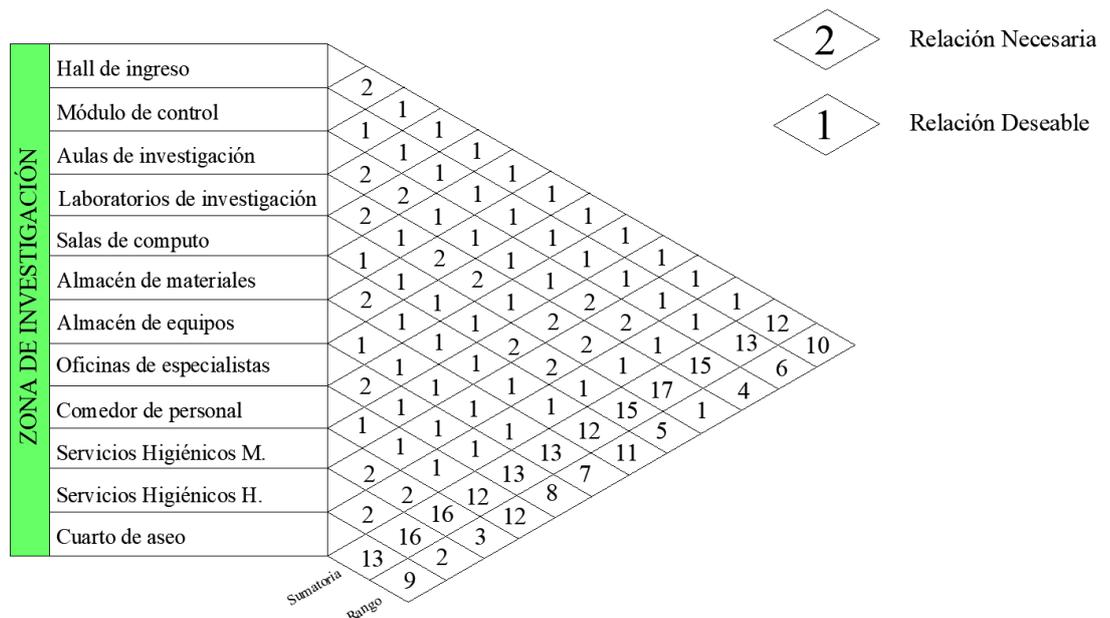
En base a estos dos referentes, se ha trabajado la siguiente matriz de relaciones en el Centro de Investigación Acuícola de Canta.

Figura 25. Matriz de relaciones de zonas del Centro de Investigación Acuícola



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Matriz de relaciones de la zona de investigación

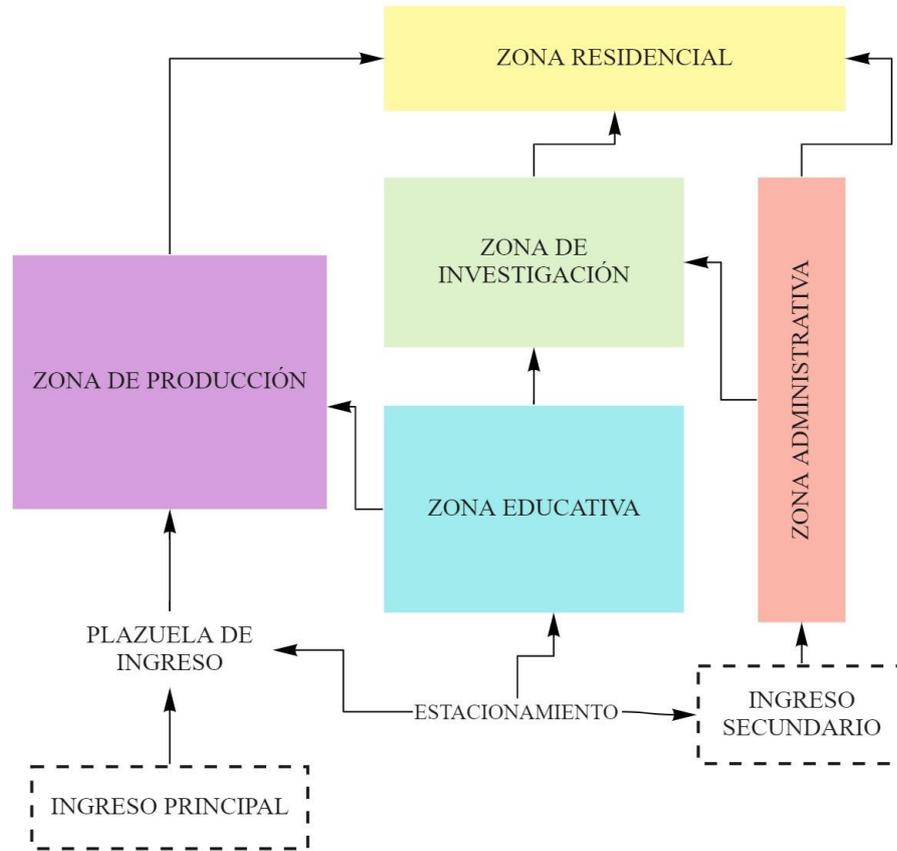






### 3.4.2. Flujogramas

Figura 31. Flujograma general del Centro de Investigación Acuícola

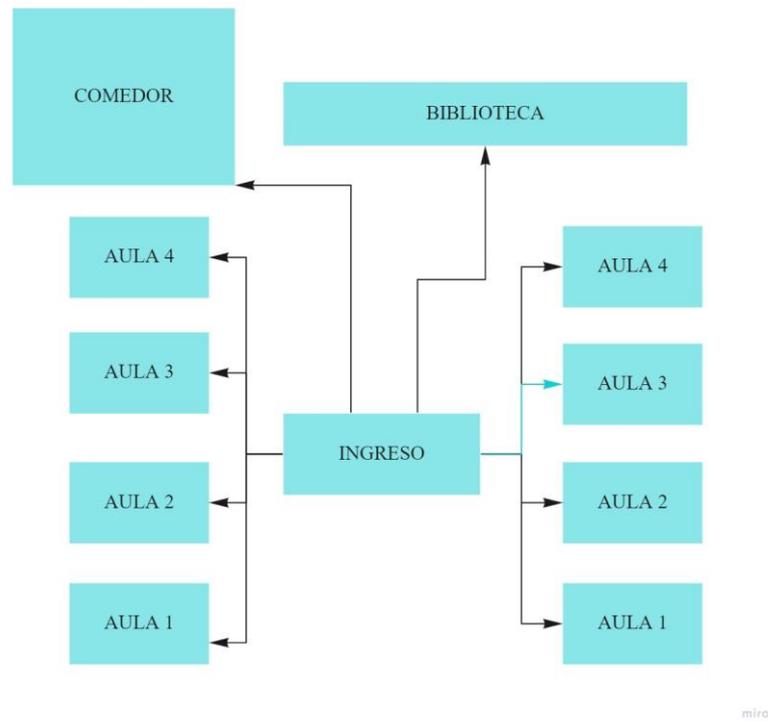


miro

Fuente: Elaboración propia

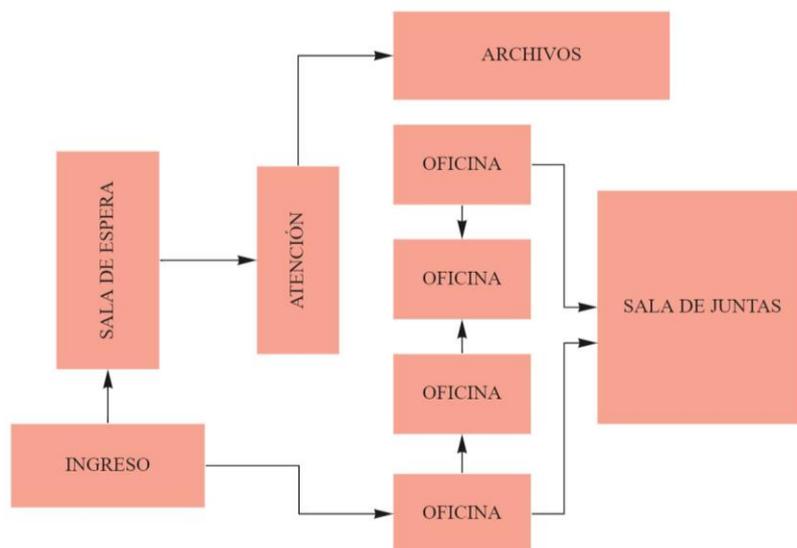
En el flujograma general observamos las diferentes zonas donde el usuario se desenvolverá dentro del equipamiento, según su cargo, ya sea de carácter público, como la zona educativa, como de carácter privada, que es la zona administrativa. A continuación, se detallan flujogramas según las subzonas.

Figura 32. Flujograma de la Zona educativa



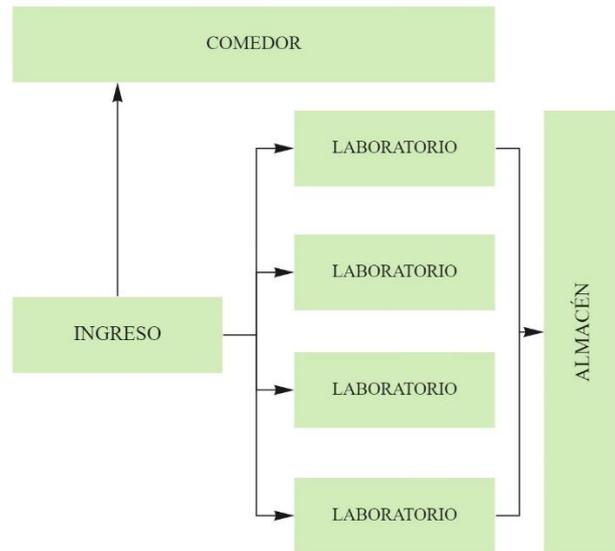
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Flujograma de la Zona administrativa



Fuente: Elaboración propia

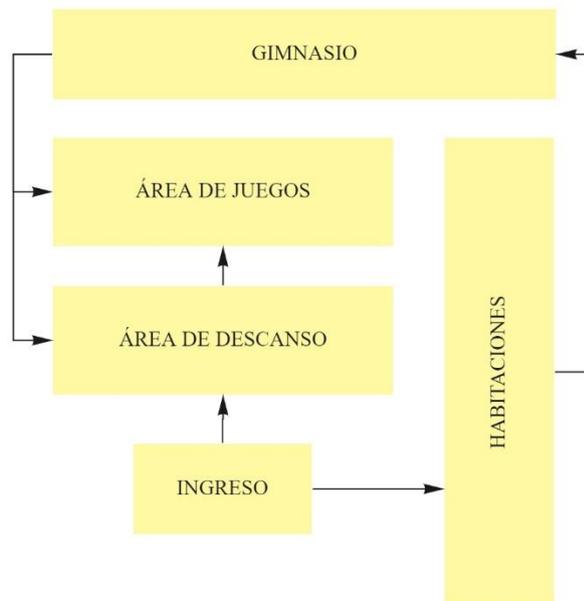
Figura 34. Flujograma de la Zona de investigación



miro

Fuente: Elaboración propia

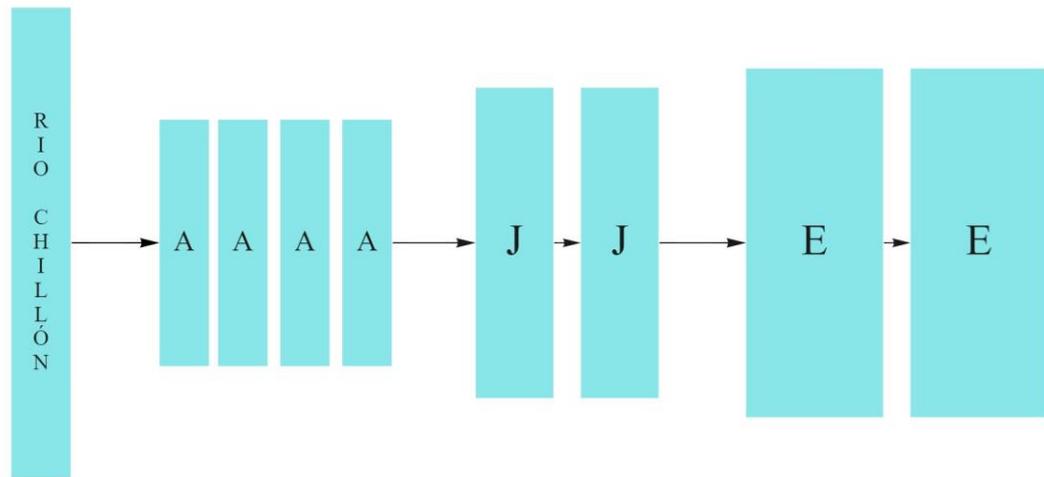
Figura 35. Flujograma de la Zona residencial



miro

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Flujograma del agua en distribución a los estanques



miro

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.4.3. Programa arquitectónico

Tabla 28. Programa arquitectónico del Centro de Investigación Acuícola

UNIDAD	ZONA	ESPACIO	FUENTE	CANTIDAD	FMF	UNIDAD DE AFORO	AFORO	SBT AFORO	A PARCIAL	SUBTOTAL ZONA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA OBRAJILLO	ADMINISTRATIVA	Hall de ingreso	NEUFERT	1	45,00	-	-	109	45,00	623,00
		Atención al público	A.080	1	15,00	5	3		15,00	
		Coordinación	A.081	1	18,00	6	3		18,00	
		Sala de espera	NEUFERT	1	60,00	3	20		60,00	
		Archivos	A.080	1	15,00	8	2		15,00	
		Dirección y gerencia	A.080	1	18,00	6	3		18,00	
		Sala de juntas	A.080	2	25,00	5	5		50,00	
		Tópico	NEUFERT	1	25,00	13	2		25,00	
		Jefatura de especialidades (oficinas)	A.080	1	150,00	9	16		150,00	
		Administración	A.080	1	12,00	4	3		12,00	
		SUM	A.080	1	200,00	4	50		200,00	
		Servicios Higiénicos Hombres	NEUFERT	1	8,00	8	1		8,00	
		Servicios Higiénicos Mujeres	NEUFERT	1	7,00	7	1		7,00	
	EDUCATIVA	Hall de ingreso	NEUFERT	1	45,00	-	-	225	45,00	1795,00
		Recepción	NEUFERT	1	12,00	6	2		12,00	
		Laboratorios	NEUFERT/MINEDU	4	50,00	6	8		200,00	
		Aulas de Seminario	NEUFERT/MINEDU/A.040	4	50,00	3	16		200,00	
		Aulas	NEUFERT/MINEDU/A.040	8	50,00	6	9		400,00	
		Sala de reuniones de estudiantes	NEUFERT/MINEDU/A.041	1	110,00	7	15		110,00	
		Estar de estudiantes	NEUFERT/MINEDU/A.042	1	80,00	5	15		80,00	
		Almacén	NEUFERT/MINEDU/A.040	4	12,00	6	2		48,00	
		Biblioteca	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	250,00	5	50		250,00	
		Auditorio	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	250,00	3	80		250,00	
		Comedor / Confeitería	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	100,00	4	25		100,00	
		Servicios Higiénicos Hombres	NEUFERT	4	8,00	8	1		32,00	
		Servicios Higiénicos Mujeres	NEUFERT	4	7,00	7	1		28,00	
	Servicios Higiénicos Discapacitados	NEUFERT	4	10,00	10	1	40,00			
	INVESTIGACIÓN	Hall de ingreso	NEUFERT	1	15,00	-	-	51	15,00	340,00
		Módulo de control	NEUFERT	1	6,00	6	1		6,00	
		Laboratorios	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	120,00	5	24		120,00	
		Sala de Juntas	NEUFERT/MINEDU/A.040	2	25,00	6	4		50,00	
		Oficina del encargado	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	15,00	8	2		15,00	
		Cepario	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	25,00	6	4		25,00	
		Hatchery	NEUFERT/MINEDU/A.040	1	30,00	8	4		30,00	
		Estar de científicos	NEUFERT	1	40,00	7	6		40,00	
		Servicios Higiénicos Hombres	NEUFERT	1	16,00	8	2		16,00	
		Servicios Higiénicos Mujeres	NEUFERT	1	13,00	7	2		13,00	
	RESIDENCIAL	Almacén	NEUFERT	1	10,00	5	2	10,00	34	258,00
		Hall de ingreso	NEUFERT	1	10,00	-	-	10,00		
		Oficina del encargado	NEUFERT	1	15,00	7	2	15,00		
		Habitaciones dobles	NEUFERT	3	20,00	10	2	60,00		
		Habitación jefatura	NEUFERT	1	20,00	20	1	20,00		
Área de descanso		NEUFERT	1	50,00	8	6	50,00			
Área de lectura		NEUFERT	1	30,00	5	6	30,00			
Comedor		NEUFERT	1	30,00	3	12	30,00			
Cocina		NEUFERT	1	20,00	7	3	20,00			
PRODUCTIVA	Servicios Higiénicos	NEUFERT	1	15,00	15	1	15,00	10	435,00	
	Cuarto de aseo	NEUFERT	1	8,00	8	1	8,00			
	Estanque de alevin	FONDEPES	4	10,00	-	-	40,00			
	Estanque de juvenil	FONDEPES	2	40,00	-	-	80,00			
	Estanque de engorde	FONDEPES	2	90,00	-	-	180,00			
	Área de servidumbre	FONDEPES	20	5,00	5	1	100,00			
	Oficina administrativa	FONDEPES	1	15,00	3	5	15,00			
Desembarque de producción	FONDEPES	1	20,00	5	4	20,00				
<b>ÁREA NETA TOTAL</b>									<b>3451,00</b>	
<b>CIRCULACIÓN Y MUROS</b>									<b>1035,3</b>	
<b>ÁREA TOTAL REQUERIDA</b>									<b>4486,30</b>	

Elaboración propia

## 5. Determinación del terreno

Para la determinación del terreno, se han pre seleccionado tres terrenos de los cuales se escogerá el terreno final en base a la matriz de valoración, del cual se extrae el que tiene la mayor puntuación.

### 5.1. Metodología para determinar el terreno

Para la elección de un terreno viable para el Centro de Investigación Acuícola, se debe tomar en cuenta la norma técnica del MINEDU (Ministerio de Educación) sobre los lineamientos para el diseño de un equipamiento educativo Técnico-Productivo, “Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - NTIE 001-2015”, específicamente en el Artículo 17 de la mencionada norma, donde se detallan los lineamientos de estándares urbanísticos del terreno. Algunos lineamientos indicados en el artículo mencionan en primera instancia la verificación las condiciones de vulnerabilidad y riesgo de la zona, además de considerar la orientación Norte – Sur y un terreno alargado. Asimismo, la norma menciona que la topografía del terreno debe ser lo más plana posible, en promedio menor de 15%. Finalmente, menciona que el terreno debe tener buena permeabilidad.

Es importante revisar de igual manera el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como el Sistema de Estándares Urbanísticos. El RNE menciona que, las vías de acceso deben prever el ingreso de vehículos, de igual manera menciona que en caso se ubiquen en zonas rurales donde no existan servicios públicos, se debe recurrir a soluciones alternativas que garanticen condiciones de vida salubre, confortable, funcional y sostenible. De la misma manera y considerando que el centro producirá y cultivará la Trucha, se deben considerar factores ambientales como condicionantes a un óptimo cultivo.

Para la determinación del terreno, se ha elaborado la siguiente matriz de valoración según criterios técnicos de selección, desplegando de esta manera algunos conceptos básicos para la elección correcta del terreno.

## 5.2. Criterios técnicos de elección de terreno

1. **ZONIFICACIÓN:** El terreno debe estar ubicado en una zonificación de Habilitación Recreacional. Considerando que es un equipamiento educativo, el terreno debe ubicarse en una zona de libre tránsito, tales como parques o campos deportivos, de manera que le permita al usuario interactuar con su medio y contexto.
2. **VIABILIDAD:** El terreno debe ubicarse próximo a una vía principal. Tal como lo indican las normas mencionadas en el punto anterior, el terreno debe ser accesible y debe ubicarse próximo a paraderos y puntos de control vehicular.
3. **CONSIDERACIONES SOCIALES:** El equipamiento brindará educación a jóvenes y jóvenes adultos, y por ser una entidad pública, a los que necesiten educación debido a la falta de condición de costearlo.
4. **VULNERABILIDAD:** El terreno debe ubicarse en una zona de bajo riesgo debido a que alberga muchos usuarios que no deben verse afectados por ningún tipo de peligro o riesgo ambiental.
5. **INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS:** El terreno debe ubicarse en una zona abastecida de servicios públicos, tales como agua, luz, energía, además de internet. Se considera necesario por ser un equipamiento educativo que necesita de estos servicios para su correcto funcionamiento y desarrollo de actividades.

6. **FORMA DEL TERRENO:** Considerando lo mencionado en los lineamientos de la norma técnica de MINEDU, el terreno final debe ser alargado.
7. **CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES:** El terreno, por albergar un equipamiento educativo que a su vez es un centro piscicultor, debe encontrarse paralelo al río, que abastezca las piscigranjas mediante un sistema de tuberías en paralelo. Asimismo, debe considerarse que la zona no sea ruidosa, para que los usuarios puedan desarrollar sus actividades educativas.
8. **CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE:** El terreno debe estar orientado de Norte a Sur, para una correcta aplicación de la variable y una captación solar mayor que permita el ahorro energético del edificio.

### 5.3. Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 29. Criterios de selección de terreno

<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>		<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>VALORACIÓN</i>	<i>TERRENO 1</i>	<i>TERRENO 2</i>	<i>TERRENO 3</i>
<i>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</i>	<b>ZONIFICACIÓN</b>	Habilitación recreacional (HR)	3			
		De Reserva Natural (RN)	2			
		Reglamentación especial (ZRE)	1			
	<b>VIABILIDAD</b>	Vía principal	3			
		Vía secundaria	2			
		Vía local	1			
	<b>CONSIDERACIONES SOCIALES</b>	Incidencia de pobreza, baja PEA	3			
		Incidencia de pobreza, media PEA	2			
		Incidencia de pobreza, alta PEA	1			
	<b>VULNERABILIDAD</b>	Riesgo bajo	3			
		Riesgo medio	2			
		Riesgo alto	1			
	<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</b>	Cuenta con más de dos servicios públicos (Agua potable, Alcantarillado, Energía)	3			
		Cuenta con dos o menos servicios públicos (Agua potable, Energía)	2			
		No cuenta con servicios públicos	1			
<i>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</i>	<b>FORMA DEL TERRENO</b>	Alargado	3			
		Cuadrado	2			
		Irregular	1			
	<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>	Cercanía al Río alta/Zona de poco o no ruido/Zona de bajo tráfico vehicular	3			
		Cercanía al Río media/Zona de poco ruido/Zona de medio tráfico vehicular	2			
		Cercanía al Río baja/Zona de ruido/Zona de tráfico vehicular	1			
	<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>	Orientación al norte	3			
Orientación al este/oeste		2				
Orientación al sur		1				

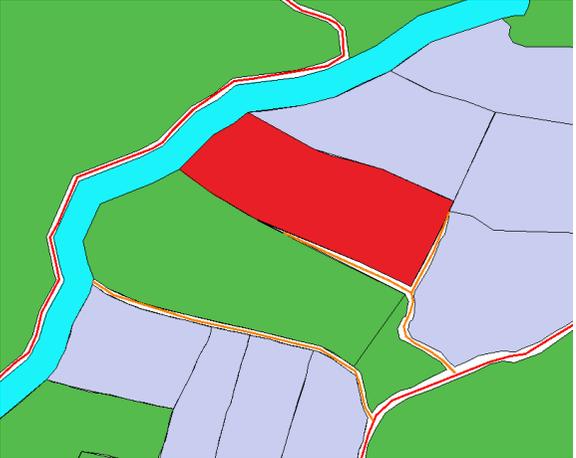
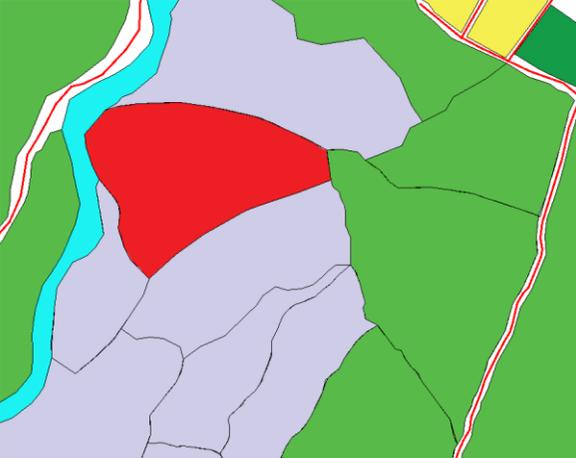
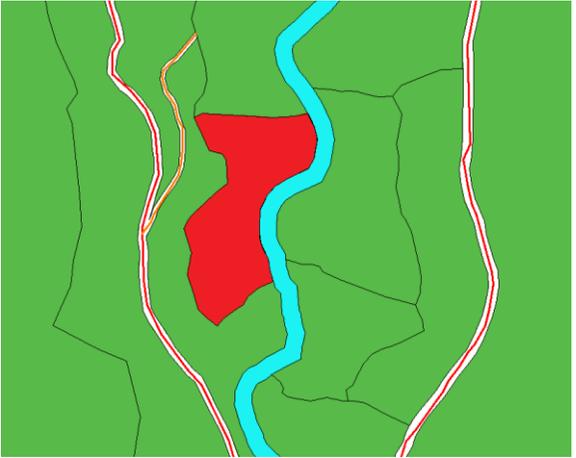
*Elaboración propia*

5.4. Presentación de terrenos

Tabla 30. Presentación de terrenos

TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
		
<p>El primer terreno se encuentra el norte de la ciudad de Canta, en el pueblo de Obrajillo, al extremo derecho del Río Chillón. Según la zonificación, se encuentra en una zona de recreación pública. Para llegar al terreno se debe ir por la Carretera Obrajillo, llegando al Jr. Sangay y volteando por una pista no asfaltada a la izquierda.</p>	<p>El segundo terreno se ubica al norte de la ciudad de Canta, al extremo izquierdo del Río Chillón. Se encuentra en zona de recreación pública, y de algunos terrenos sin uso. Se accede llegando por la Carretera San Miguel, Acochaca y Huacos.</p>	<p>El tercer terreno se ubica al oeste de la ciudad de Canta, al extremo izquierdo del Río Chillón. Se encuentra en zona de vegetación, con terrenos sin uso y uso agrícola. Se accede llegando por la Carretera San Miguel, Acochaca y Huacos, próximo a las cascadas de Canta.</p>
<p><b>Localización:</b> -11.449670, -76.617839</p>	<p><b>Localización:</b> -11.454569, -76.622313</p>	<p><b>Localización:</b> -11.469501, -76.634920</p>
<p><b>Tamaño:</b> 11 103 m<sup>2</sup></p>	<p><b>Tamaño:</b> 10 578 m<sup>2</sup></p>	<p><b>Tamaño:</b> 12 495 m<sup>2</sup></p>
<p><b>Perímetro:</b> 468.59 m</p>	<p><b>Perímetro:</b> 412.55 m</p>	<p><b>Perímetro:</b> 573.45 m</p>
<p><b>Valor comercial:</b> S/. 5 984 517</p>	<p><b>Valor comercial:</b> S/. 5 701 542</p>	<p><b>Valor comercial:</b> S/. 5 701 542</p>
<p><b>Información legal:</b> Tenencia Privada</p>	<p><b>Información legal:</b> Tenencia privada</p>	<p><b>Información legal:</b> Tenencia estatal</p>

Tabla 31. Análisis de terrenos según sus características exógenas

TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
		
<p>El terreno se ubica colindante a terrenos de recreación pública, en su mayoría establecimientos de camping y hospedajes. Se ubican dos pistas asfaltadas en los alrededores, los cuales son: Carretera a Obrajillo y la Carretera a San Miguel, Acochaca y Huacos. Asimismo, se accede al terreno por una trocha no asfaltada que nace de la Carretera a Obrajillo.</p>	<p>El terreno se ubica colindante a terrenos reservados y en su mayoría sin uso, sin embargo, se encuentra próximo a terrenos de recreación pública. Se ubican dos pistas asfaltadas a su alrededor, sin embargo, el acceso es por vías locales, ya que el río Chillón corta el acceso de la vía principal al terreno.</p>	<p>El terreno se ubica colindante a terrenos de uso agrícola y reservados. Se encuentra una pista asfaltada por el cual se accede al terreno, la cual es la Carretera a San Miguel, Acochaca y Huacos, sin embargo, no es colindante a este.</p>

**CRITERIOS DE SELECCIÓN**

ZONIFICACIÓN		ZONIFICACIÓN		ZONIFICACIÓN	
<b>Indicador</b> Habilitación Recreacional	<b>Valoración</b> 3	<b>Indicador</b> Habilitación Recreacional	<b>Valoración</b> 3	<b>Indicador</b> Reserva Natural	<b>Valoración</b> 2
VIABILIDAD		VIABILIDAD		VIABILIDAD	
<b>Indicador</b> Vía Secundaria	<b>Valoración</b> 2	<b>Indicador</b> Vía Local	<b>Valoración</b> 1	<b>Indicador</b> Vía Principal	<b>Valoración</b> 3

Tabla 32. Análisis de terrenos según sus características exógenas

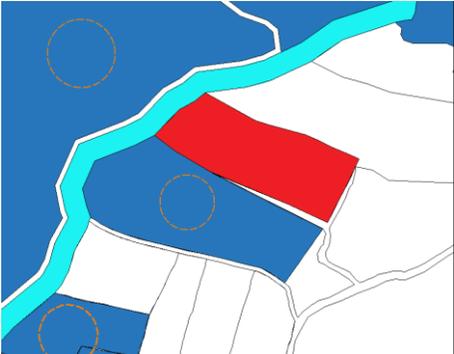
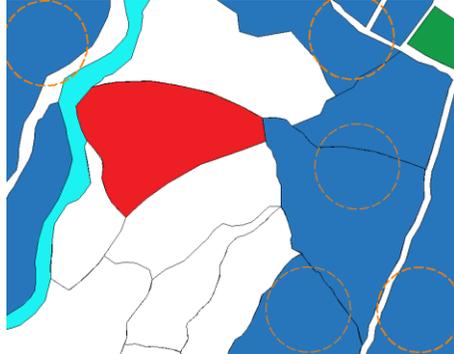
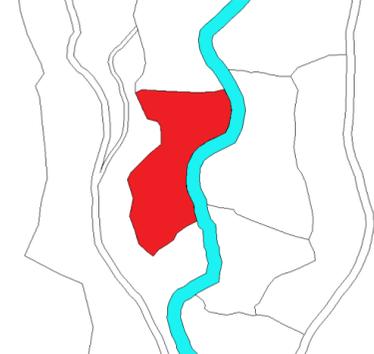
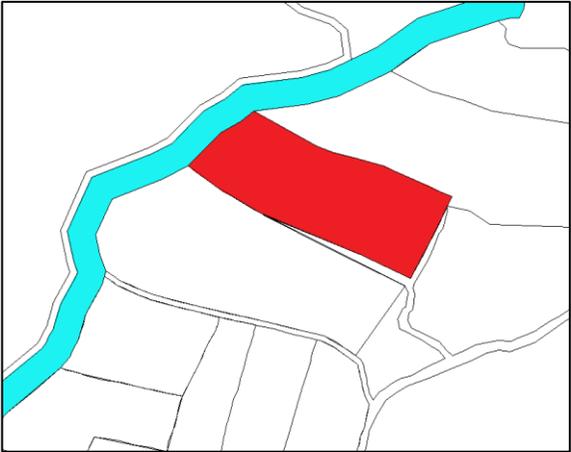
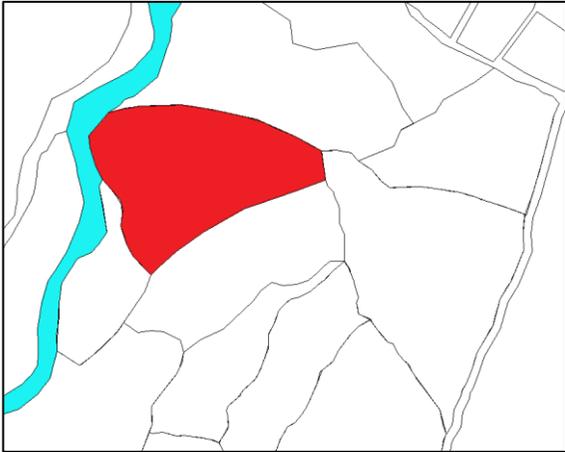
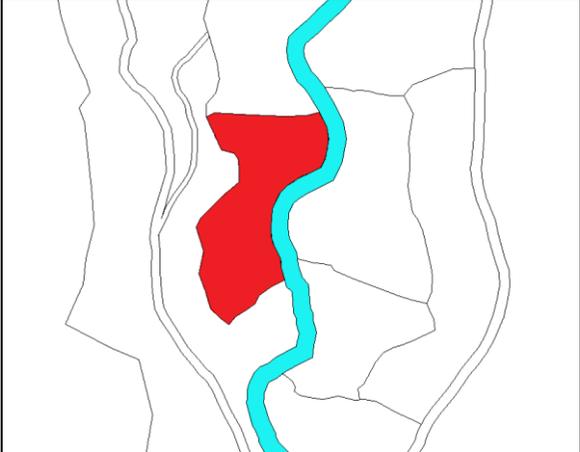
TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3												
														
<p>El terreno, por ubicarse en zona de recreación pública, cuenta con abastecimiento de agua y energía eléctrica, además de internet. Además, debido a la concentración de comercios, se deduce que la PEA en esta zona es media. Sobre la vulnerabilidad, no existe riesgo alto ya que no ha sucedido un fenómeno de huaycos o desbordamiento de ríos.</p>	<p>El terreno cuenta con bastecimiento se servicios básicos por ubicarse en una zona de recreación pública donde se han establecido hospedajes y camping. Considerando que Obrajillo es un centro poblado y que el terreno se encuentra en la zona, cuenta con PEA media. Además, no existe riesgo de desastres naturales.</p>	<p>El terreno no cuenta con abastecimiento de servicios públicos. Por ubicarse cerca a las cascadas y montañas, aumenta su riesgo de desprendimiento de rocas. No existen comercios cercanos a la zona, por lo que cuenta con baja PEA</p>												
<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>														
<b>CONSIDERACIONES SOCIALES</b>	<b>CONSIDERACIONES SOCIALES</b>	<b>CONSIDERACIONES SOCIALES</b>												
<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Incidencia de pobreza, media PEA</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Incidencia de pobreza, media PEA	2	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Incidencia de pobreza, media PEA</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Incidencia de pobreza, media PEA	2	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Incidencia de pobreza, baja PEA</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Incidencia de pobreza, baja PEA	2
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Incidencia de pobreza, media PEA	2													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Incidencia de pobreza, media PEA	2													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Incidencia de pobreza, baja PEA	2													
<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>VULNERABILIDAD</b>												
<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Riesgo Bajo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Riesgo Bajo	3	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Riesgo Bajo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Riesgo Bajo	3	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Riesgo Medio</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Riesgo Medio	2
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Riesgo Bajo	3													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Riesgo Bajo	3													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Riesgo Medio	2													
<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</b>												
<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Cuenta con más de dos servicios públicos</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Cuenta con más de dos servicios públicos	3	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>Cuenta con más de dos servicios públicos</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Cuenta con más de dos servicios públicos	3	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Indicador</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Valoración</b></td> </tr> <tr> <td>No cuenta con servicios públicos</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	No cuenta con servicios públicos	1
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Cuenta con más de dos servicios públicos	3													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
Cuenta con más de dos servicios públicos	3													
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>													
No cuenta con servicios públicos	1													

Tabla 33. Análisis de terrenos según sus características endógenas

TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3																																																						
																																																								
<p>El terreno se encuentra colindante al Río Chillón, en una zona donde no existe mucho flujo vehicular. Tiene una orientación al Noroeste. Además, cuenta con una forma alargada.</p>	<p>El terreno se encuentra colindante al Río Chillón, en una zona donde no existe mucho flujo vehicular. Tiene una orientación al Norte. Además, cuenta con una forma irregular.</p>	<p>El terreno se encuentra colindante al Río Chillón, en una zona donde no existe mucho flujo vehicular. Tiene una orientación al Norte. Además, cuenta con una forma irregular.</p>																																																						
<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orientación al Este/Oeste</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Cercanía al río alta/zona de bajo trafico</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>FORMA DEL TERRENO</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Alargada</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>	<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Orientación al Este/Oeste	2	<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3	<b>FORMA DEL TERRENO</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Alargada	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orientación al Norte</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Cercanía al río alta/zona de bajo trafico</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>FORMA DEL TERRENO</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Irregular</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Orientación al Norte	3	<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3	<b>FORMA DEL TERRENO</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Irregular	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orientación al Norte</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Cercanía al río alta/zona de bajo trafico</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"><b>FORMA DEL TERRENO</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Indicador</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Valoración</b></th> </tr> <tr> <td>Irregular</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Orientación al Norte	3	<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3	<b>FORMA DEL TERRENO</b>		<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	Irregular	1
<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Orientación al Este/Oeste	2																																																							
<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3																																																							
<b>FORMA DEL TERRENO</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Alargada	3																																																							
<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Orientación al Norte	3																																																							
<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3																																																							
<b>FORMA DEL TERRENO</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Irregular	1																																																							
<b>CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Orientación al Norte	3																																																							
<b>CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Cercanía al río alta/zona de bajo trafico	3																																																							
<b>FORMA DEL TERRENO</b>																																																								
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>																																																							
Irregular	1																																																							

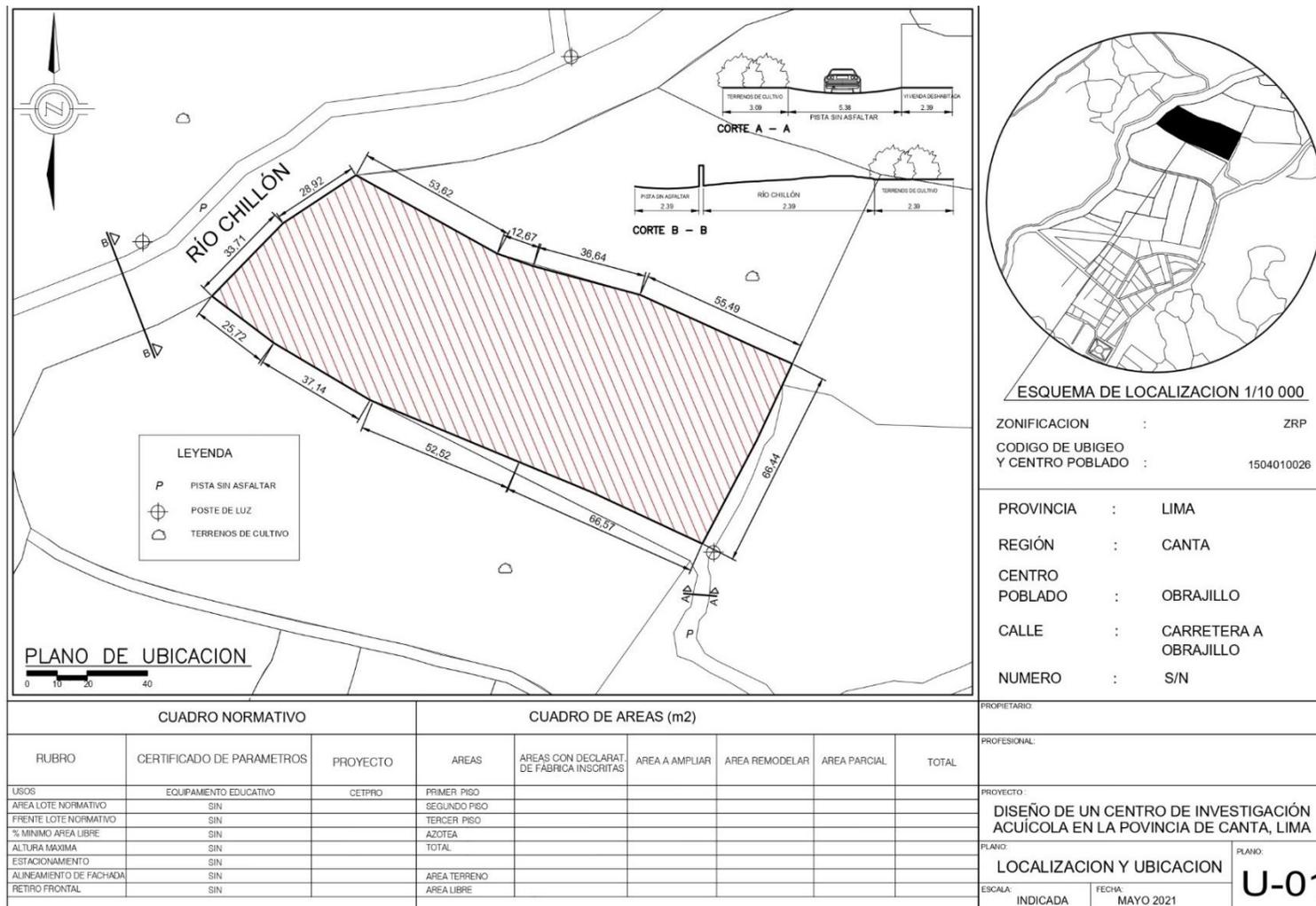
## 3.5.5. Matriz final de elección de terreno

Tabla 34. Matriz final de elección de terreno

CRITERIOS DE SELECCIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACIÓN	Habilitación recreacional (HR)	3	3	3	2	
		De Reserva Natural (RN)	2				
		Reglamentación especial (ZRE)	1				
	VIABILIDAD	Vía principal	3		2	1	3
		Vía secundaria	2				
		Vía local	1				
	CONSIDERACIONES SOCIALES	Incidencia de pobreza, baja PEA	3		2	2	2
		Incidencia de pobreza, media PEA	2				
		Incidencia de pobreza, alta PEA	1				
	VULNERABILIDAD	Riesgo bajo	3		3	3	2
		Riesgo medio	2				
		Riesgo alto	1				
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS	Cuenta con más de dos servicios públicos (Agua potable, Alcantarillado, Energía)	3		3	3	1
		Cuenta con dos o menos servicios públicos (Agua potable, Energía)	2				
		No cuenta con servicios públicos	1				
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	FORMA DEL TERRENO	Alargado	3	3	1	1	
		Cuadrado	2				
		Irregular	1				
	CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES	Cercanía al Río alta/Zona de poco o no ruido/Zona de bajo tráfico vehicular	3		3	3	3
		Cercanía al Río media/Zona de poco ruido/Zona de medio tráfico vehicular	2				
		Cercanía al Río baja/Zona de ruido/Zona de tráfico vehicular	1				
	CONSIDERACIONES DE LA VARIABLE	Orientación al norte	3		2	3	3
		Orientación al este/oeste	2				
		Orientación al sur	1				
<b>TOTAL</b>				<b>21</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	

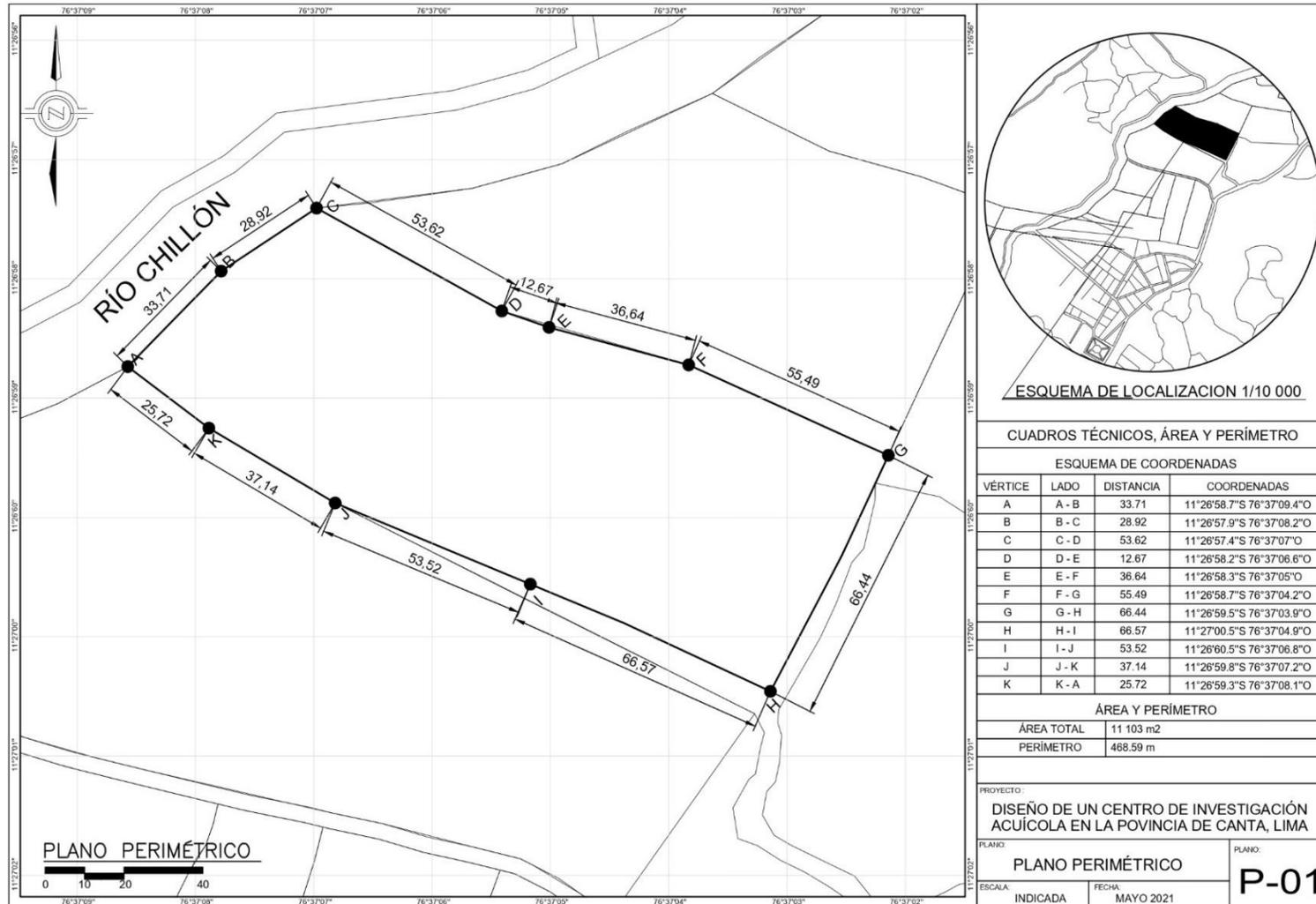


3.5.6. Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado



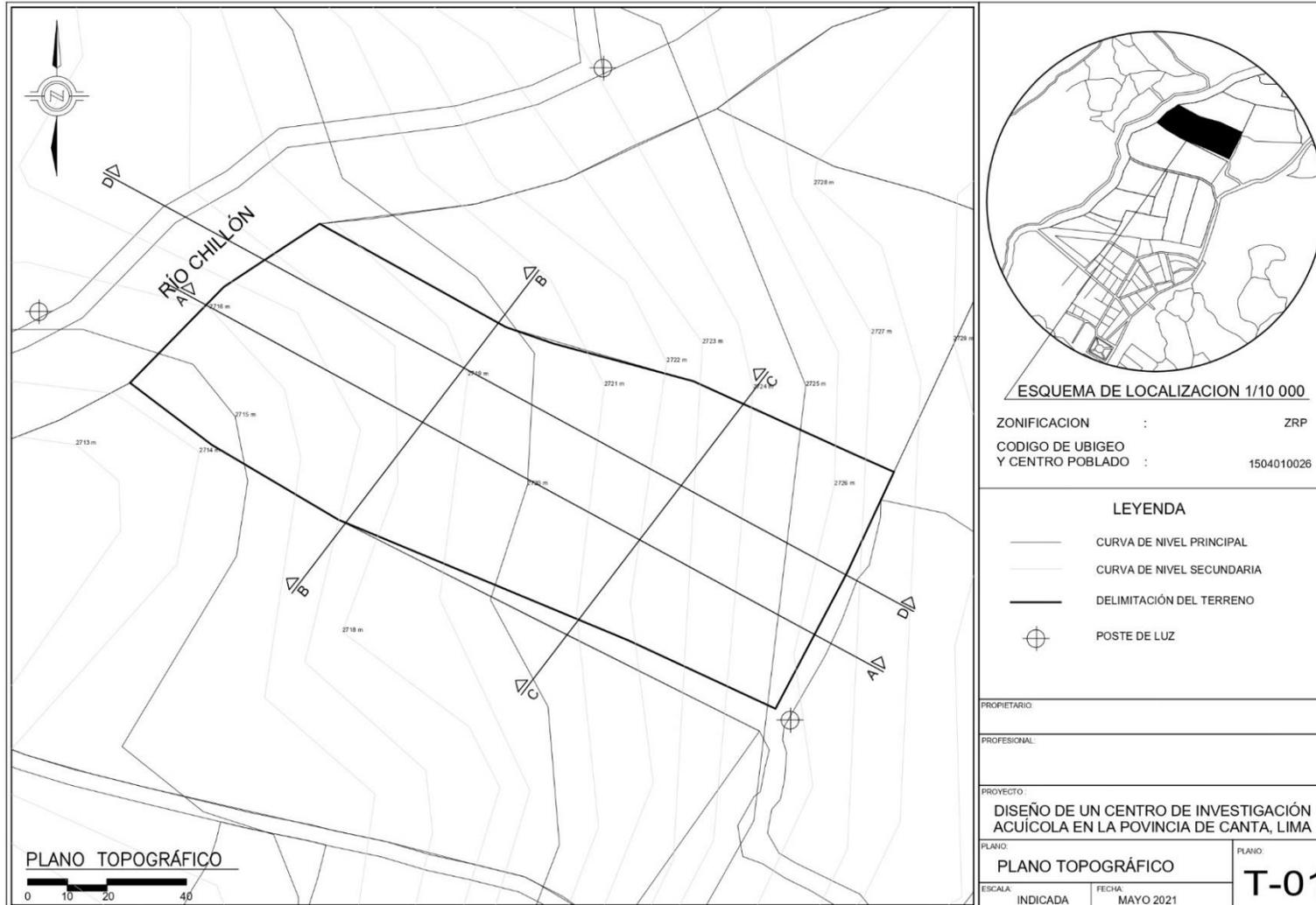


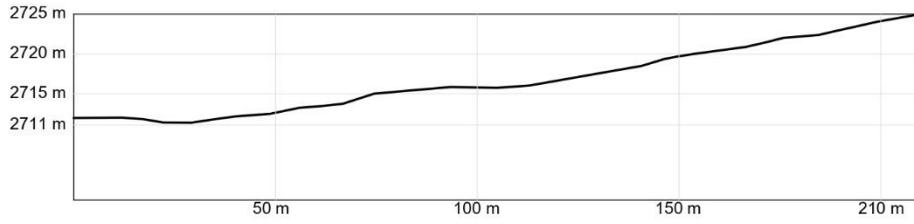
3.5.6.Plano perimétrico de terreno seleccionado



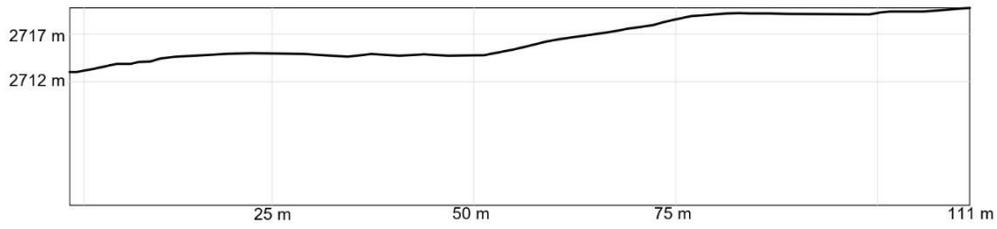


3.5.7. Plano topográfico de terreno seleccionado

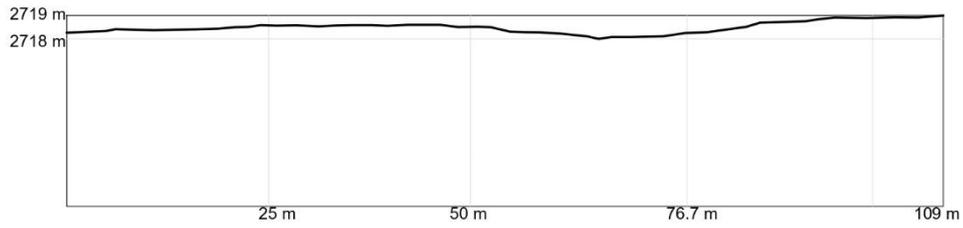




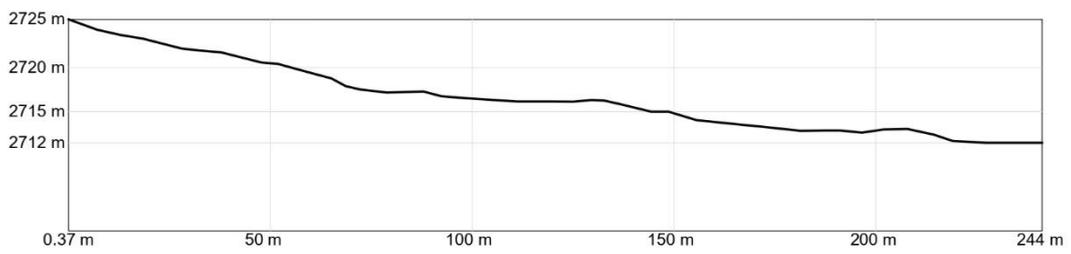
CORTE A – A



CORTE B – B



CORTE C – C



CORTE D – D

CORTES TOPOGRÁFICOS

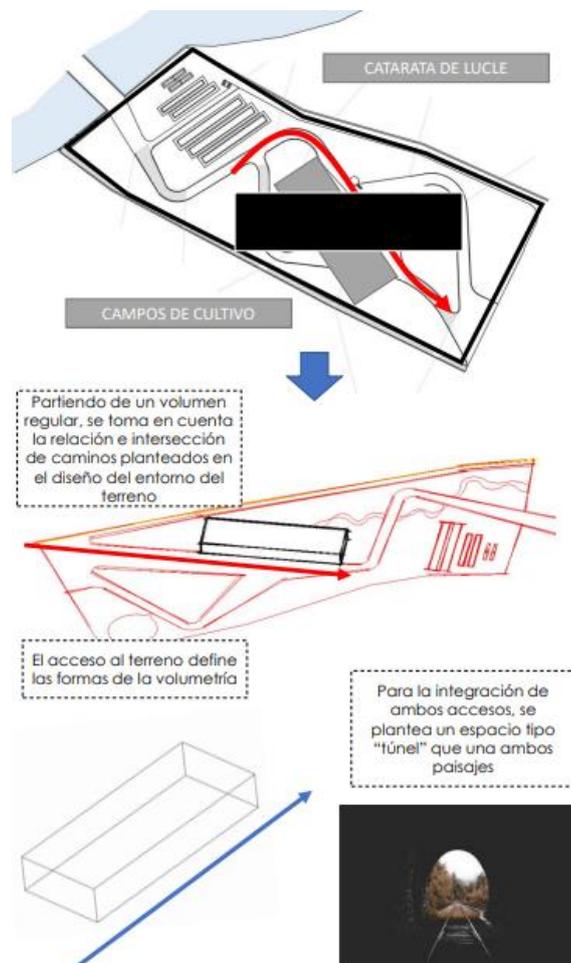
PROYECTO:		DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA EN LA POVINIA DE SANTA, LIMA	
PLANO:		PLANO TOPOGRÁFICO	
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	MAYO 2021
			PLANO: T-02

## CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

### 1. Idea rectora

Con el diseño planteado del entorno inmediato, las vías del área libre definen la forma del primer volumen, el cual será un sótano. Este, a su vez, permite la conexión entre las visuales de los campos de cultivo y la catarata de Lucle.

Figura 37. Idea rectora

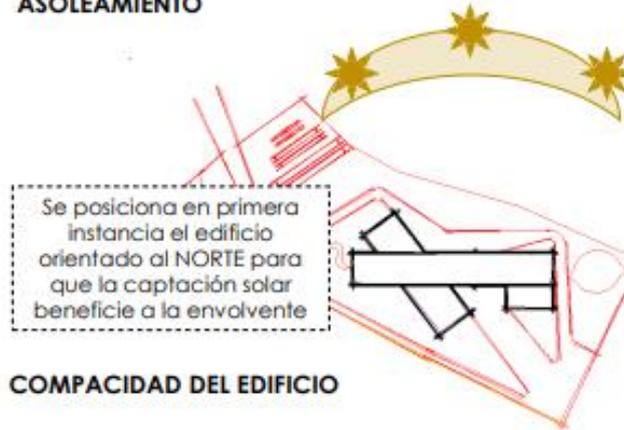


Tomando en cuenta la variable propuesta, se ubica el volumen superior orientado al norte, para una mayor captación de la energía solar. Asimismo, se plantea un volumen regular rectangular, que presenta cuatro frentes. De esta manera, la compacidad del

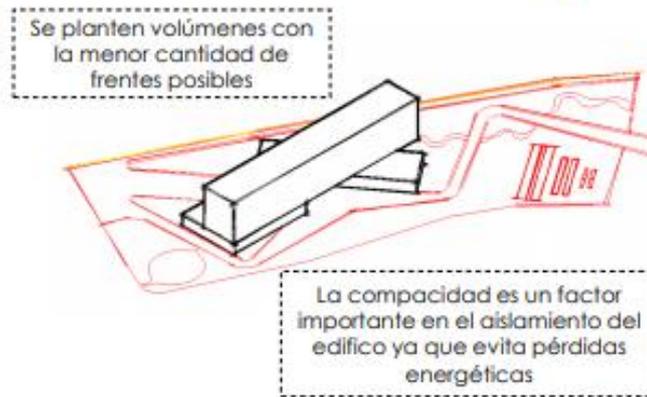
volumen evita pérdidas energéticas. La posición del volumen inferior y el superior genera quiebres que permite el flujo de vientos.

Figura 38. Idea rectora – Consideración de variable

**ASOLEAMIENTO**



**COMPACIDAD DEL EDIFICIO**



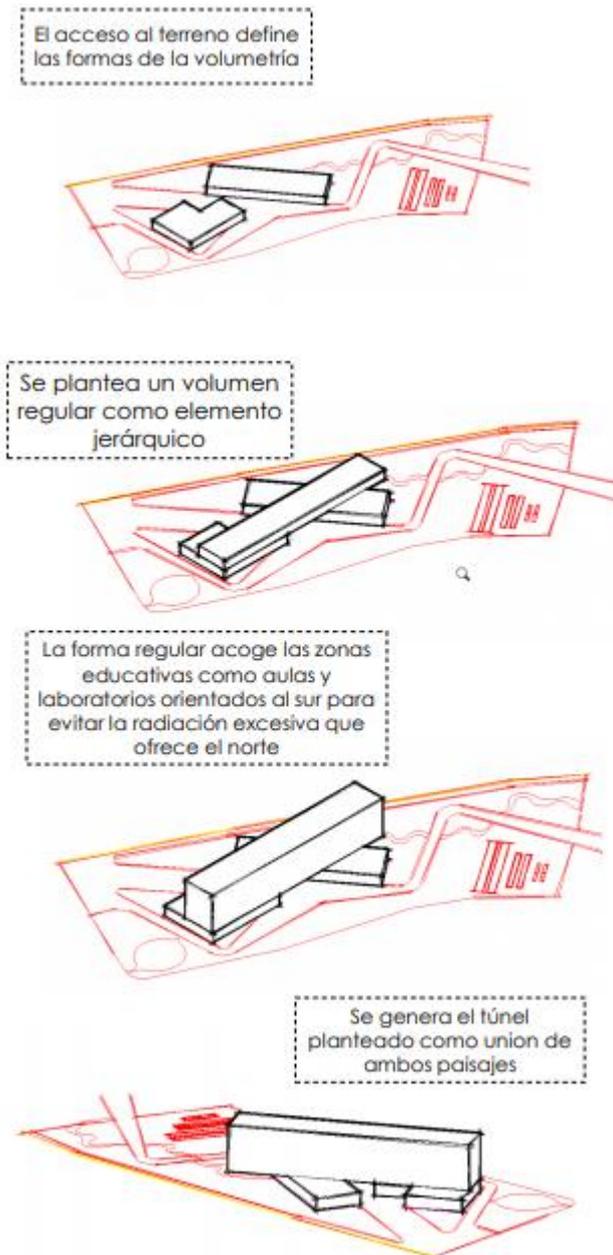
**DIRECCIÓN DE VIENTOS**



Basándose en la forma y función de la edificación, el acceso e ingreso de la edificación esta definido por la volumetría, el usuario accede al edificio mediante una pendiente

donde se encuentra en un túnel. Como elemento jerárquico, el volumen superior tendrá cuatro niveles que harán que este predomine con respecto a los demás volúmenes.

Figura 39: Idea rectora – Forma y función



## 2. Análisis del lugar

### DELIMITACIÓN DEL SECTOR

El terreno se encuentra el norte de la ciudad de Canta, en el pueblo de Obrajillo, al extremo derecho del Río Chillón. Sus coordenadas correspondientes son -11.449670, -76.617839. Según la zonificación, se encuentra en una zona de recreación pública. Para llegar al terreno se debe ir por la Carretera Obrajillo, llegando al Jr. Sangay y volteando por una pista no asfaltada a la izquierda. El terreno posee un área total de 11 103 m<sup>2</sup> y un perímetro de 468.59 m. Según el precio del metro cuadrado de la zona, se calcula que el terreno cuenta con un valor comercial de S/. 5 984 517.

Para el análisis del lugar, se ha delimitado un sector, mediante el cual se realizará un diagnóstico urbano que permitirá establecer los lineamientos de diseño del Master Plan. Se ha delimitado como sector a analizar el pueblo de Obrajillo (**Ver Anexo 1 – L01**).

Obrajillo es un pueblo perteneciente al municipio de Canta, a dos horas en auto de Lima, Perú. Está rodeado de un hermoso paisaje y terrenos dedicados al cultivo. El río Chillón corta el asentamiento. Asimismo, el pueblo es conocido por el cultivo y venta de truchas, además de la afluencia de turistas debido a su paisaje y la ubicación de la Catarata de Lucle. Según INEI (2017), el pueblo cuenta con 350 habitantes y es considerado un como un centro poblado rural según el Sistema Nacional de Centros Poblados.

Figura 40. Delimitación del sector – Pueblo de Obrajillo



*Fuente: Google Earth | Elaboración propia*

Para el análisis de lugar, se ha establecido una metodología para la recopilación de información relevante del lugar, el cual se divide en tres tipos de análisis:

- Base ambiental
- Base Social
- Base Económica

Posterior a la recopilación de datos y al diagnóstico urbano de cada base, se realizará un análisis cruzado para identificar las incidencias y problemática del lugar. Finalmente, en base al análisis realizado, se establecerán los lineamientos para el diseño del Master Plan.

### **Base Ambiental (Ver Anexo 2 – L02)**

Obrajillo presenta un clima seco cálido, con temperaturas mínimas de 12°C y máximas de 18°C. Los vientos están direccionados del Noreste al Suroeste, con una velocidad promedio de 5 km/h. Asimismo, tiene una precipitación pluvial promedio de 5 mm.

Sobre las vías, Obrajillo cuenta con dos vías principales, la cuales son:

- Carretera a Obrajillo,
- Carretera a San Miguel, acochaca y Huaos

Las demás vías del trazo urbano son consideradas como vías locales, las cuales son:

- Calle Belén
- Calle Julio C. Tello
- Jr. Dos de Mayo
- Jr. Francisco Vidal
- Jr, Sangrar
- Calle Hipólito Unanuno

Sobre la zonificación y usos, predomina la zonificación de habitación recreativa, donde se ubican los campos dedicados al camping, ocupando más del 50% del sector, siguiendo la zona residencial, viviendas en su mayoría de baja densidad, y una pequeña zona comercial.

Sobre los usos específicos, se ha identificado un colegio inicial y primaria “50326”. Además, el sector cuenta con una Plaza Principal, la cual cuenta con mobiliario urbano y una pileta central. Sobre los terrenos destinados al camping, se han identificado cuatro, dentro de los cuales está el camping de la Catarata de Lucle.

Asimismo, se han identificado hospedajes, una iglesia y un local comunal. Sobre el

comercio, se han identificado bodegas, restaurantes y tiendas de artesanía, ubicados en su mayoría en la zona comercial determinada en el plano de uso de suelos.

Las vías en general, no presentan alto flujo de autos, solo la Calle Hipólito Unanue, ya que, por ser la vía local ubicada en la zona comercial, presenta una gran afluencia de vehículos privados como autos particulares o minivan, dedicados al turismo. Asimismo, solo las calles que demarcan la plaza de Obrajillo se encuentran asfaltadas: La Calle Belén y el Jr. Cáceres. El transporte vehicular del sector sólo es privado, predomina el uso de auto particular, además también del transporte mediante caballo. Sobre los tiempos de llegada, podemos afirmar lo siguiente:

- Obrajillo se encuentra a 3 km de Canta, a 15 minutos en auto y 45 a pie.
- El terreno seleccionado se encuentra a 650 m de la plaza de Obrajillo, a 5 minutos en auto y 15 a pie

Finalmente, podemos afirmar que el pueblo de Obrajillo se encuentra abastecido de los cuatro servicios públicos: luz, agua, alcantarillado e internet.

### **Base Social (Ver Anexo 3 – L03)**

Se ha identificado el organigrama de autoridades de el pueblo de Obrajillo, donde en primaria instancia se encuentra el Gobernador Regional de Lima Jorge Muñoz, siguiendo con el alcalde de la provincia de Canta Arturo Pérez Salcedo, llegando finalmente con los dirigentes del CP Obrajillo. Cabe mencionar, que existe el municipio de Canta, ente dedicado a las ordenanzas de la ciudad de Canta y del pueblo de Obrajillo. La gerencia de desarrollo urbano de la municipalidad de Canta es la encargada de emitir las licencias de edificación pública y privada.

Asimismo, se identificó el organigrama de las autoridades que competen al equipamiento, tales como MINEDU y PRODUCE, donde se encuentra la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio de Pesca y Acuicultura.

Obrajillo presenta una densidad poblacional de 216.75 hab/km<sup>2</sup>, considerando que el pueblo abarca un área de 1.6 km y cuenta con 350 habitantes. Sobre el estrato social, la población se encuentra en un rango de estrato social medio y bajo, y no se ha identificado población en condición de pobreza. Asimismo, se afirma que predomina la población adulta y joven por encima de los niños y adultos mayores. Finalmente, sobre el estado de las viviendas, Obrajillo presenta gran cantidad de viviendas en estado deteriorado, en algunos casos en condición inhabitable también, donde predomina el adobe como principal material de construcción, por encima del concreto y ladrillos, donde se ven muy pocas viviendas construidas con este material.

#### **Base Económica (Ver Anexo 4 – L04)**

Se han identificado las actividades comerciales que generan mayor ingreso al pueblo de Obrajillo, dentro de las cuales predomina el sector Turismo. Obrajillo es considerado un gran atractivo turístico debido al paisaje que lo rodea, así como las cataratas que se encuentran en el lugar, una de ellas y la más concurrida la catarata de Lucle, la cual alberga un terreno destinado al camping y atrae muchos turistas.

Asimismo, destaca la agricultura en el pueblo, ya que abundan los grandes terrenos destinados al cultivo de choclo, espárragos y albahaca. De igual manera, se han identificados terrenos destinados a la acuicultura de truchas, las cuales, en su mayoría son también restaurantes y comercializan el pescado a los turistas del lugar. Finalmente, también se identificó un terreno ganadero, de la crianza porcina.

Sobre el comercio, como se mencionó en la base ambiental, Obrajillo cuenta con una zona dedicada específicamente al comercio, cuenta con bodegas, tiendas de artesanías, restaurantes y venta de truchas. Siguiendo en esta línea, la mayoría de habitantes se dedican al comercio local u ofrecen servicios de turismo, teniendo una remuneración diaria promedio de 50 a 100 soles por día trabajado, así como la remuneración mensual básica.

Sobre los terrenos en Obrajillo, realizando la investigación se identificó que el precio actual del metro cuadrado equivale a S/. 539, sin embargo, se debe considerar que los terrenos del pueblo son extensos, y la mayoría se vende por hectáreas.

### ANÁLISIS CRUZADO

#### **Ambiental Vs. Social (ver Anexo 5 – L05)**

- La zona comercial del pueblo de Obrajillo se encuentra consolidada. Las tiendas y demás comercios solo se ubican en esta zona. Además, por ser un punto de llegada de las minivans del turismo, también es el ingreso a la Catarata de Lucle.
- Solo existe un centro educativo en el sector, el cual es solo de inicial y primaria. Considerando que el pueblo es considerado como un centro poblado rural, la ubicación del colegio es la correcta ya que es la que necesita la zona. Se podría considerar ampliar la cobertura a secundaria o implementar un colegio de nivel secundaria, sin embargo, no es necesario debido a la cercanía a la ciudad de Canta, donde existe un colegio nivel secundaria
- No existe un centro de salud en el sector, ya que existe uno en la ciudad de Canta. Sin embargo, considerando que el pueblo de Obrajillo cuenta con

muchas visitas, se debe considerar la implementación de al menos un puesto de primeros auxilios o posta médica.

- Existe una escasez de áreas dedicada a la recreación pública. Si bien existen grandes terrenos de camping, la mayoría es privada y se debe pagar un ingreso. Además, el único parque de la zona es la plaza principal de Obrajillo.
- Es necesario asfaltar la vía de la Calle Hipólito Unanue, ya que es la vía con mayor flujo vehicular, debido a la presencia del comercio. Asimismo, la Carretera a Obrajillo debe ser asfaltada ya que es la vía que dirige al siguiente centro poblado, Acochaca.

#### **Ambiental Vs. Económico (ver Anexo 6 – L06)**

- El mayor ingreso económico que tiene el pueblo de Obrajillo es el Turismo. Es un atractivo turístico donde el usuario llega a diario, algunos solo a visitar y otros a realizar campamentos. Asimismo, otro atractivo es la trucha, y los turistas usualmente se dirigen a restaurantes para poder degustarla.
- Sin embargo, el pueblo no cuenta con muchas zonas recreativas públicas. Los centros de camping privados son:
  - Camping Ayashura
  - Sasa Khuyay
  - Catarata de Lucle
  - San Juan de Obrajillo
  - El Pedregal
- El único parque existente es la plaza Obrajillo, Se deben implementar parques para la recreación de los habitantes y no solo pensar en los turistas, que al fin al cabo se encuentran solo de paso.

- Los terrenos aledaños a las vías principales se encuentran con una arborización poco regada, lo que puede otorgar visuales poco agradables a los turistas y habitantes. Se deben implementar estrategias de reforestación en la zona.

#### **Social Vs. Económico (ver Anexo 7 – L07)**

- Se debe realizar mantenimiento al Río Chillón ara su conservación y óptimo bastecimiento a las piscigranjas propuestas. Asimismo, se debe implementar un sistema de gestión de residuos para evitar la contaminación al río.
- Se propone un Centro de Investigación Acuícola como promoción de la educación y acuicultura, para el cultivo y crianza de la trucha y aprovechamiento de este.
- Se propone una implementación de ciclovías para que el centro sea accesible a los jóvenes del pueblo y de la ciudad de Canta.

ANÁLISIS FODA

Tabla 35 . Matriz FODA

<p><b>FACTOR</b> <b>ES</b></p> <p><b>FACTOR</b> <b>ES</b></p>	<u><b>FORTALEZAS (F)</b></u>	<u><b>DEBILIDADES (D)</b></u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El turismo como actividad económica</li> <li>• El Río Chillón y la Catarata de Lucle como atractivos visuales</li> <li>• La consolidación de la zona comercial</li> <li>• La acuicultura como actividad económica</li> <li>• Campos de cultivo y agricultura en general</li> </ul>
<u><b>OPORTUNIDADES (O)</b></u>	<u><b>ESTRATEGIAS (FO)</b></u>	<u><b>ESTRATEGIAS (DO)</b></u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atracción turística</li> <li>• Obrajillo como proveedor de trucha a las ciudades aledañas</li> <li>• Obrajillo como proveedor de vegetales de sus tierras de cultivo</li> <li>• Ubicación estratégica de la zona comercial como ingreso a la Catarata de Lucle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación del Centro de Investigación Acuícola para la promoción de la educación y desarrollo acuícola.</li> <li>• Reforestación de las zonas aledañas al Centro de Investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar controles vehiculares en los ingresos del pueblo para evitar la aglomeración de vehículos en la zona comercial.</li> <li>• Implementar una posta médica de primeros auxilios que beneficie al habitante y turista de Obrajillo.</li> </ul>
<u><b>AMENAZAS (A)</b></u>	<u><b>ESTRATEGIAS (FA)</b></u>	<u><b>ESTRATEGIAS (DA)</b></u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depredación del suelo por el mal uso de este a raíz de las malas prácticas del camping</li> <li>• Contaminación del Río Chillón como principal abastecedor de agua a las piscigranjas</li> <li>• Falta de control en los accesos principales del pueblo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar seguridad ciudadana que resguarde el bienestar y la conservación del río y catarata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asfaltar las vías principales que permitan el acceso al Centro de Investigación, así como la vía de zona comercial</li> <li>• Implementar un puente que una la Carretera a San Miguel con el Centro de investigación.</li> <li>• Implementar zonas de recreación pública que beneficien al habitante y turista.</li> </ul>

*Elaboración propia*

### 3. Premisas de diseño

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS DEL LUGAR

##### **Conclusiones**

- El pueblo de Obrajillo presenta una gran problemática en lo que refiere a los accesos viales y vialidad en general. Las vías se encuentran en mal estado y sin asfaltar.
- Obrajillo es considerado como lugar turístico, sin embargo, la infraestructura del lugar no aporta al crecimiento del turismo.
- No existen espacios de recreación pública, y la zona privada predomina con respecto a ella.
- Si bien existe un centro de salud en la ciudad de Canta, a 20 minutos de Obrajillo, no existe un puesto de salud o farmacia en el sector.
- Obrajillo no es un centro poblado urbano y depende mucho de la ciudad de Canta que se encuentra a 15 minutos del lugar en auto.

##### **Recomendaciones**

- Aprovechar los recursos turísticos y explotarlos, que confiera un crecimiento económico al pueblo
- No descuidar la recreación de los habitantes, implementar espacios públicos de recreación del pueblo que también beneficie a Canta en general.
- Considerar la implementación de una posta o farmacia que abastezca al pueblo, especialmente en épocas de pandemia,
- Mejorar las vías e implementar controles en los ingresos principales.

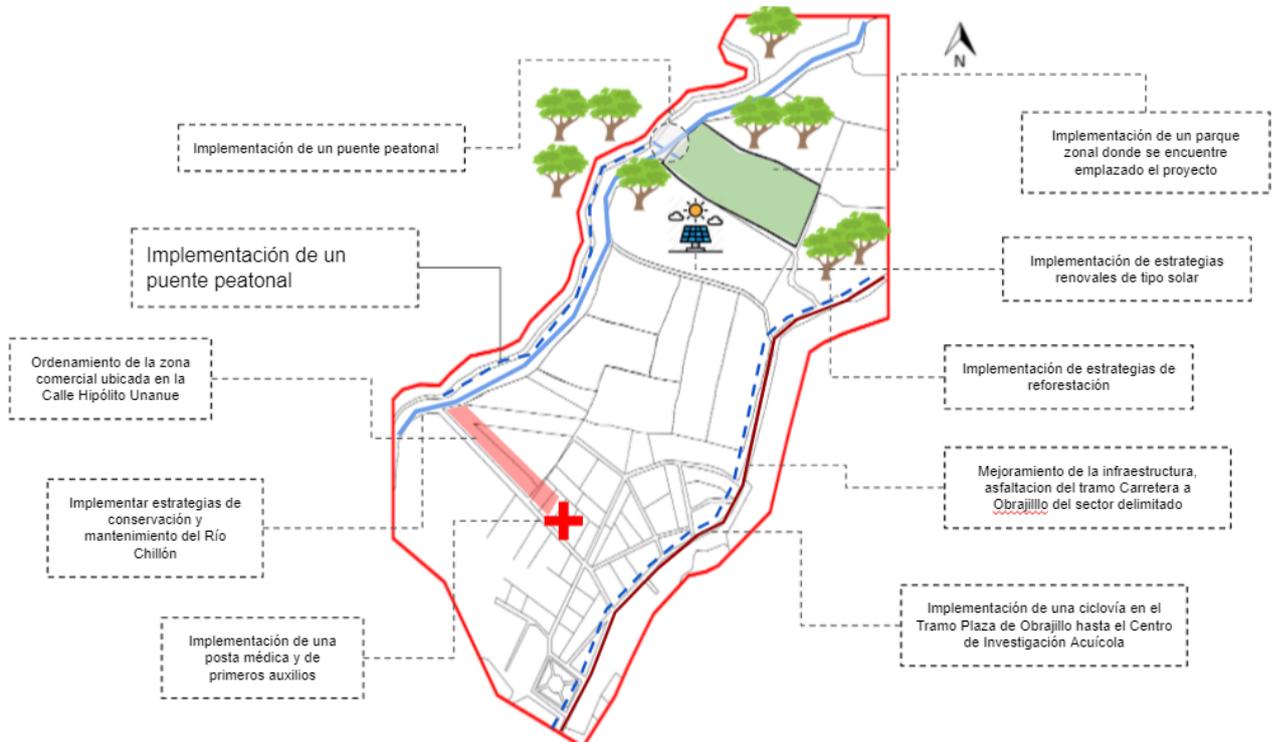
- Proponer proyectos habitacionales/recreacionales considerando el impacto al medio ambiente y el cuidado de este.

#### LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA EL MASTER PLAN (Ver Anexo 8 – L08)

1. Implementación de un parque zonal con plazas como punto de reunión y arborización que genere sombra donde se encuentre emplazado el proyecto, que sea público y establezca límites privados para el CETPRO, para la recreación de los habitantes y punto de reunión.
2. Implementar plataformas acorde a la pendiente del terreno, con mobiliario urbano como sillas e iluminación en faroles en los ingresos principales del equipamiento para generar espacios públicos y dinamismo al entorno
3. Implementar mobiliario multipersonal en los espacios públicos del equipamiento que permita una reunión de varias personas, para generar zonas sociales y de recreación pasiva.
4. Mejoramiento de la infraestructura vial con el asfaltamiento en la Carretera a Obrajillo – Tramo del Sector delimitado hasta el Centro de Investigación acuícola, para una accesibilidad sin dificultades desde Canta hacia Obrajillo.
5. Implementación de una ciclovía de dos carriles en el Tramo Plaza de Obrajillo hasta el Centro de Investigación Acuícola, para una accesibilidad de vehículos menores hacia el CETPRO
6. Implementación de una ciclovía en el Tramo Calle Hipólito Unanue hacia la Carretera a San Miguel, llegando al CETPRO, para una accesibilidad de vehículos menores.

7. Implementación de una posta médica de categoría I-1 y de primeros auxilios en la Calle Hipólito Unanue para el bienestar de los habitantes y usuarios del CETPRO.
8. Ordenamiento de la zona comercial ubicada en la Calle Hipólito Unanue, así como la implementación de un estacionamiento de vehículos destinado al turismo, para evitar la aglomeración de estos que generen accidentes.
9. Implementación de un puente peatonal de madera sobre el río Chillón que incluya un carril de ciclovía, como unión entre la Carretera a San Miguel y el CETPRO, de manera que este cuente con un acceso directo a las piscigranjas y sea un atractivo turístico.
10. Implementación de estrategias de reforestación con árboles tipo ceibos y huaranhuay además de pasto bermuda para climas cálidos, en los terrenos arborizados de los alrededores del CETPRO, para otorgar visuales desde el interior de este.
11. Implementación de estrategias renovales de tipo solar, implementando paneles solares captadores de la radiación para beneficiar al CETPRO y disminuir el impacto que genera al medio ambiente.
12. Implementación de un río o canal artificial con diseño orgánico abastecido por el río Chillón en el parque zonal para la integración del diseño con el contexto natural y paisajismo del lugar.

Figura 41. Plano de Lineamientos de Diseño del Master Plan



*Elaboración propia*

### MASTER PLAN: IMAGEN OBJETIVO

- Parque zonal:

Se plantea un parque zonal donde se encuentre emplazado el proyecto, de manera que se convierta en un espacio público atractivo al habitante de Canta. Para esto, se plantea un parque con diseño orgánico, implementado con plazas y juego de texturas con pasto y piedras.

Figura 42. Imagen objetivo – Parque zonal



*Fuente: Google images*

- Río o canal artificial:

Se plantea un canal tipo río o canal que permita que el diseño del entorno se vea natural y no afecte el contexto natural de la zona. Este canal Norte abastecido por un conducto que llega del Norte, por la vía articulada continua al proyecto, y tendrá una desembocadura en el río Chillón.

Figura 43. Imagen objetivo – Canal artificial



*Fuente: Google images*

- Plazas naturales:

Aplicación de plazas en la zona de piscigranjas, determinadas por árboles, que permita que las familias pueden realizar picnics o camping.

Figura 44. Imagen objetivo - Plazas naturales



*Fuente: Google images*

- Puentes de madera

Se emplearán puentes para el paso del usuario de un extremo del canal al otro. Estos puentes no necesariamente serán en desnivel, sino se plantean tablas rústicas que permitan el paso.

Figura 45. Imagen objetivo – Puentes de madera



*Fuente: Google images*

- Paseo peatonal paralelo al río:

Se plantea el uso exclusivo del peatón en el paseo paralelo al Río, implementado con mobiliario, faroles y pérgolas para la interacción del usuario.

Figura 46. Imagen objetivo – Paseo peatonal paralelo al río



*Fuente: Google images*

- Ciclovías:

Diseño de ciclovías en la vía continua del parque zonal, así como la implementación de un estacionamiento exclusivo de bicicletas para la comodidad del usuario.

Figura 47. Imagen objetivo - ciclovías

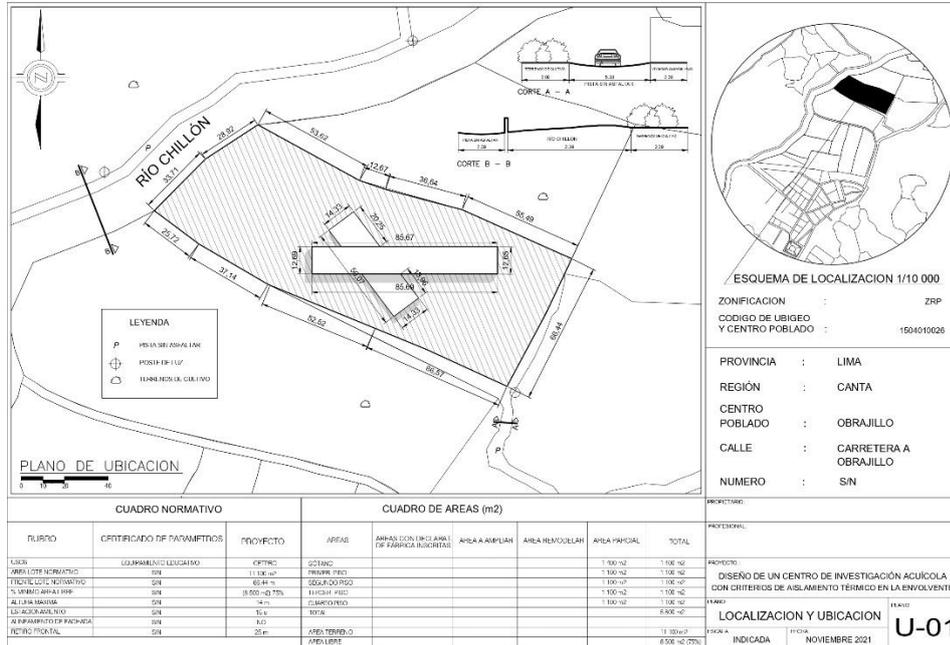


*Fuente: Google images*

## 4. Planos de arquitectura

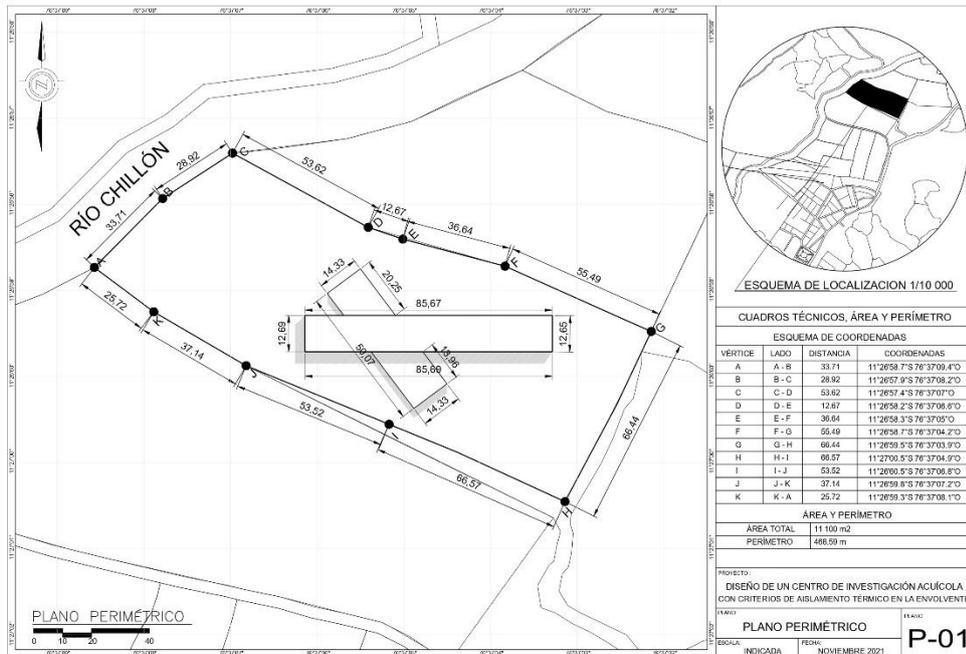
### 4.1. Plano ubicación y localización

- L-1: Plano de localización

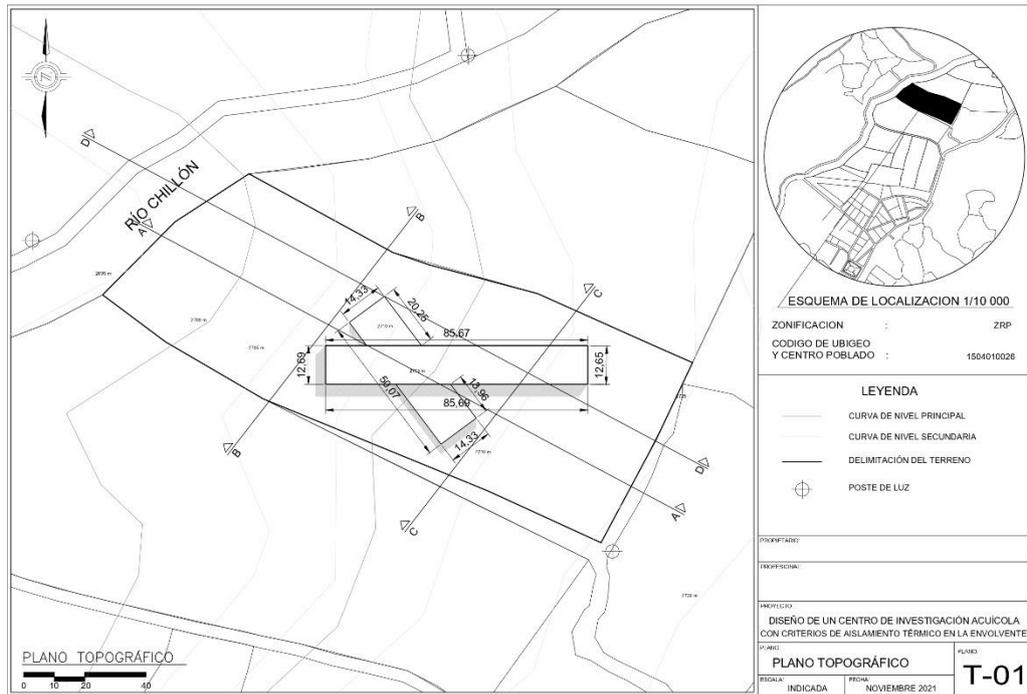


### 4.2. Plano perimétrico y topográfico

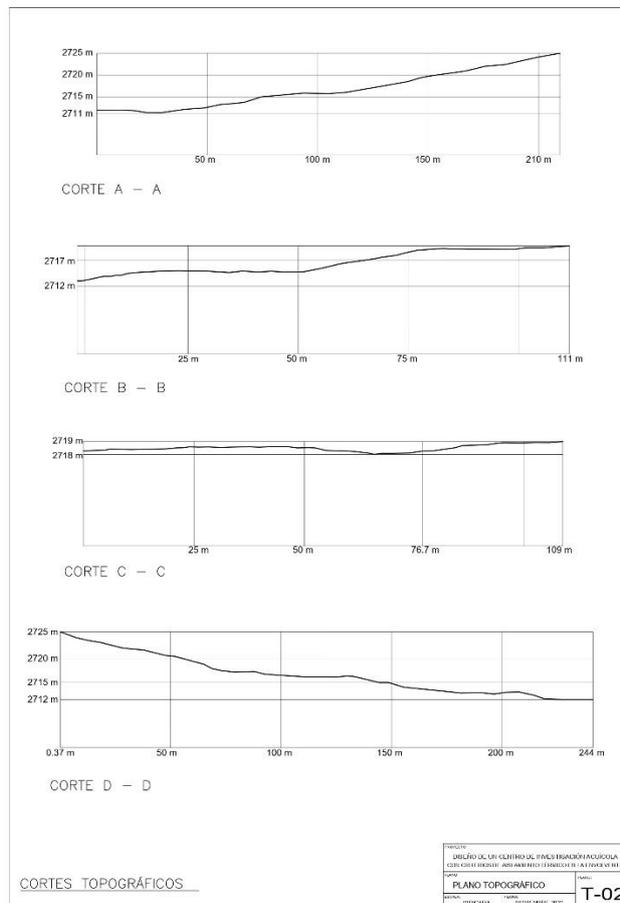
- P-1: Plano perimétrico



• T-1: Planos topográfico



• T-2: Cortes topográficos



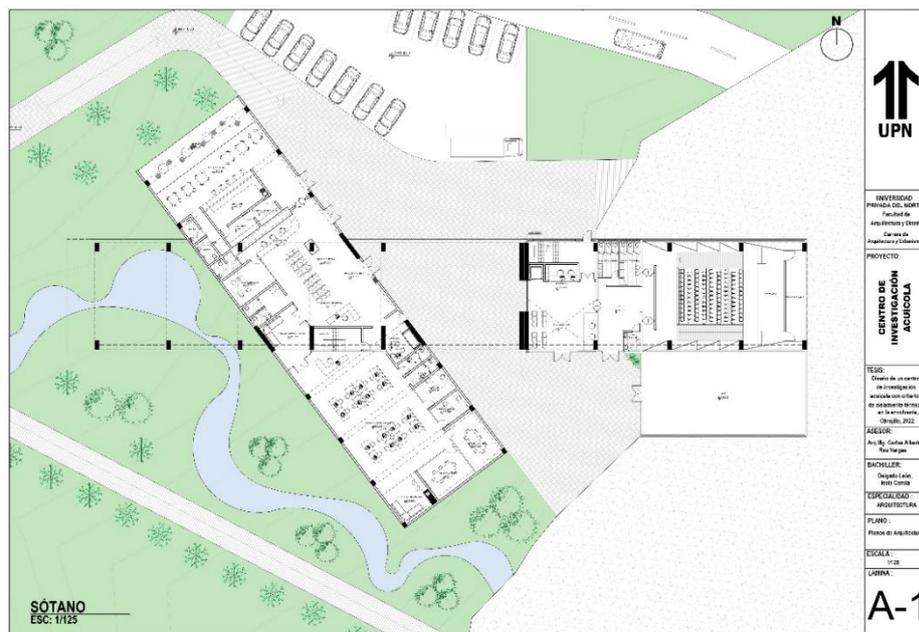
### 4.3. Planos arquitectura

#### ANTEPROYECTO

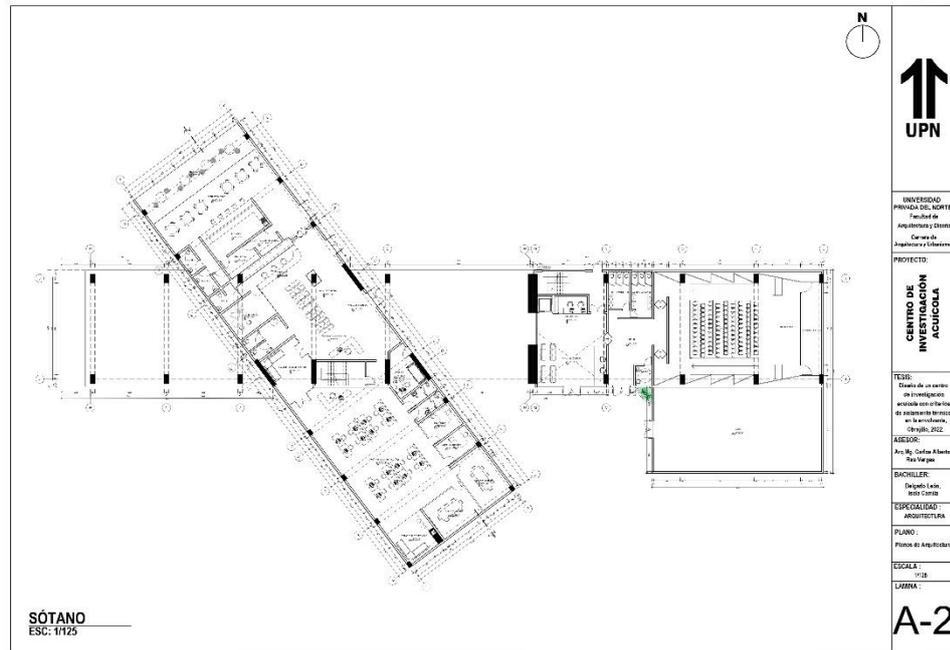
- PLOT PLAN



- A1: Plano de sótano y entorno



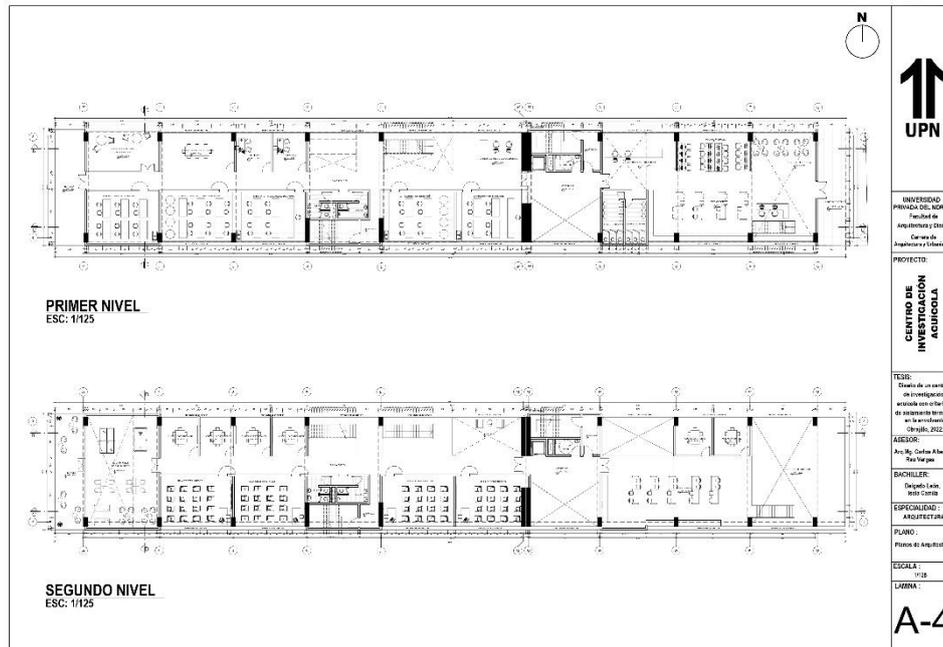
- A2: Plano de sótano



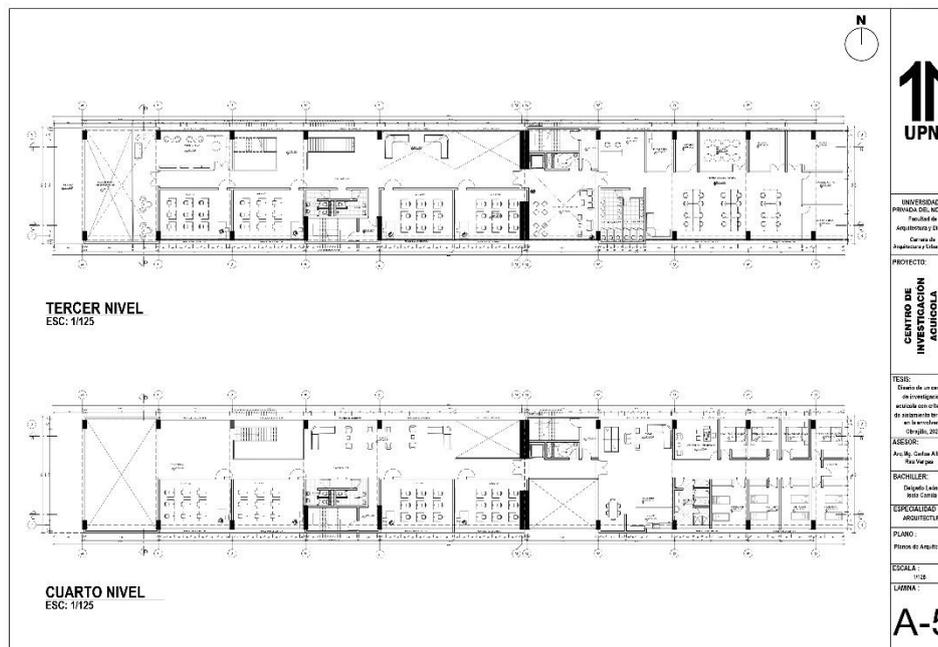
- A3: Plano de primer nivel y entorno



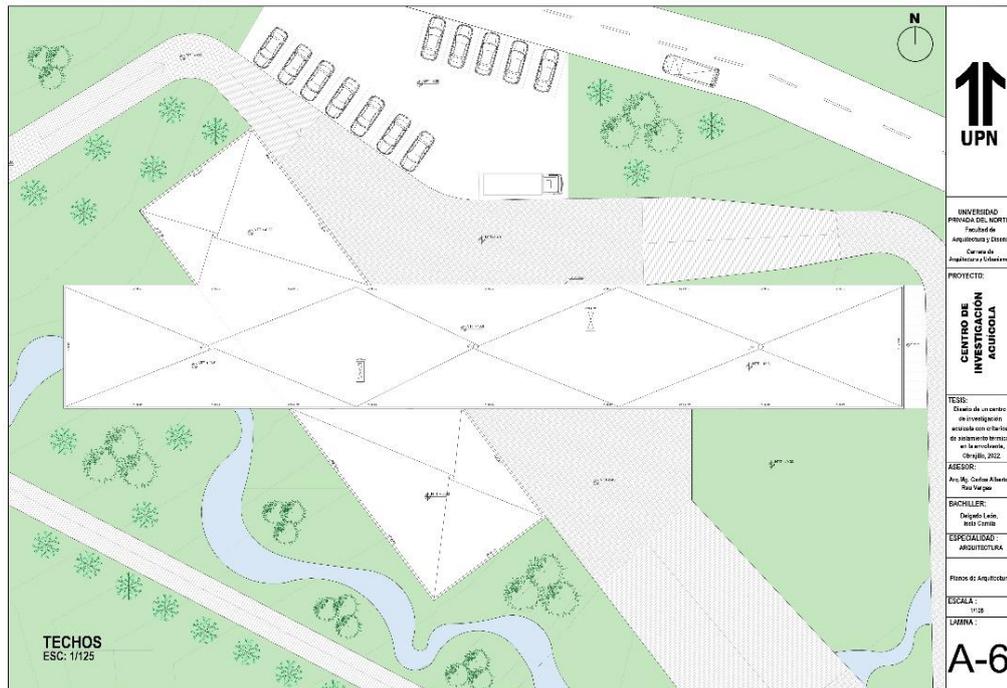
- A4: Plano de primer y segundo nivel



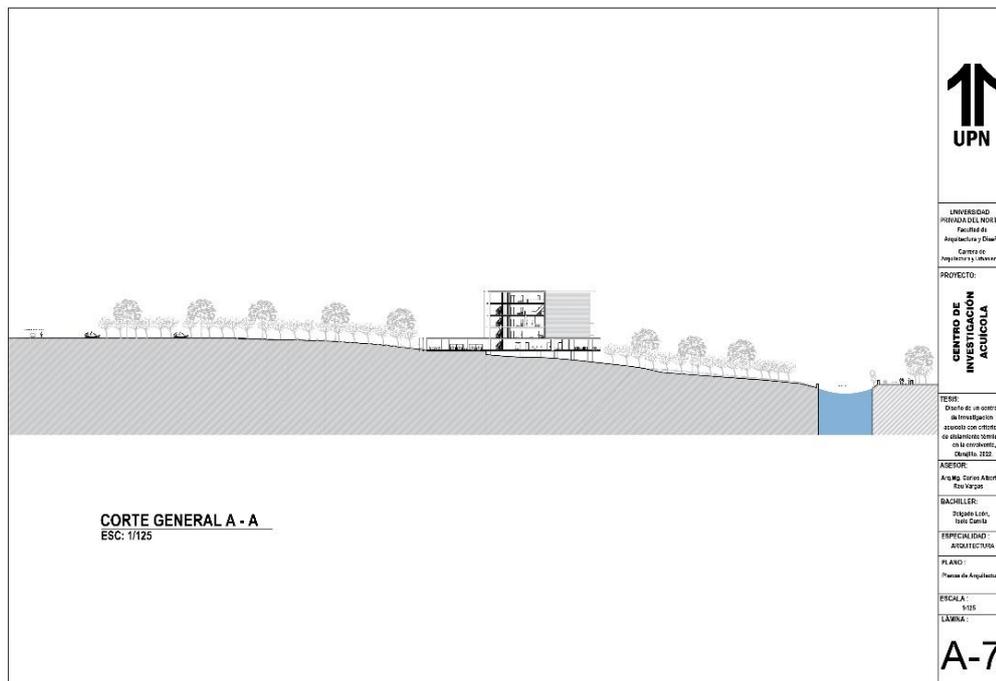
- A5: Plano de tercer y cuarto nivel



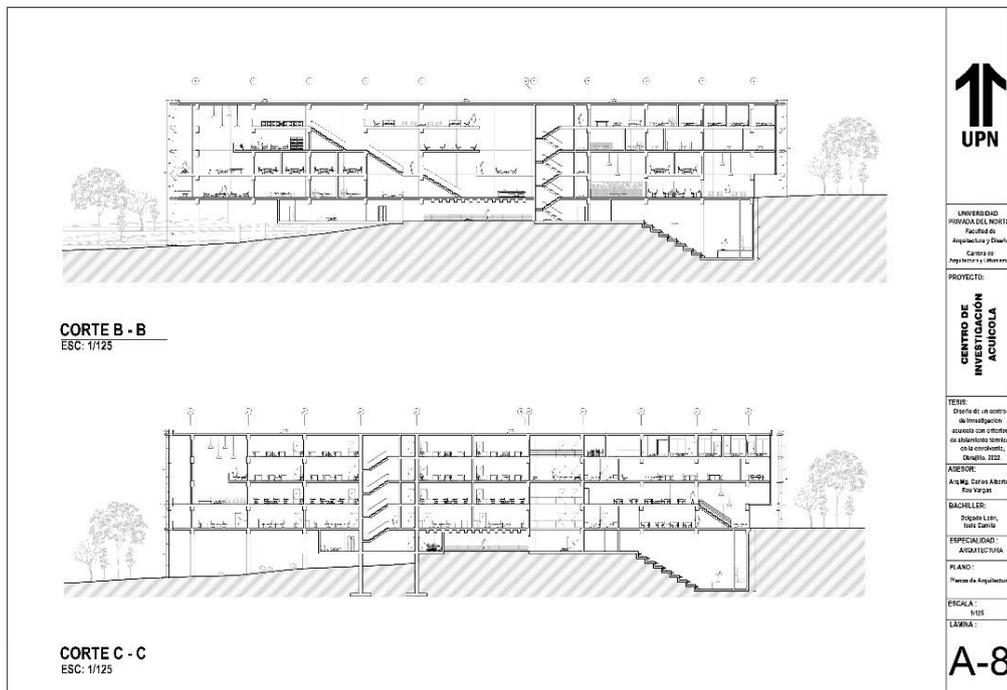
- A6: Plano de techos



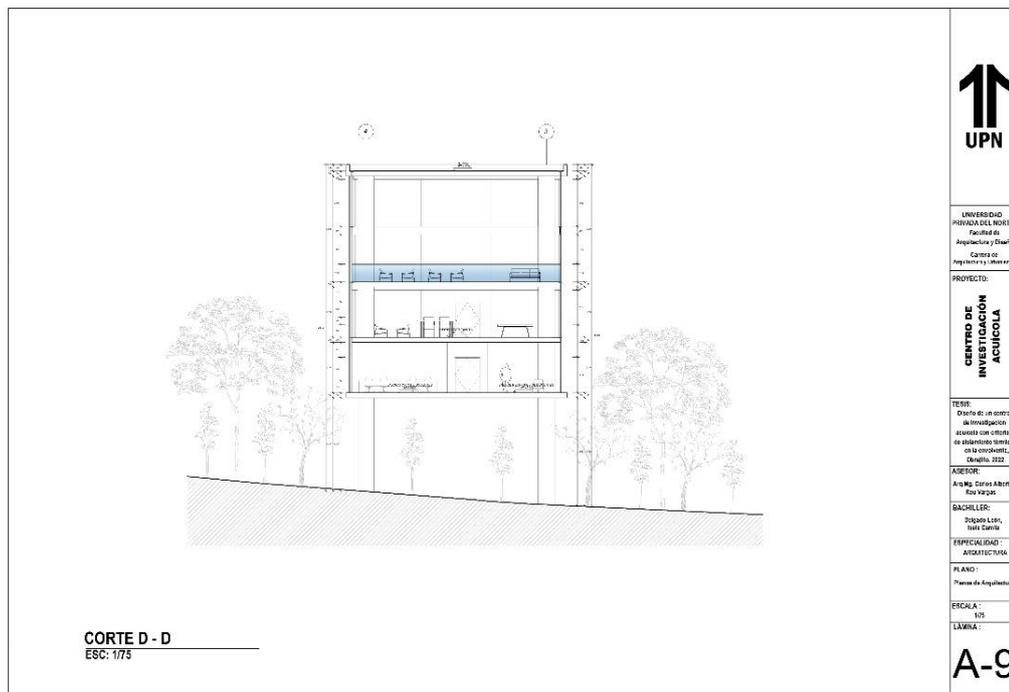
- A7: Corte General



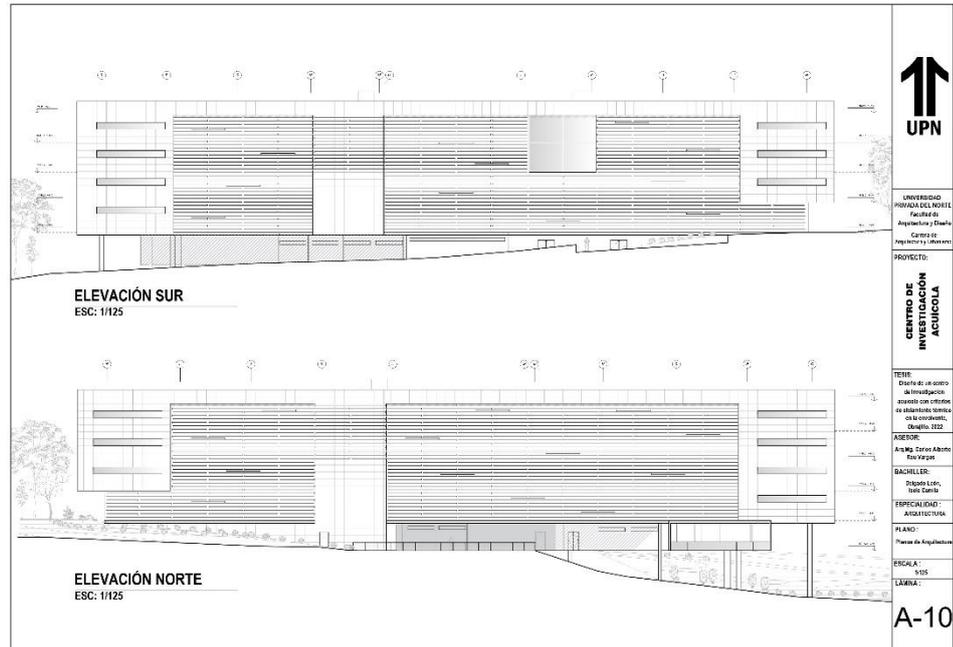
- A8: Corte B – B y C - C



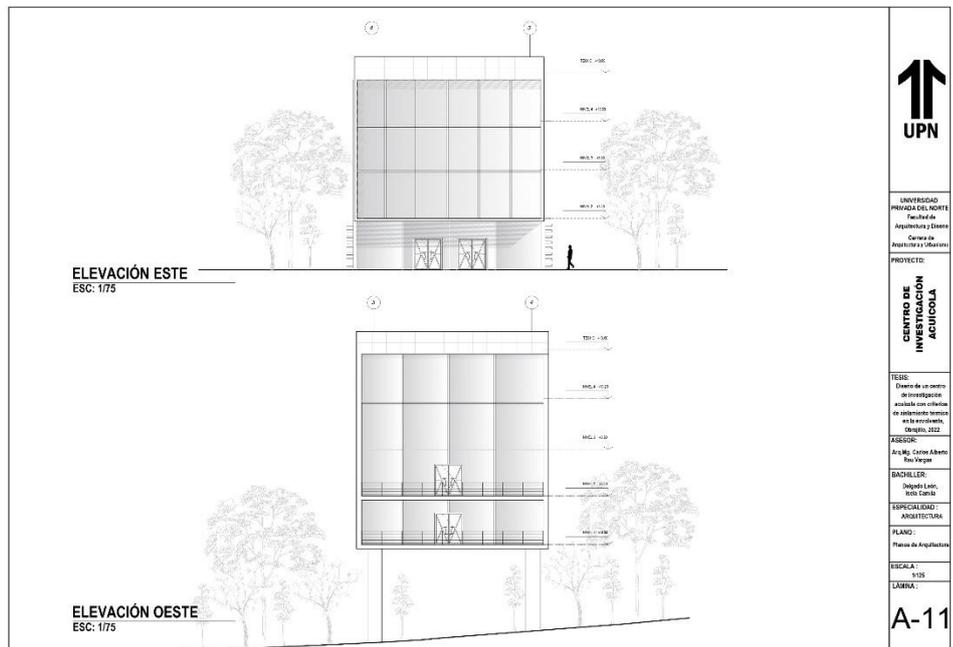
- A9: Corte D - D



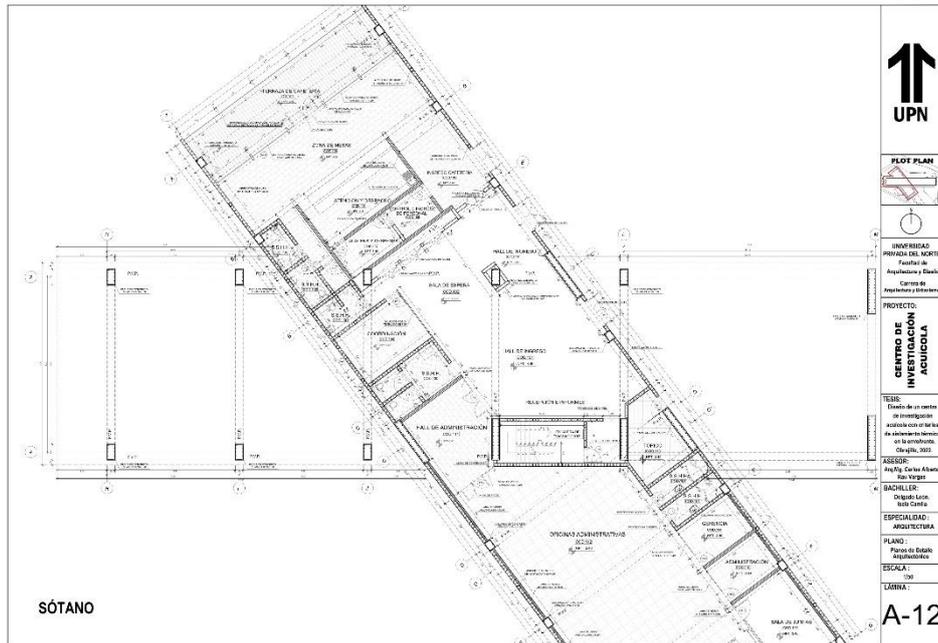
- A10: Elevaciones



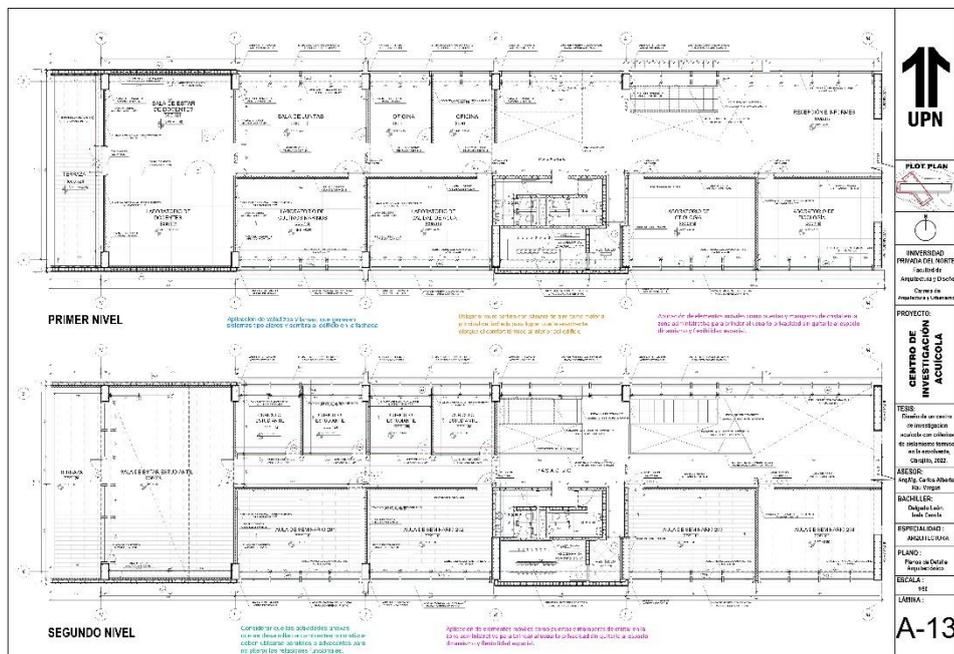
- A11: Elevaciones



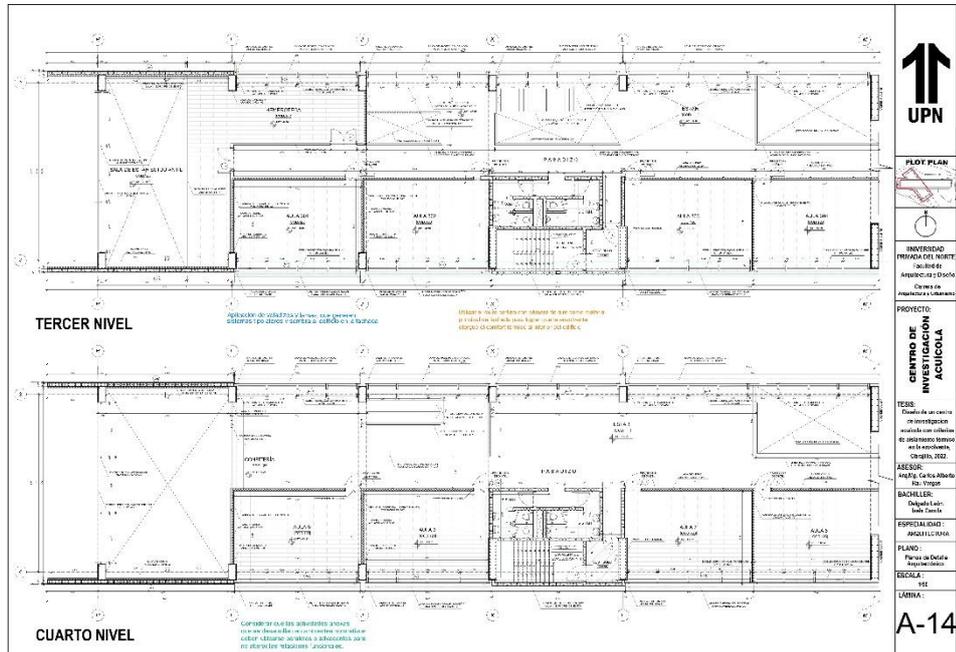
- A12: Plano de detalle Sótano



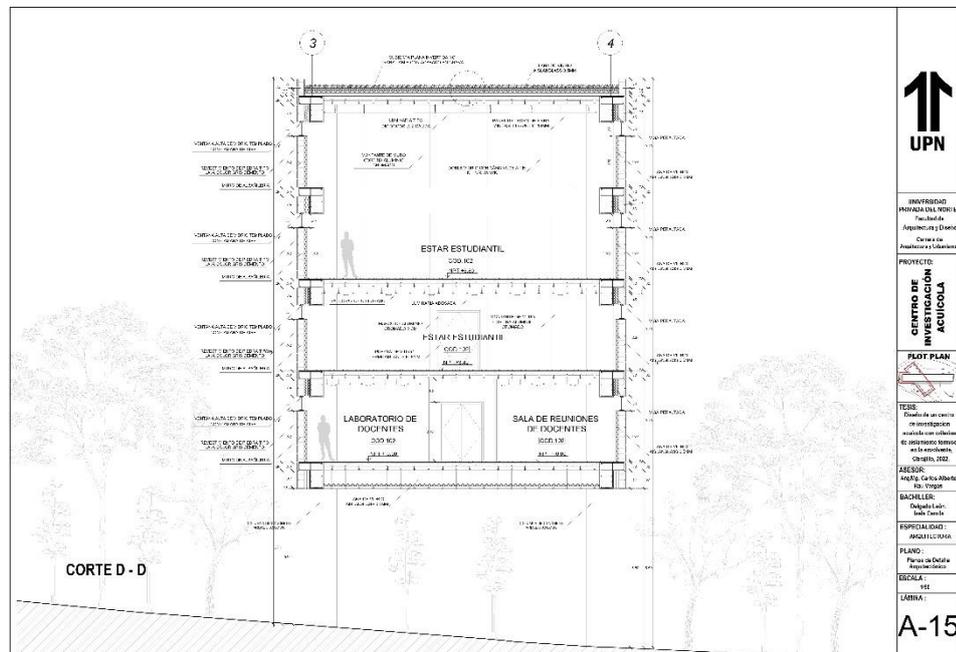
- A13: Plano de detalle 1° y 2° nivel



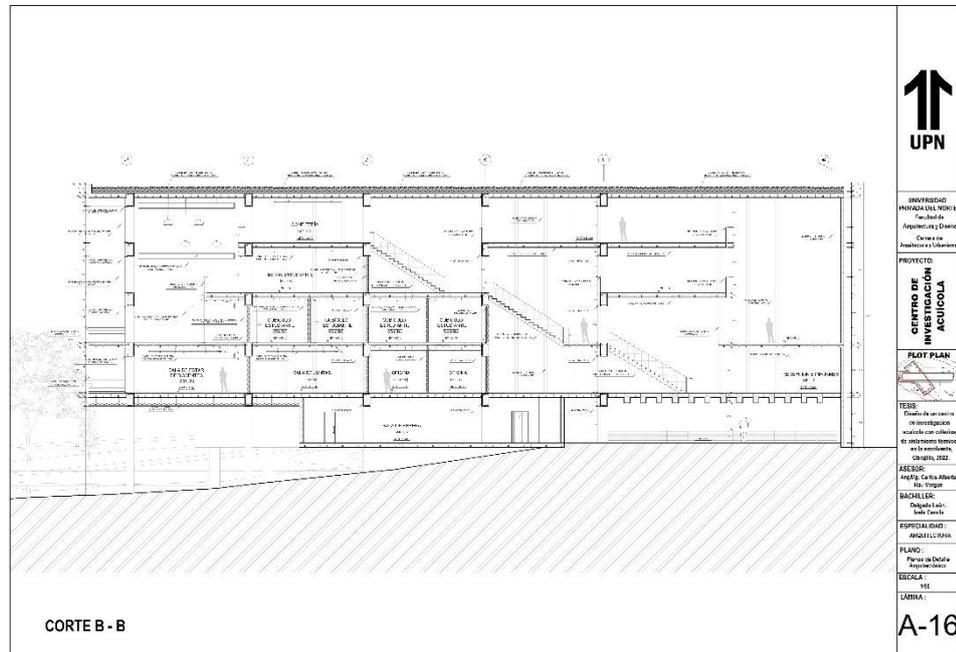
- A14: Plano de detalle 3° y 4° nivel



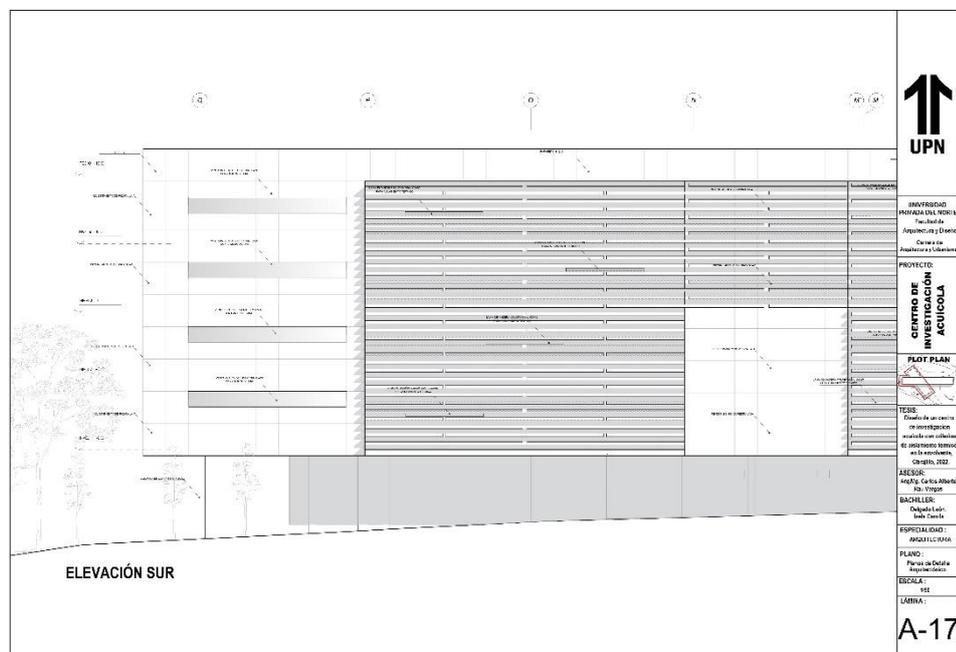
- A15: Corte D-D



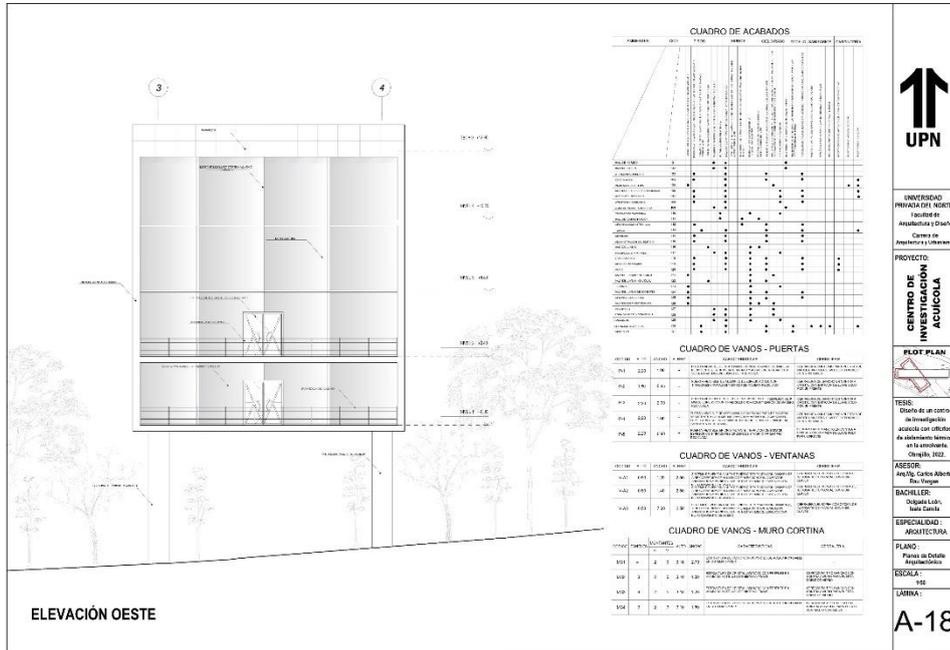
- A16: Corte B-B



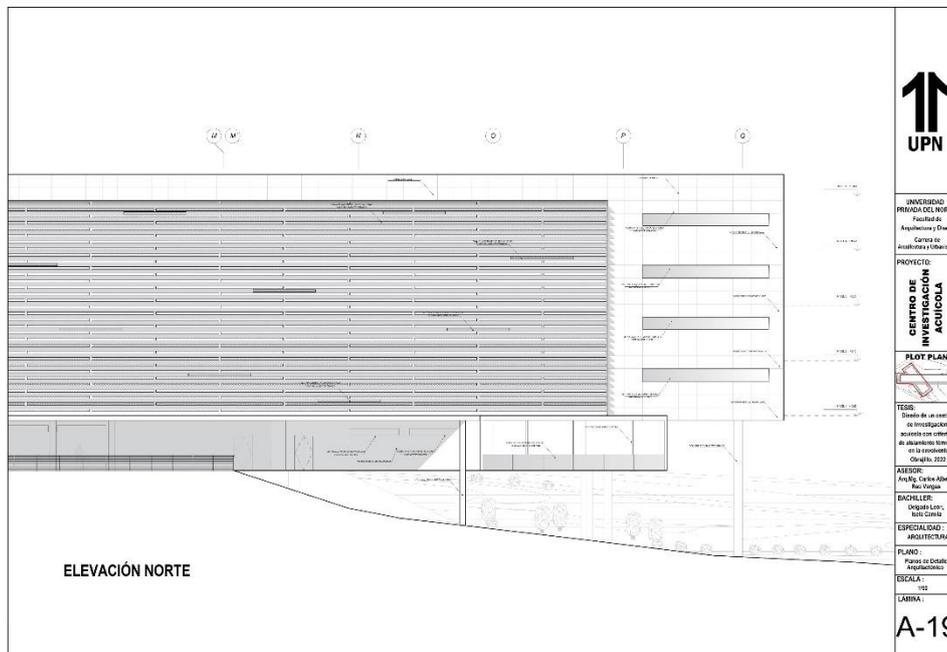
- A17: Elevación Sur



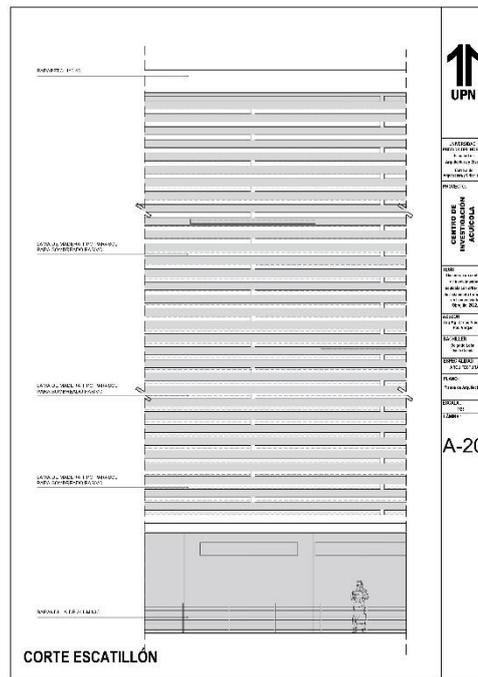
- A18: Elevación Oeste



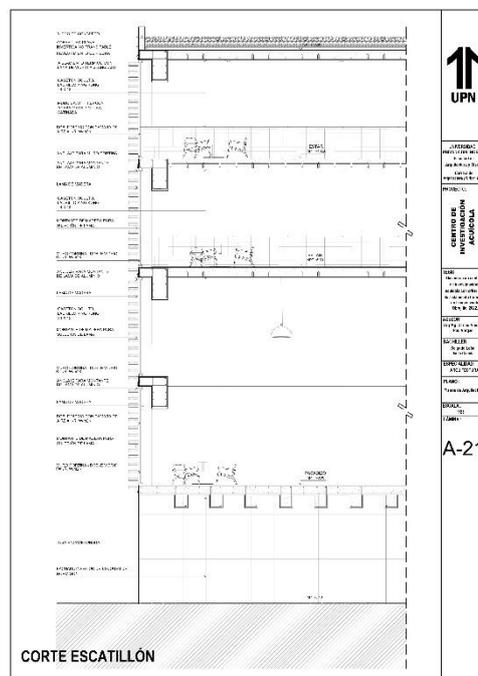
- A19: Elevación Norte



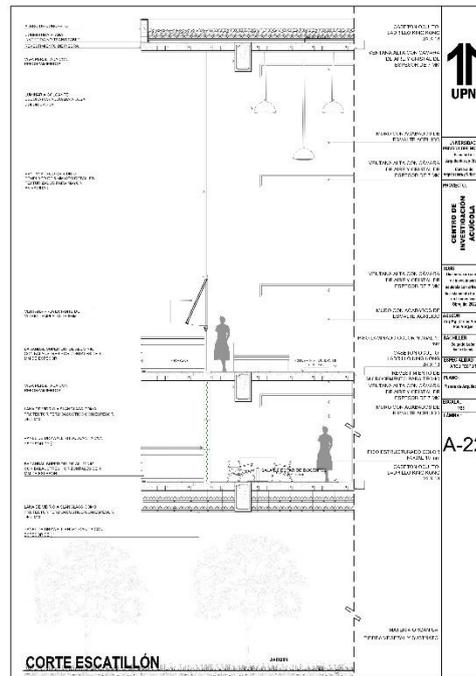
- A20: Corte Escatillón



- A21: Corte Escatillón



- A22: Corte Escatillón



#### 4.4. Vistas interiores y exteriores (Renders)

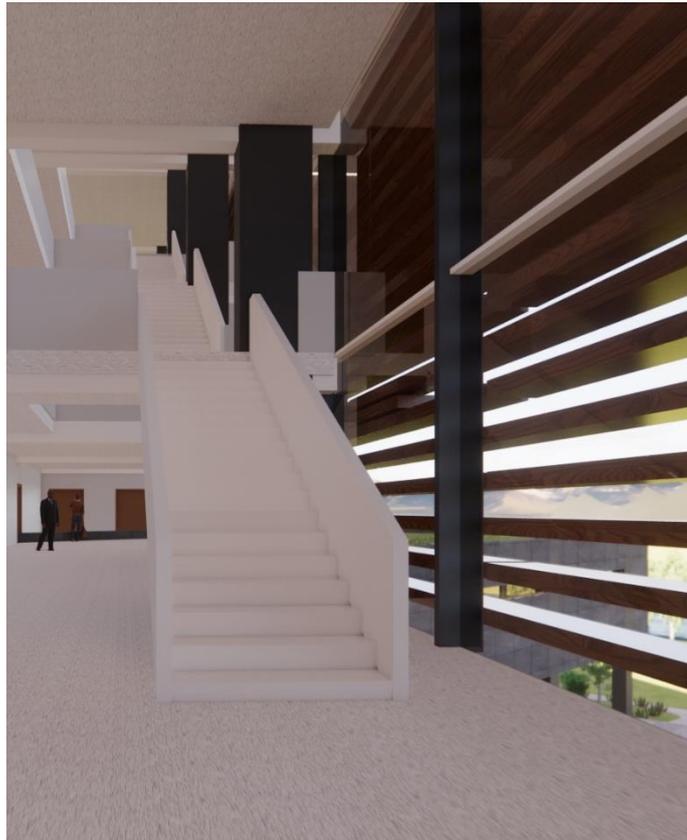










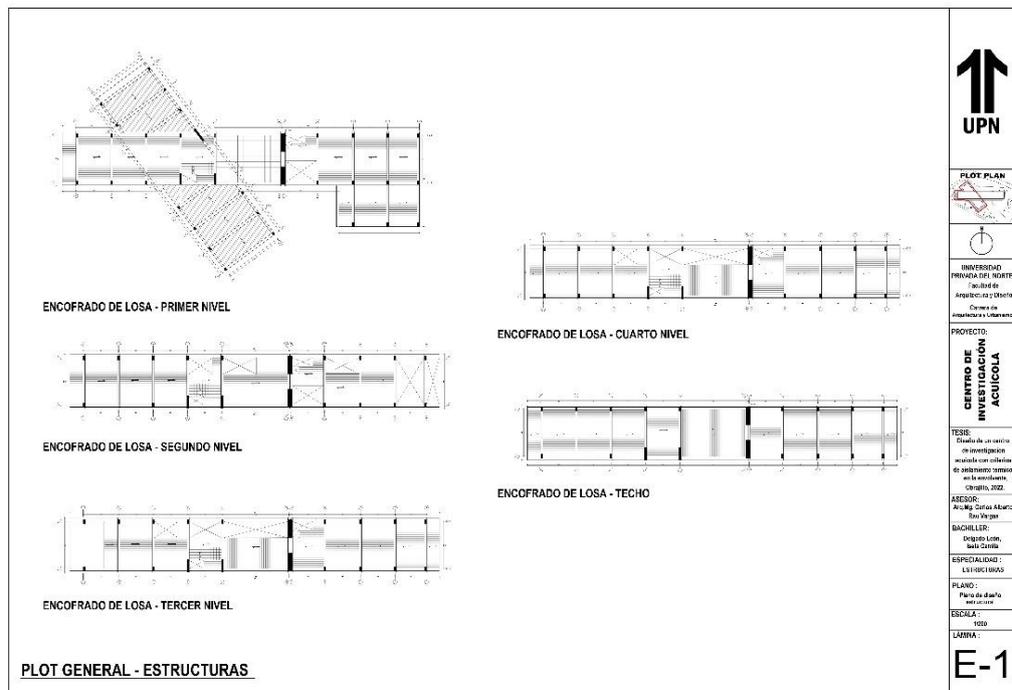




## 4.5. Planos de especialidades

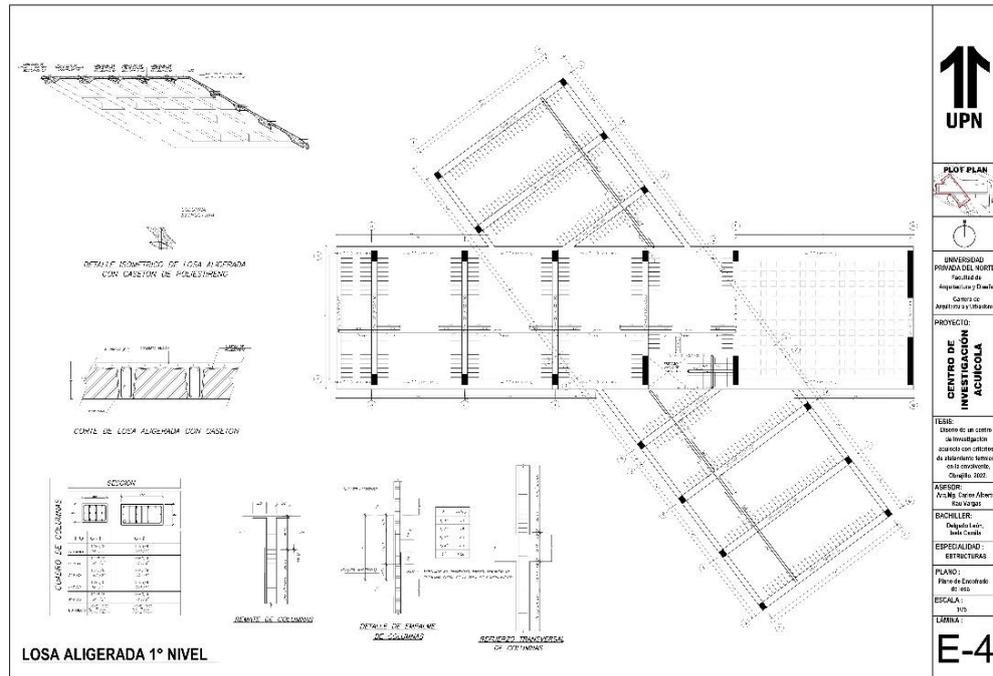
### 4.5.6. Sistema estructural

- E-01: Plan general de estructuras

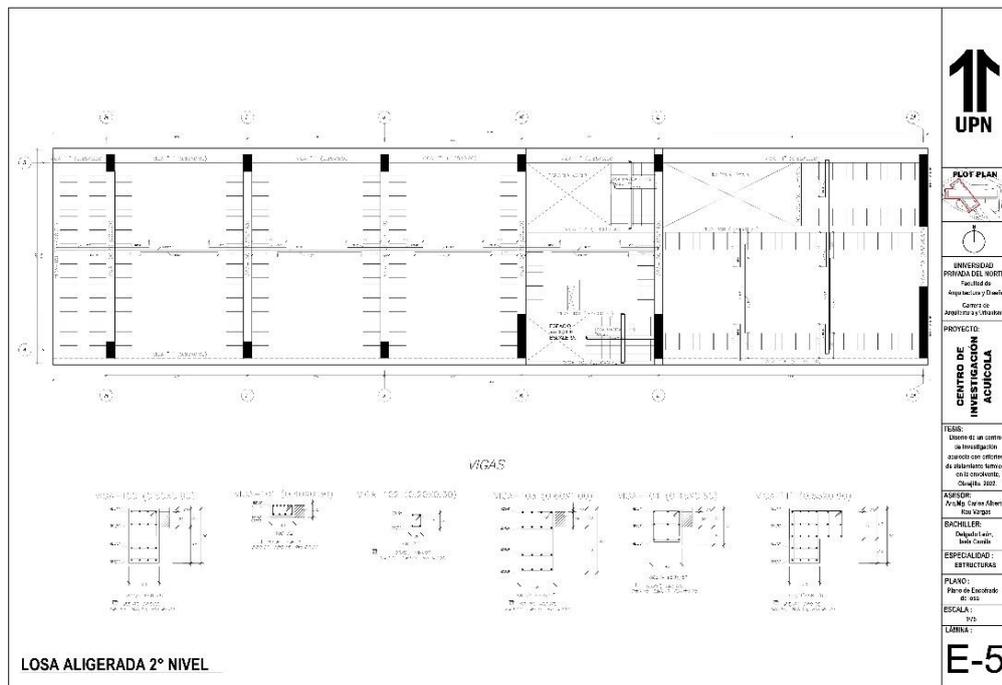




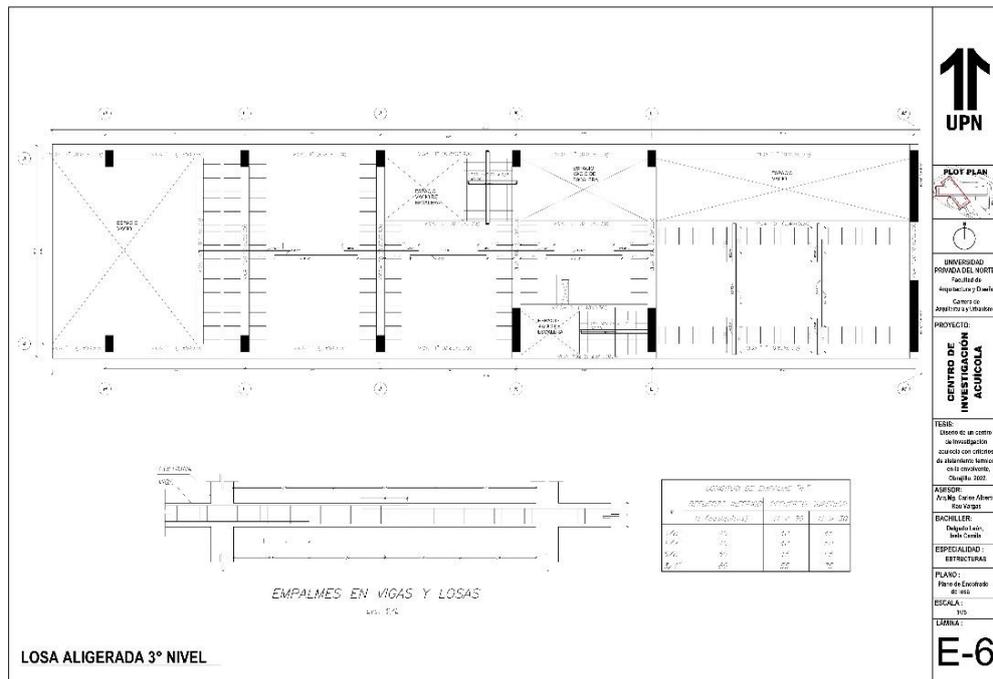
- E-04: Encofrado de losa 1° nivel



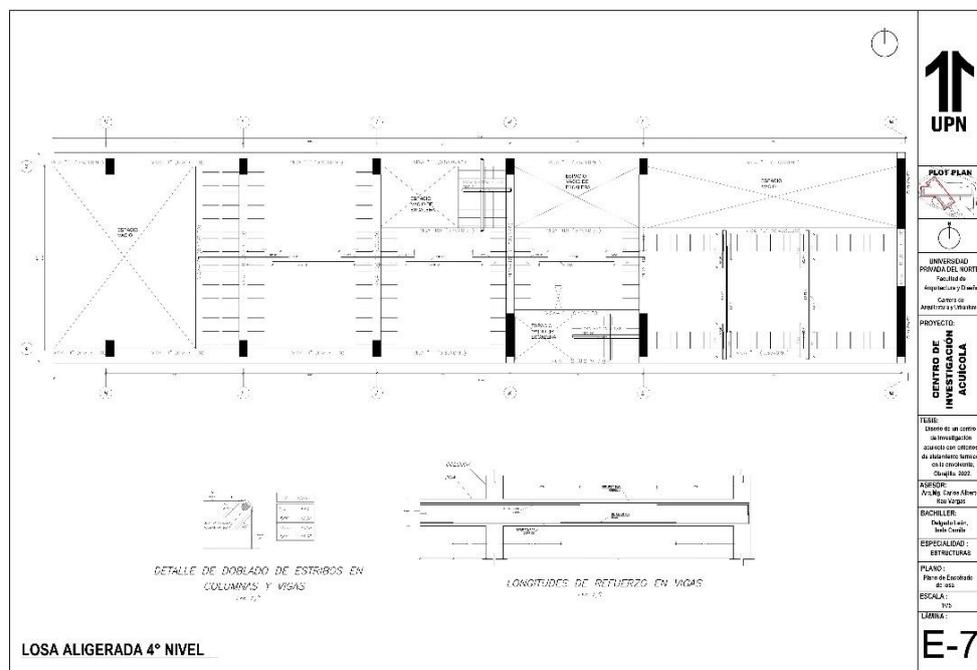
- E-05: Encofrado de losa 2° nivel



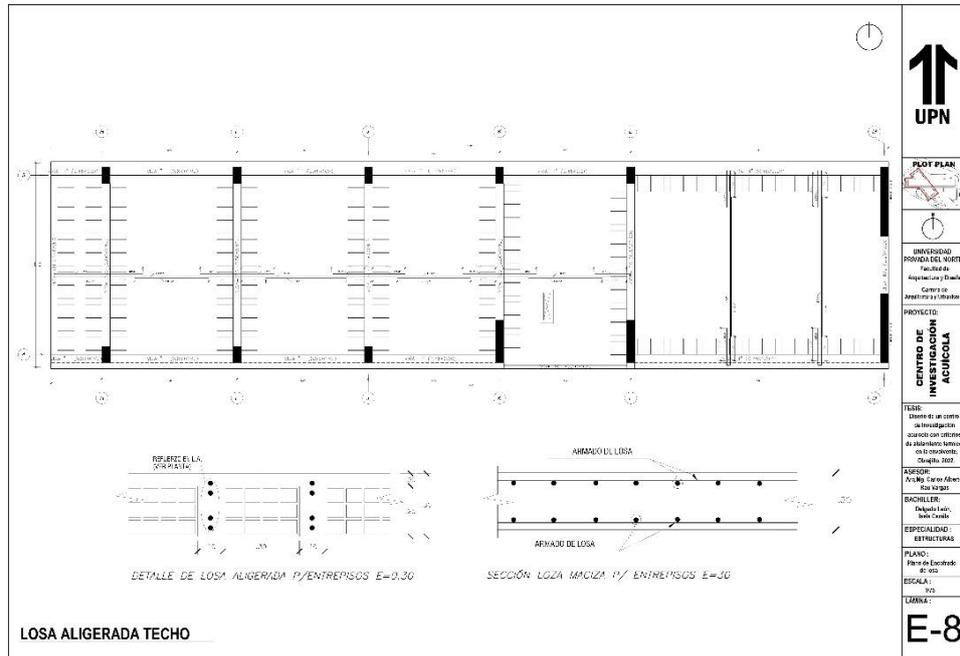
- E-06: Encofrado de losa 3° nivel



- E-07: Encofrado de losa 4° nivel

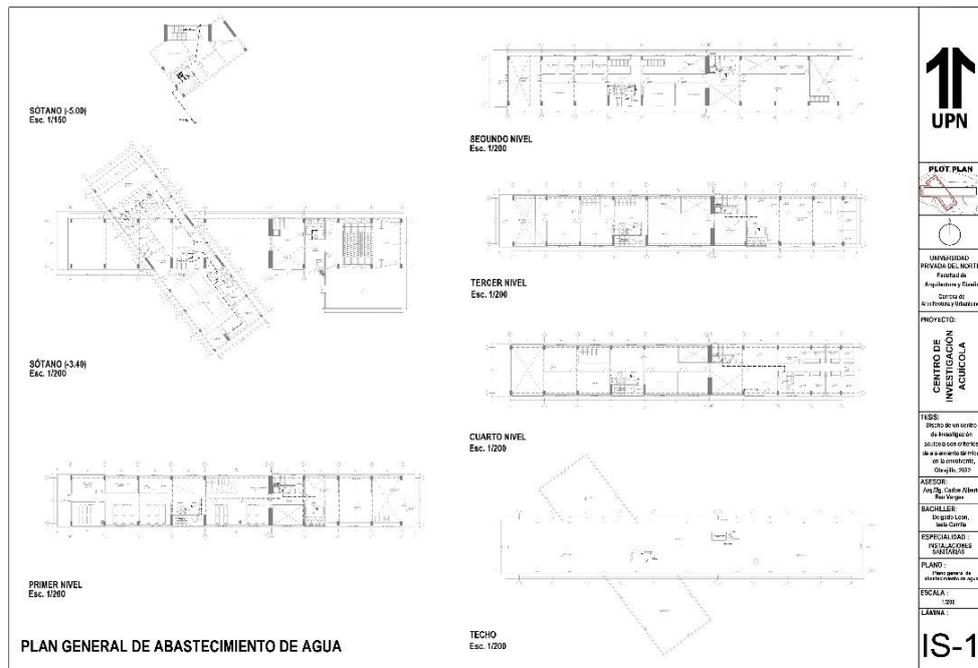


- E-08: Encofrado de losa techo



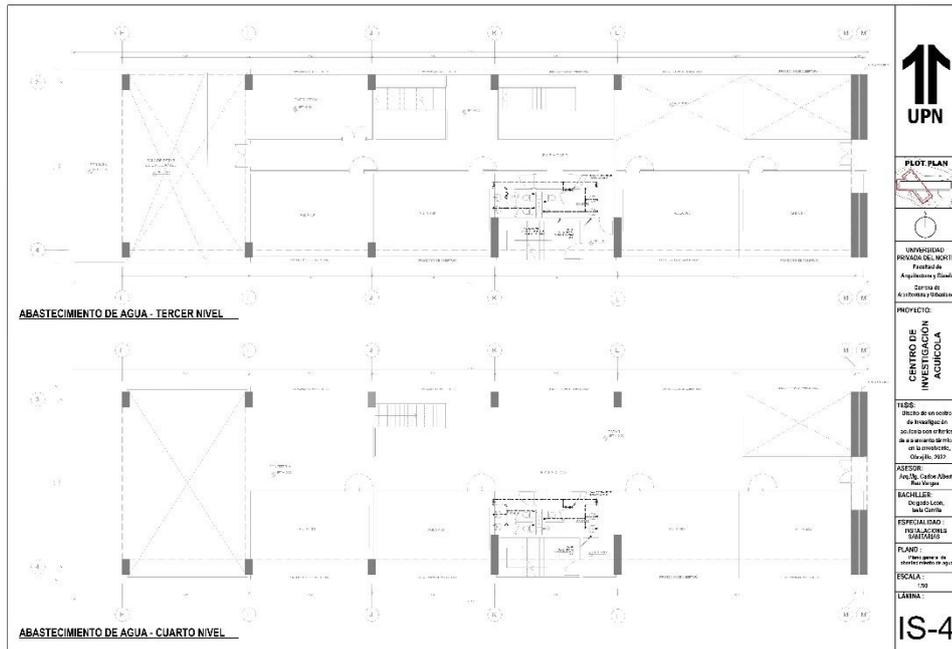
#### 4.5.2. Instalaciones sanitarias

- IS-1: Plan general de abastecimiento de agua

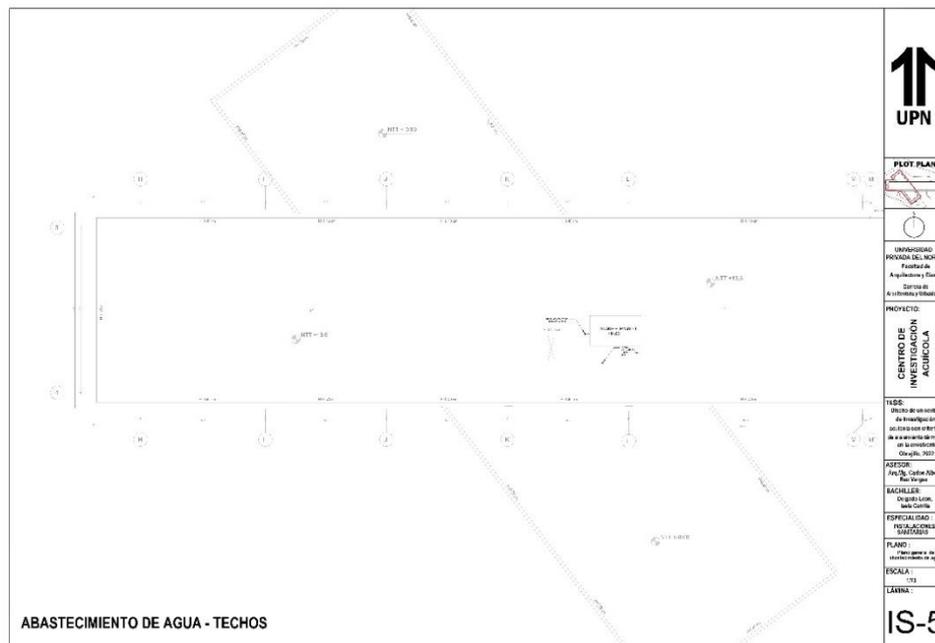




- IS-4: Abastecimiento de agua 3° y 4° nivel

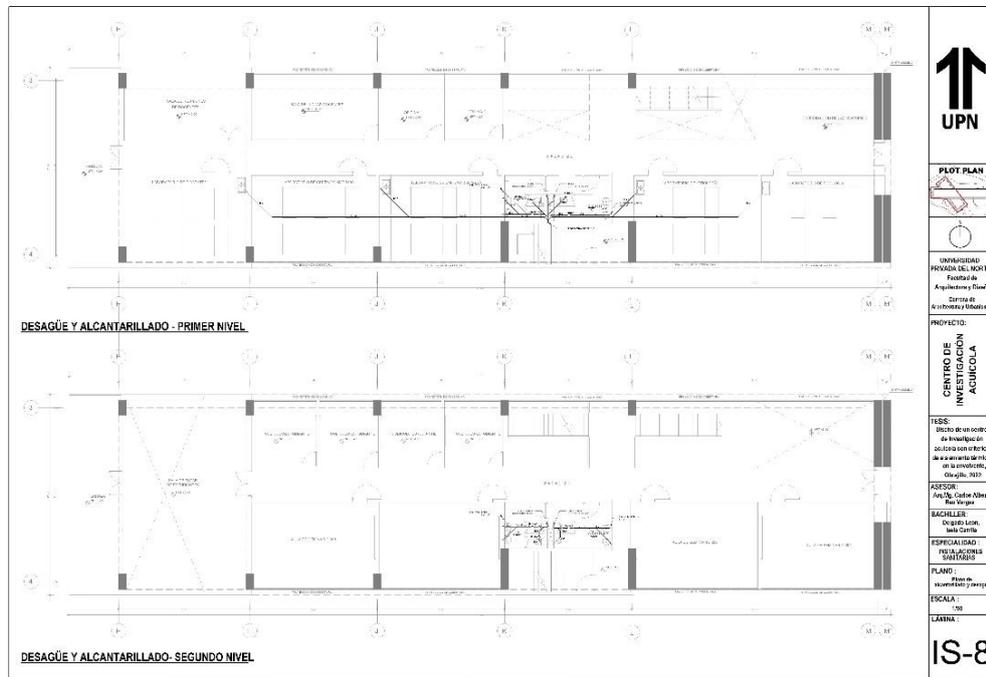


- IS-5: Abastecimiento de agua techos

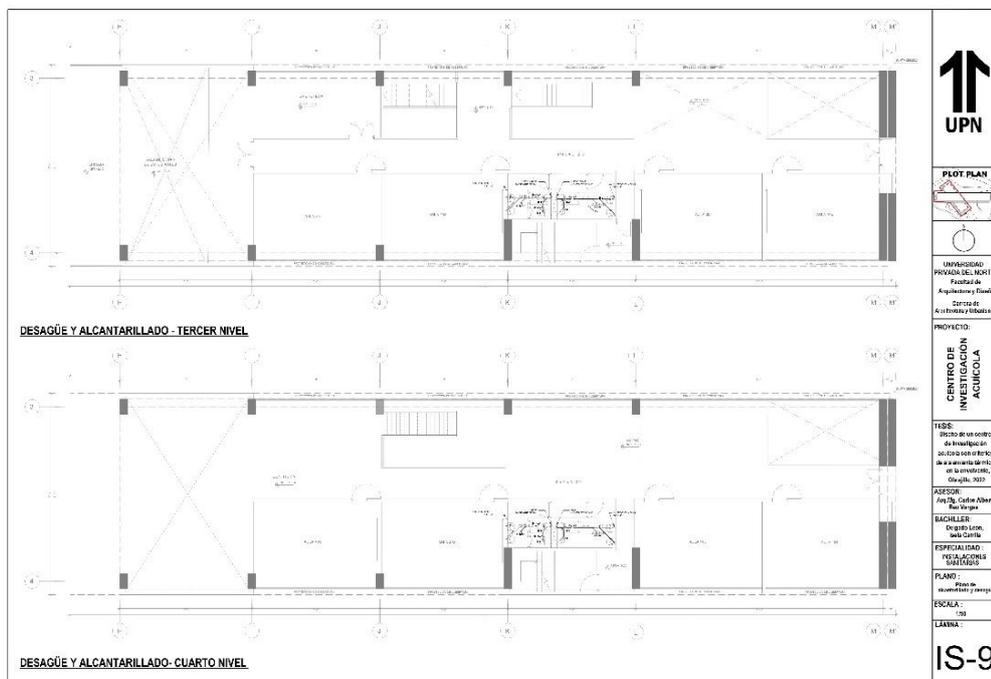




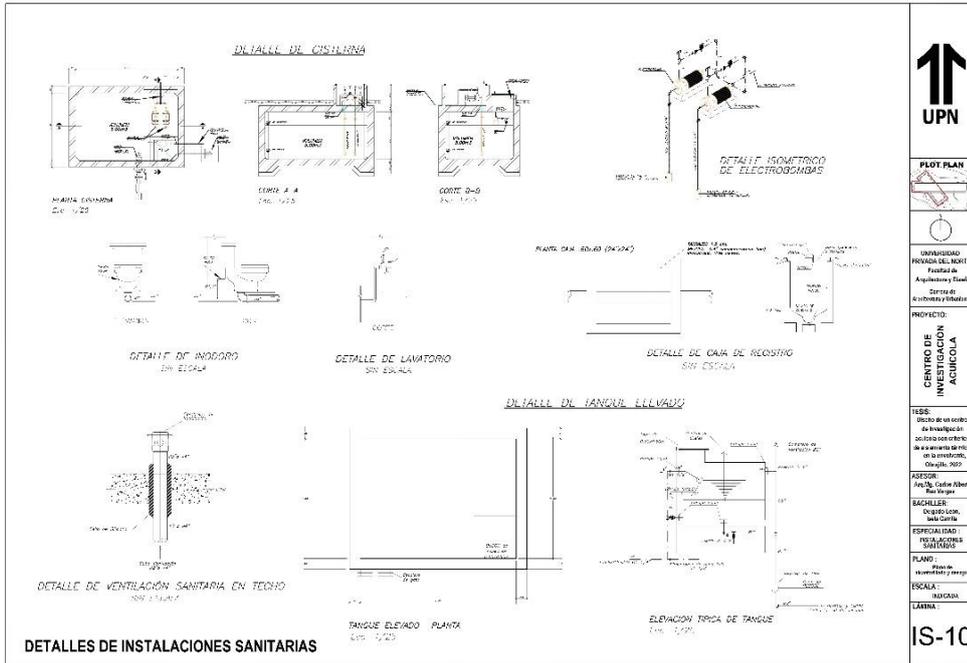
- IS 8: Desagüe y alcantarillado 1° y 2° nivel



- IS9: Desagüe y alcantarillado 3° y 4° nivel



- Detalles sanitarios



**UPN**

**PLOT PLAN**

UNIVERSIDAD  
PRIVADA DEL NORTE  
Facultad de  
Arquitectura y Diseño  
Centro de  
Investigación Acuicola

PROYECTO:  
**CENTRO DE  
INVESTIGACION  
ACUICOLA**

TESIS:  
Diseño de un centro  
de investigación  
acuicola con criterios  
de aislamiento térmico  
en la envolvente,  
ObraJillo 2022

ASESOR:  
Arq. Dr. Carlos Alberto  
Rico Vargas

BACHILLER:  
DISEÑADOR,  
Isela Camila

ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES  
ELECTRICAS

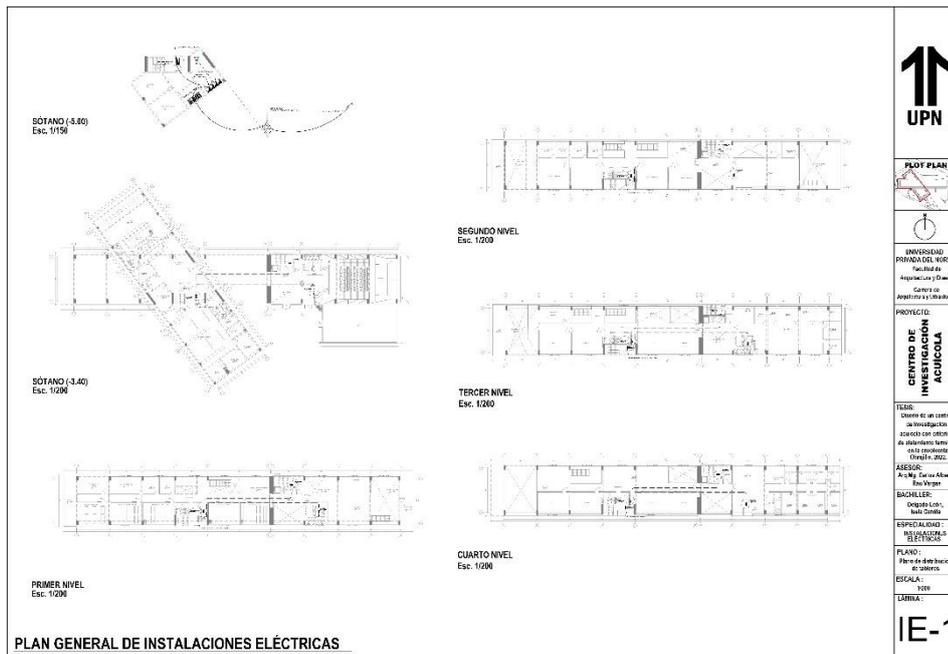
PLANO:  
Plan de detalles  
sanitarios

ESCALA:  
VARIA

LÁMINA:  
**IS-10**

### 4.5.3. Instalaciones eléctricas

- IE-1: Plan general de instalaciones eléctrica



**UPN**

**PLOT PLAN**

UNIVERSIDAD  
PRIVADA DEL NORTE  
Facultad de  
Arquitectura y Diseño  
Centro de  
Investigación Acuicola

PROYECTO:  
**CENTRO DE  
INVESTIGACION  
ACUICOLA**

TESIS:  
Diseño de un centro  
de investigación  
acuicola con criterios  
de aislamiento térmico  
en la envolvente,  
ObraJillo 2022

ASESOR:  
Arq. Dr. Carlos Alberto  
Rico Vargas

BACHILLER:  
DISEÑADOR,  
Isela Camila

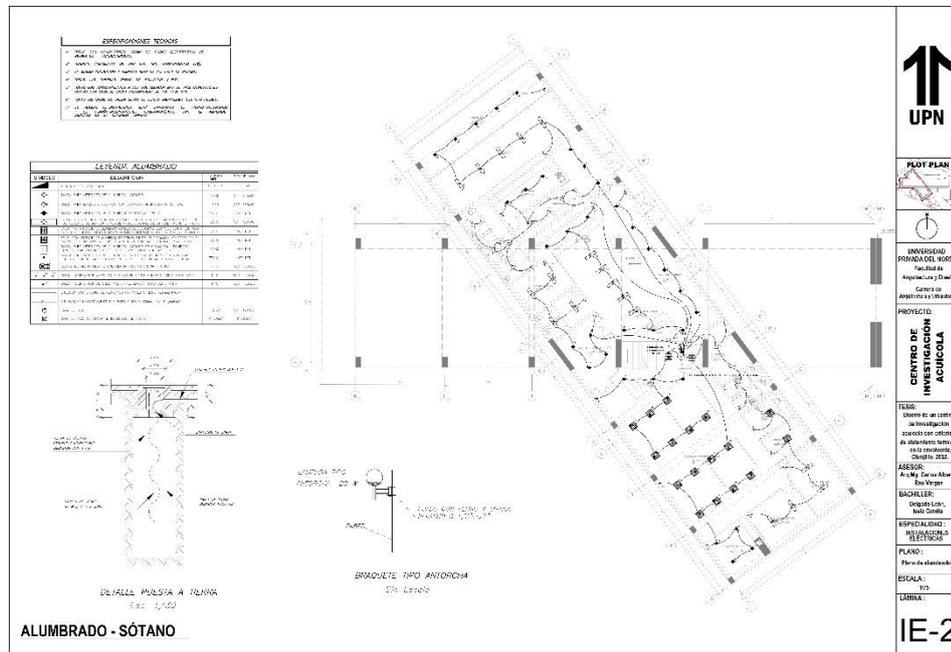
ESPECIALIDAD:  
INSTALACIONES  
ELECTRICAS

PLANO:  
Plan de detalles  
de electricas

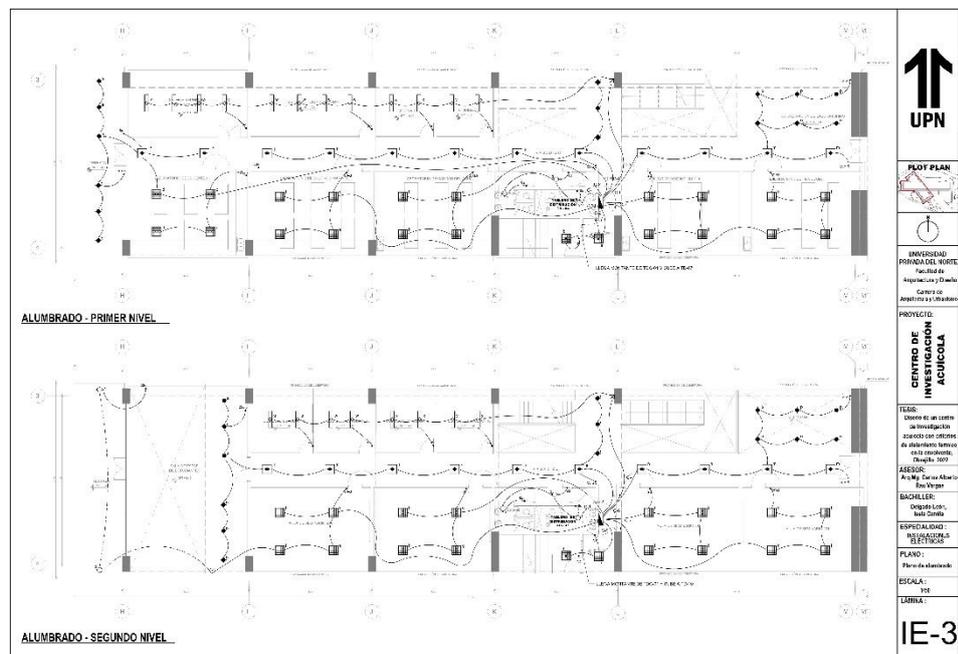
ESCALA:  
1:100

LÁMINA:  
**IE-1**

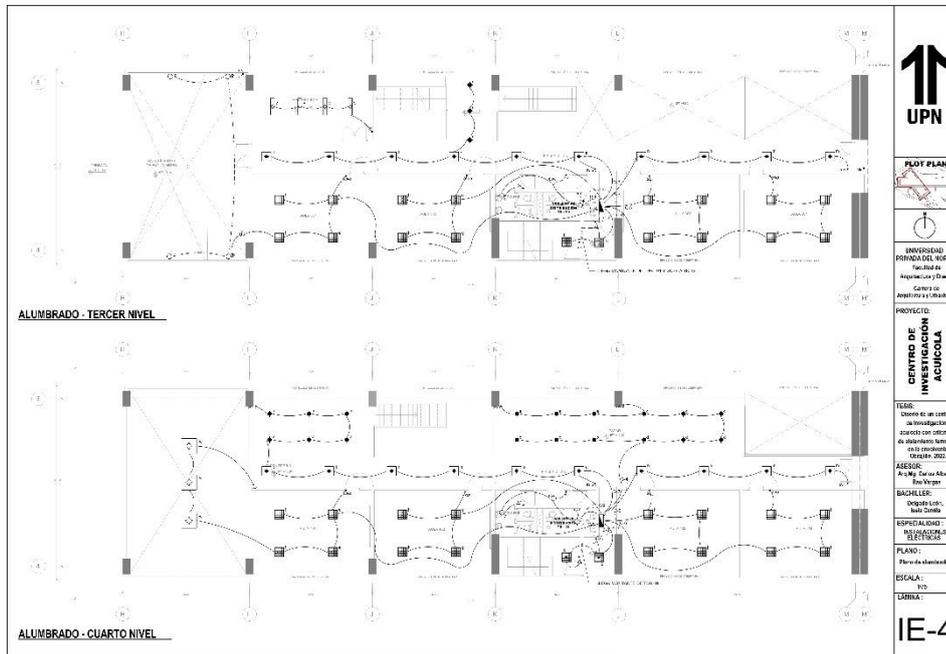
- IE-2: Alumbrado sótano



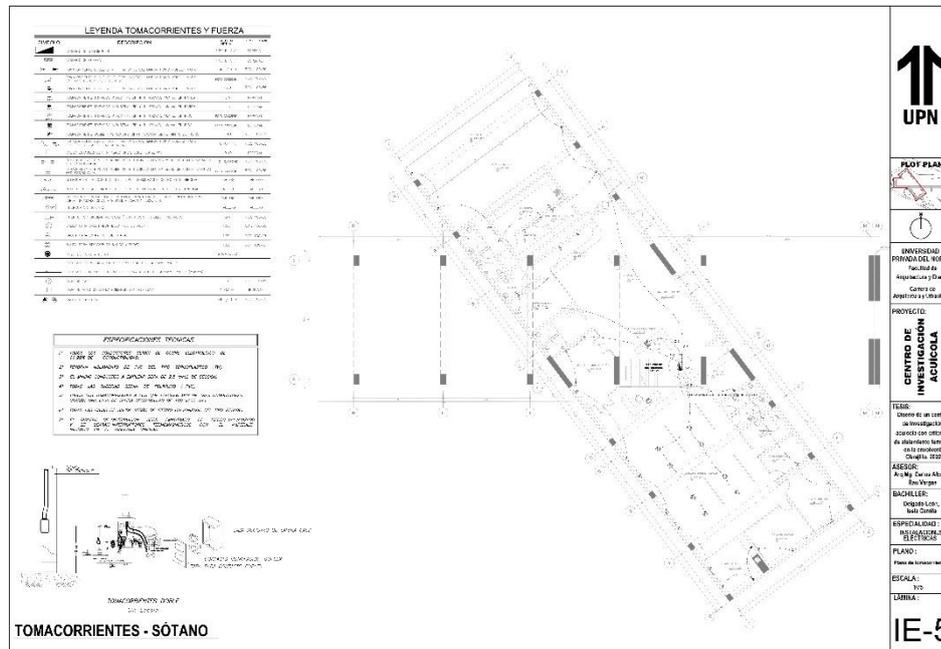
- IE-3: Alumbrado 1º y 2º nivel



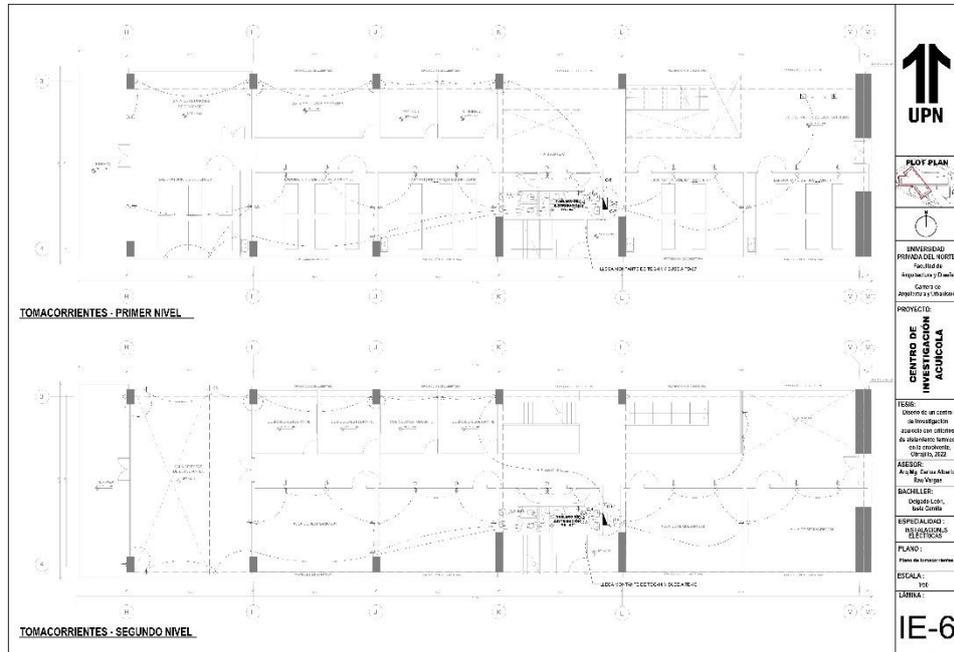
- IE-4: Alumbrado 3° y 4° nivel



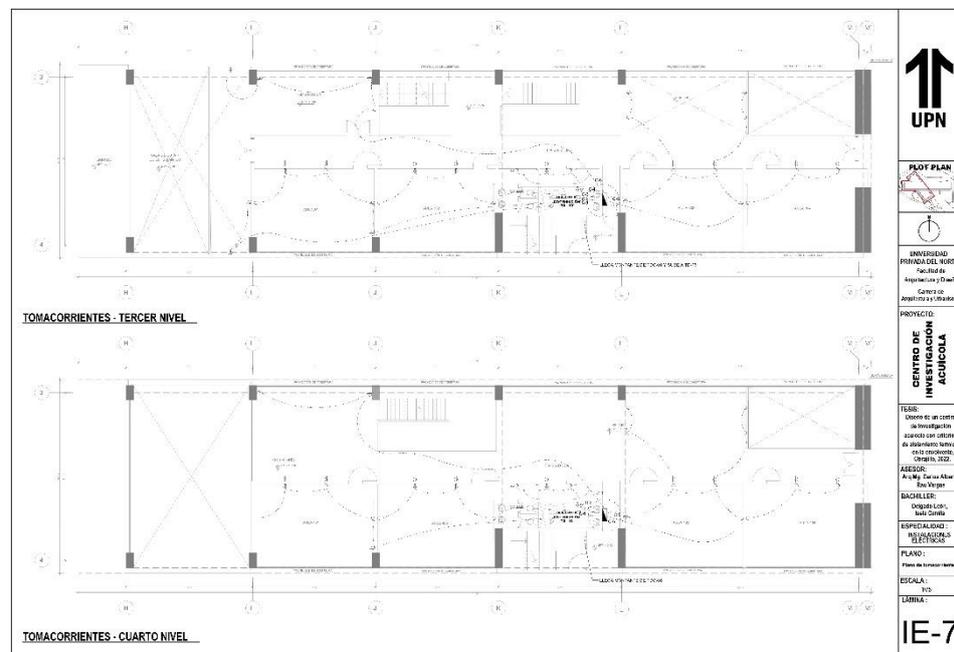
- IE-5: Tomacorrientes sótano



- IE-6: Tomacorrientes 1° y 2° nivel



- IE-7: Tomacorrientes 3° y 4° nivel



## 5. Memorias

### MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

#### DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

- **Área del terreno**

El predio materia del presente cuenta con un área de 11 100 m<sup>2</sup>, ubicado en la Provincia de Canta, Lima.

- **Ubicación**

El lote se encuentra ubicado en Carretera a Obrajillo S/N, con coordenadas -11.449597, -76.617934, en el centro poblado de Obrajillo, Provincia de Canta, Lima.

- **Acceso**

Se accede al terreno llegando hacia la vía Carretera a Obrajillo, hacia la vía auxiliar izquierda (llegando del suroeste).

- **Límites**

Por el frente: Vía auxiliar Carretera a Obrajillo, en una línea recta de 66.44 m

Por la derecha: Propiedad de terceros destinado a campos de cultivo, en una línea quebrada de cuatro tramos, con medidas sucesivas de 25.72 m, 37.14 m, 52.52 m y 66.57 m.

Por la izquierda: Propiedad de terceros destinado a zona recreacional privada, en una línea quebrada de cuatro tramos, con medidas sucesivas de 53.62 m, 12.67 m, 36.64 m y 55.49 m.

Por el fondo: Río Chillón, con una línea quebrada de dos tramos, con medidas sucesivas de 33.71 m y 28.92 m.

- **Topografía**

El terreno se encuentra emplazado en una zona con una pendiente pronunciada, teniendo una profundidad de frente a fondo de 14 m, hasta llegar al Río Chillón.

1.6. Uso de suelos

De acuerdo a lo autorizado por la habilitación urbana y el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, el predio cuenta con la Zonificación de Tipo SIN USO. La zona donde se ubica el terreno tiene en su mayoría la Zonificación tipo ZRP.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Descripción del proyecto**

El proyecto es un Centro de Investigación acuícola, el cual albergará zonas educativas tales como aulas, aulas de seminario, laboratorios, biblioteca y auditorio de conferencias; además de zonas de investigación para los especialistas. Asimismo, el CIA también contará con zona social tipo salas de estar para los estudiantes y especialistas, así como una cafetería y una confitería. Finalmente, el CIA también alberga una zona residencial para los trabajadores de las piscigranjas.

- **Cuadro de áreas y flujograma**

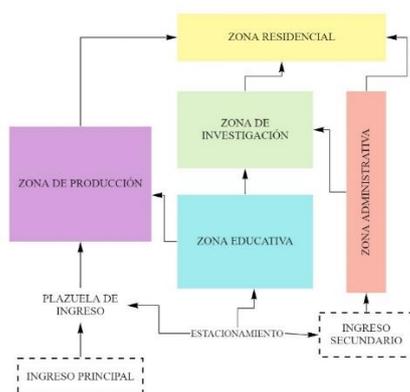
A continuación, se muestra el cuadro de superficies techadas del proyecto:

Tabla 36. Cuadro de áreas Centro de Investigación Acuícola

CUADRO DE AREAS (m2)					
AREAS	AREAS CON DECLARAT. DE FÁBRICA INSCRITAS	AREA A AMPLIAR	AREA REMODELAR	AREA PARCIAL	TOTAL
SÓTANO				1 400 m2	1 400 m2
PRIMER PISO				1 100 m2	1 100 m2
SEGUNDO PISO				1 100 m2	1 100 m2
TERCER PISO				1 100 m2	1 100 m2
CUARTO PISO				1 100 m2	1 100 m2
TOTAL					5 800 m2
AREA TERRENO					11 100 m2
AREA LIBRE					8 500 m2 (75%)

De igual manera se presenta el flujograma del equipamiento, así como las zonas definidas

Figura 48: Flujograma



### DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE

- **Descripción de la variable**

La variable empleada en el proyecto es el aislamiento térmico de la envolvente. Teniendo como enfoque la arquitectura climática, la variable se basa principalmente en el material de la fachada y como este aporta climatización natural hacia el interior del equipamiento. Esto en concordancia del clima de la zona y la elección del material adecuado de acuerdo al clima, asimismo, de la

aplicación de membranas y/o pieles que aporten un aislamiento térmico al equipamiento.

- **Justificación de la variable**

Basándose en la problemática que presenta el objeto arquitectónico y la realidad de los centros de investigación acuícola en el país, no existe una flexibilidad en cuanto al uso del equipamiento. En su mayoría, estos centros suelen tener grandes áreas para la zona productiva, dejando a un lado la zona residencial, que suele ser de pequeñas proporciones y no cumplen con las condiciones básicas de habitabilidad y de confort al usuario.

En Canta, el clima suele variar en el día y en la noche, por lo que es necesario crear un sistema no artificial que se acomode al confort climático del usuario. Es por esto, que se decide priorizar el confort térmico empleando la envolvente, ya que es el elemento que se se encarga del intercambio de climas, con respecto al exterior e interior de la edificación.

### MEMORIA JUSTIFICATORIA DE ARQUITECTURA

#### **NORMA A.010: CONDICIONES GENERALES**

Se establecen los criterios y requisitos mínimos para el diseño arquitectónico, los cuales garantizan la calidad de los espacios, siendo funcionales y confortables.

Se aplicará la normativa estipulada en el proyecto en los aspectos de:

- Dimensiones mínimas de los ambientes
- Accesos y pasajes de circulación
- Circulación vertical

- Ductos
- Requisitos de iluminación
- Cálculo de aforo, entre otros.

### **NORMA A.040: EDUCACIÓN**

Regula las condiciones de diseño para la infraestructura educativa con el fin de contribuir al logro de la calidad de la educación. “Se denomina edificación de uso educativo a toda edificación destinada a prestar servicios de capacitación, educación y sus actividades complementarias”

En concordancia con las condiciones de habitabilidad y funcionalidad, el centro de investigación debe de garantizar el confort térmico teniendo en cuenta el clima del lugar, los materiales constructivos, la ventilación de los ambientes y los tipos de actividades a realizar dentro de ellos. Esto se relaciona estrechamente con la variable empleada en la investigación, dado que el centro estará diseñado en base a criterios de aislamiento térmico.

### **NORMA A.060: OFICINAS ADMINISTRATIVAS**

Tomando en cuenta que el equipamiento contará con oficinas destinadas a la administración y gerencia del centro de investigación, así como para las jefaturas de docentes e investigadores, es necesario tomar en cuenta la norma A.060 para un óptimo diseño arquitectónico.

### **CRITERIO DE DISEÑO PARA INSTITUTOS Y ESCUELAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA**

La presente norma es importante para el diseño del centro de investigación acuícola debido a que se considera como un centro de educación superior

pedagógica, dado que impartirá capacitación sobre el sector acuícola y pesquero. Además, también contara de laboratorios aptos para las pruebas experimentales de cultivo, así como la elaboración del alimento para los peces en desarrollo. Esta norma aportará al diseño con los criterios establecidos para aulas, laboratorios, SUM, entre otros.

Tabla 37. Normativa justificatoria

	NORMA	ARTÍCULO	REGLAMENTO	ITEM	CRITERIO
<b>EDUCACIÓN</b>	A.040 Capítulo I	Art. 1, 2, 3, 4, 5	RNE	Aspectos generales	Clasificación CETPRO
	A.040 Capítulo II	Art. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	RNE	Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	Confort en los ambientes
	A.040 Capítulo III	Art. 14, 15, 16, 17, 18, 19	RNE	Características de los componentes	Materiales y acabados
	A.040 Capítulo IV	Art. 20	RNE	Dotación de servicios	Cantidad de aparatos sanitarios según aforos
<b>OFICINAS ADMINISTRATIVAS</b>	A.080 Capítulo I	Art. 1, 2	RNE	Aspectos generales	Clasificación OFICINA INDEPENDIENTE
	A.080 Capítulo II	Art. 3, 4, 5, 6, 7, 8	RNE	Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	Confort en los ambientes
	A.080 Capítulo III	Art. 9, 10, 11, 12, 13	RNE	Características de los componentes	Circulación y plantas libres
	A.080 Capítulo IV	Art. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	RNE	Dotación de servicios	Cantidad de aparatos sanitarios según aforos
	Título II	Art 6, 7	MINEDU	El terreno	Selección del terreno
	Título III	Art 8	MINEDU	Criterios de diseño	Numero de niveles, áreas libres, circulaciones

CRITERIOS DE DISEÑO PARA INSTITUTOS Y ESCUELAS DE EDUCACIÓN	Título IV	Art 9	MINEDU	Ambientes	Análisis de mobiliario, ambientes complementarios
---	-----------	-------	--------	-----------	---

## MEMORIA ESTRUCTURAL

- **GENERALIDADES**

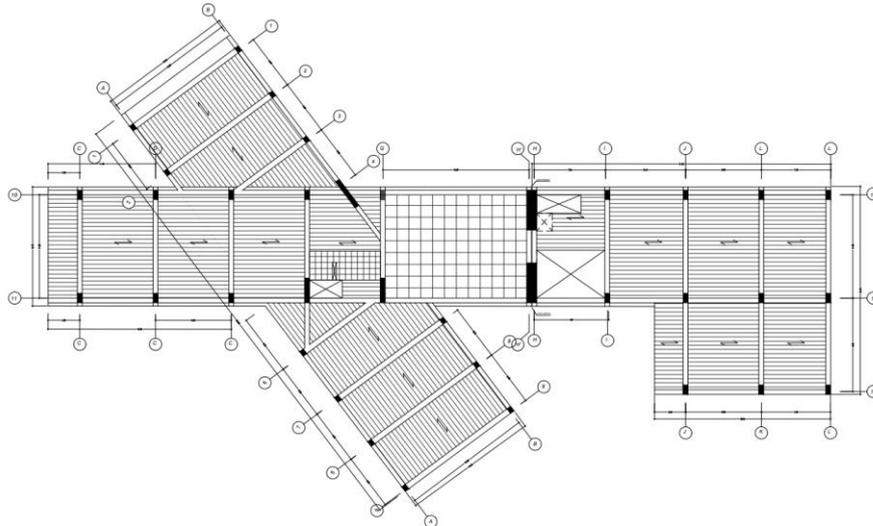
La presente memoria se refiere al Proyecto Estructural de: “CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA”, de 1 sótano + 5 pisos, ubicado en el centro poblado de Obrajillo, en la Provincia de Obrajillo, Lima.

El proyecto estructural contempla la construcción de una edificación constituida 1 sótano + 5 niveles. El proyecto en mención presenta un sistema de pórticos para los ejes X-X y dual Y-Y.

La cimentación se ha diseñado basándose en el tipo de suelo que considera una capacidad portante del suelo de 2.05 kg/cm<sup>2</sup> y ha sido resuelta con zapatas aisladas y combinadas además de cimiento corrido, formando un conjunto que refuerce la estructura y que trasmite presiones de la estructura al suelo.

Las dimensiones de columnas y vigas son coherentes con las demandas de esfuerzos solicitados.

- **DISEÑO DE MALLA ESTRUCTURAL**



- **NORMATIVIDAD**

Se considera en el diseño y revisión ESTRUCTURAL las siguientes normas:

- Capítulo E020 (Norma de Cargas) correspondientes al RNE vigente.
- Capítulo E030 (Norma Sismorresistente) correspondientes al RNE vigente.
- Capítulo E070 (Norma de Albañilería) correspondientes al RNE vigente.
- Capítulo E060 (Norma de Concreto Armado) correspondientes al RNE vigente.

- **DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS**

1. Losas

Tenemos una losa aligerada y para su longitud más crítica

Eje crítico X -X

$$L = 10 \text{ m}$$

$$0.4 = L/25 < h$$

Consideramos  $h = 0.30 \text{ m}$

2. Vigas

Las vigas principales serán

- Viga 100 = 0.90 m x 0.50 m.

- Viga 103 = 0.60 m x 1.00 m

- Viga T = 0.85m x 0.90m

Las vigas secundarias serán

- Viga 101 = 0.40m x 0.30m

- Viga 102 = 0.20m x 0.30 m

- Viga 104 = 0.45m x 0.60 m

### 3. Columnas

Para el dimensionamiento de las columnas, adoptamos el método de áreas tributarias, y básicamente el criterio sísmico.

- **CARGAS DE DISEÑO**

Se consideró las siguientes cargas de diseño:

#### ***CARGA MUERTA***

Peso propio de los elementos

- Elementos de Concreto Armado: 2400.00 kg/m<sup>3</sup>

- Muros de Albañilería : 1800.00 kg/m<sup>3</sup>

- Losa aligerada h=0.30m : 350.00 kg/m<sup>2</sup>

- Tabiquería : 100.00 kg/m<sup>2</sup>

- Acabados : 100.00 kg/m<sup>2</sup>

#### ***CARGA VIVA***

Sobrecarga según las Normas de Cargas E020

- Sótano : 200 kg/m<sup>2</sup>

- 1er. Nivel al 5er. Nivel : 200 kg/m<sup>2</sup>

### CARGA DE SISMO

Se han considerado los criterios de diseño sísmico según lo especificado en las Normas de Diseño Sismorresistente (Norma Técnica de Edificación E.030).

- P : Es el peso del edificio que carga sobre la estructura y que considera, además de la carga muerta, el 25 % de la carga viva para edificaciones de la categoría C.

- Z : Es el factor de zona, que este caso le corresponde zona 3, por lo que  $Z = 0.35$

- U : Es el factor de importancia, que para edificaciones de categoría B corresponde  $U = 1.3$

- C : Es el factor de amplificación sísmica de la respuesta estructural a la aceleración del suelo, corresponde  $C = 2.50 (T_p / T)$ .

- S : Es el factor de amplificación de suelos es  $S = 0.80$  y  $T_p = 0.30$ .

- R : Es el factor de reducción sísmica. Considerando que existe irregularidad en planta  $R_x$  ,  $R_y$  para cada caso utilizado en que las cargas verticales y horizontales que son resistidas por pórticos de concreto armado y albañilería confinada.

- Según esta Norma el Cortante en la Base, es:

$$V = \frac{(ZUCS)P}{R}$$

- Según esta Norma la Aceleración Espectral, es:

$$V = \frac{(ZUCS)P}{R}$$

- **ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

La edificación fue analizada con modelos tridimensionales, suponiendo losas infinitamente rígidas frente a acciones en su plano. En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico. Los elementos de concreto armado se representaron con elementos lineales. Sus rigideces se determinaron ignorando el refuerzo. Estas hipótesis resultan en una estimación conservadora de las fuerzas. Los muros de albañilería se modelaron con elementos de cáscara, con rigideces de membrana y de flexión, aun cuando estas últimas son poco significativas.

Para los materiales consideramos:

-  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

-  $E_c = 217370.7 \text{ Kg/cm}^2$

-  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$   $f_{ys} = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Las combinaciones de cargas que se han considerado para su aplicación en el método de diseño de carga última, de los elementos de concreto armado, son:

- 1.40             $D + 1.70 L$

- 1.25             $(D + L) + S$

- 1.25             $(D + L) - S$

- 0.90             $D + S$

- 0.90             $D - S$

Donde:

D: Carga Muerta L: Carga Viva

S: Carga de Sismo

## MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

- **GENERALIDADES**

La presente memoria se refiere al Proyecto de Instalaciones Sanitarias “CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA”, de 1 sótano + 5 pisos, ubicado en el centro poblado de Obrajillo, en la Provincia de Obrajillo, Lima.

La edificación cuenta con un área de terreno de 1 400 m<sup>2</sup> y un área construida de 5 800 m<sup>2</sup>.

- **CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

Se ha adoptado los valores señalados en el Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones IS-010:

Dotación

Según # de alumnos: 310 alumnos

25 lt x alumno, entonces = 7 750 Lt/día

### *CÁLCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO*

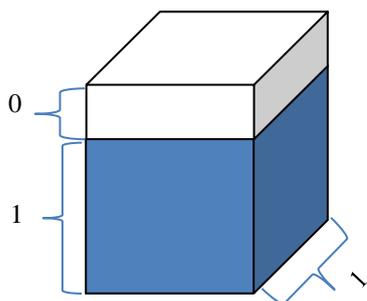
**VOLUMEN TANQUE CISTERNA** = 3/4 Dotación

V CISTERNA MÍN = 3/4 x 7 750 = 5 812 lts.

Dimensionamiento

T. CISTERNA: 5 812 lts / 1000

$$= 5.81 \text{ m}^3 \quad \text{-----} \quad \sqrt[3]{5.81 \text{ m}^3} = 1.80 \text{ m}$$



**1.80 x 1.80 x 2.20**

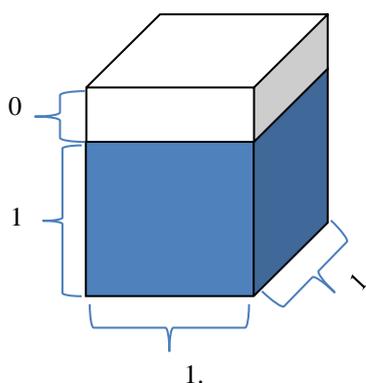
**1.80 x 1.80 x 2.20**

**VOLUMEN TANQUE ELEVADO = 1/3 Dotación**

$$V \text{ T.E. MÍN} = 1/3 \times 7\,750 = 2\,583 \text{ lts.}$$

Dimensionamiento

T. E. : 2 500



**1.60 x 1.60 x 2.00**

Considerando tiempo de llenado de la cisterna de 4 horas (4 x 60 minutos),  
 calculamos el Caudal de llenado de la Cisterna ( QLLcisterna)

$$Q \text{ LL Cisterna} = 3000 \text{ lts} = 0.208 \text{ lps}$$

$$4 \times 60 \times 60$$

$$= \mathbf{0.79 \text{ GPM (Galones por minuto)}}$$

*CARGA DISPONIBLE*

$$\bullet H = Pr - Ps - H t$$

• Pr = presión en la red (asumiendo 26 lb/pulg<sup>2</sup>)

• Ps = Presión de salida (2 m H<sub>2</sub>O)

• Ht = Altura red a la cisterna

$$= 26 \text{ lb/pulg}^2 - 2 \text{ m} \times 14.67 \text{ lb/pulg}^2 - 1 \text{ m} \times 14.67 \text{ lb/pulg}^2$$

$$10.33$$

$$10.33$$

$$= 21.74 \text{ lb/pulg}^2$$

Considerando pérdida de carga max. en medidor de (50%) de la carga disponible

$$H = 10.86 \text{ lb/pug}^2$$

Teniendo en cuenta la tabla y ábaco más utilizado en el diseño de las instalaciones sanitarias se ha determinado que el diámetro más adecuado es de 1/2".

- **DISTRIBUCIÓN**

El proyecto comprende del diseño de las instalaciones sanitarias en base a los planos de arquitectura, en coordinación con los planos de diseño de estructuras e instalaciones eléctricas.

Se ha proyectado una caseta de bombeo equipado con 2 electrobombas de 2 HP.

La distribución de agua será mediante tuberías de PVC cuyos diámetros varían desde 1/2" a 1 1/4".

- **SISTEMA DESAGUE**

La red de Alcantarillado proyectada consiste en un sistema de redes colectoras que van a descargar hacia la red de colectores que discurre por el Río Chillón.

Los desagües de los pisos superiores van a descargar mediante montantes hacia el primer piso y de allí conjuntamente con los de este piso van a descargar hacia la red pública.

Las tuberías de distribución varían de 2" hasta 4", se prevee la existencia de 10 cajas de registro de 30x60.

Se ha proyectado una conexión domiciliaria conforme al diseño, el cual se detalla en planos.

## MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **GENERALIDADES**

La presente memoria se refiere al Proyecto de Instalaciones Sanitarias “CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA”, de 1 sótano + 4 pisos, ubicado en el centro poblado de Obrajillo, en la Provincia de Obrajillo, Lima.

La edificación cuenta con un área de terreno de 1 400 m<sup>2</sup> y un área construida de 5 800 m<sup>2</sup>.

La habilitación será para uso tipo CETPRO, diseñado con el siguiente requerimiento mínimo de alumbrado general:

Tabla 38. Cargas unitarias

AMBIENTE	Carga unitaria (W/m <sup>2</sup> )
<b>Sala de docentes</b>	28
<b>Aulas</b>	28
<b>Pasadizo</b>	5
<b>Servicios higiénicos</b>	5
<b>Cargas adicionales</b>	10

- **ALCANCES**

El diseño de las instalaciones eléctricas comprende:

1. Máxima demanda

Para el diseño se estima la siguiente demanda de potencia correspondiente a toda la edificación de la vivienda.

**TSG= 8 KW**

2. Instalaciones de alumbrado

Las instalaciones de alumbrado en el proyecto son del tipo adosado a techo o pared mediante electroductos de P.V.C. con las salidas para artefactos de alumbrado (Fluorescentes y focos LED)

### 3. Instalaciones de tomacorriente

Las instalaciones de tomacorrientes en el proyecto serán del tipo empotrado y adosado a pared.

### 4. Sistema de comunicaciones

Dada la importancia que tiene el sistema de comunicaciones en un instituto pedagógico y de acuerdo con la coordinación establecida se recomienda el uso y provisión mediante conductos apropiados para:

- Sistema de intercomunicadores para controlar ingreso de personas en predio.
- Sistema de internet

### 5. Sistema de puesta a tierra

Este sistema se refiere a la instalación de un sistema de puesta a tierra, así como a los conductores de cobre de puesta a tierra.

La resistencia del pozo a tierra no supera los 25 Ohmios para la protección de los equipos de baja tensión de la vivienda, se instalará un nuevo pozo a tierra, ya que no existe.

- **CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA**

**Potencia Instalada = 29 000 kW**

**Demanda Máxima = 22 000 kW**

**Carga a Solicitar = 25 000 Kw**

- **SUMINISTRO DE ENERGÍA**

Tabla 39. Cálculo de cargas

AREA TECHADA	TIPO DE CARGA	POTENCIA INSTALADA (w)	FACTOR DE DEMANDA F.D.	DEMANDA MAX. (W)
5 800 m <sup>2</sup>	<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES POR ÁREAS TECHADAS</b>			
	Área techada de aulas = 1 100 m <sup>2</sup> x 28 W/m <sup>2</sup> W/m <sup>2</sup> = 30 800	15000	1	15000
	Área restante del edificio = 4 700 m <sup>2</sup> x 10 W/m <sup>2</sup> W/m <sup>2</sup> = 47 000	10000	0.5	5000
	<b>CARGAS ADICIONALES</b>			
	Iluminación de jardines 8500 x 5 W/m <sup>2</sup> W/m <sup>2</sup> = 42 500	4000	0.5	2000
	<b>TOTAL</b>	<b>29 000</b>		<b>22 000</b>
	<b>2.9K</b>		<b>2.2K</b>	

El proyecto del Centro Investigación Acuicola, será suministrado de electricidad por parte de la empresa Edelinor., para un servicio trifásico, 380 v, 60 Hz, y una carga calculada de 22 000 Kw

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- 1. TABLEROS**

Los tableros de distribución serán del tipo gabinete metálico y/o resina no inflamable similar al T-Bticino. Serán fabricados en plancha de fierro galvanizado de 1.6mm de espesor.

Los gabinetes tendrán las dimensiones suficientes para ofrecer un espacio libre para el alojamiento de los conductores no menor de 10cm en todos sus lados.

Las puertas serán abisagradas de una hoja, con chapa y llave, en su parte interior se recomienda llevar una tarjeta de material plastificado en donde se indicará el Diagrama Unifilar de todos los circuitos según lo indican los Planos, tanto en Tablero General como en Subtablero. Así mismo, la plancha que cubre los interruptores será rotuladas según el interruptor y el circuito que correspondan, con el código de circuito.

## **2. CONDUCTOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)**

Los conductos de energía entre la caja toman de suministro, Tablero General y Subtablero, serán de tuberías PVC-P de fabricación nacional con unidades y conectores del mismo tipo entre tubos y entre estos.

Los conductos para los circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes y sistema de comunicaciones serán de PVC tipo Liviano cuando el conducto vaya por pared. En caso de Ir por contrapiso o cielos rasos, serán del tipo PVC Pesado.

## **3. CAJAS DE PASE PARE REDES ELÉCTRICAS**

Las cajas de tamaño estándar americano serán de fierro galvanizado de espesor mínimo de 1.6mm de las siguientes dimensiones:

Octogonales 100x100x40mm Salidas a Centros de Luz

Rectangular 100x55x40mm Salidas a Interruptor de Luz, tomacorriente y voz.

Cuadrada 100x100x50mm Cajas de Pase.

## **4. ACCESORIOS**

Los interruptores, tomacorrientes y salidas para teléfonos serán del tipo para empotrar de las características siguientes:

- Interruptores 220V, 10 Amp. Serie será definida por proyectista en arquitectura según modelo y diseño.
- Tomacorriente de pared con línea a tierra 220V 10 Amp. Serie será definida por proyectista en arquitectura según modelo y diseño.
- Salida para Data, serán definidas por proyectista según modelo y diseño. Las salidas de Data serán dotadas con un dado conector para Jack tipo RJ-45, debidamente ponchado al interior con un cable tipo Categoría 5a o 6, entre placa y placa, a servir de conector entre modem y ordenador mediante un Patch Cord. La posición de las salidas y accesorios se indican en los planos.

## **5. LINEA Y POZO DE TIERRA**

De acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, se instalará una línea a tierra a través de la cual se conectará al pozo a tierra de baja tensión todas las estructuras metálicas del Tablero General y Subtableros, así como se extenderá la Línea a Tierra hacia la Estructura metálica del Cielo Raso al menos en dos puntos.

Esta línea se hará con conductor de cobre electrolítico con aislamiento termoplástico tipo TW-600V de color verde o verde con amarillo.

El pozo a tierra de energía será de 0.80m de diámetro y de 3.00 m de profundidad, estará dotado de una varilla de cobre vertical según los planos de 2.40m de longitud, de 16mm de diámetro.

## CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

### 1. Discusión

- Se ubicó el edificio orientado al norte, de esta manera se logra la captación solar necesaria que permite obtener calor en épocas frías. Asimismo, esta orientación permitió el ingreso de iluminación natural que supondrá un ahorro energético. (Ver planos de anteproyecto: A-1 A-2, A-3, A-4, A-5)
- Se diseñaron volúmenes compactos y regulares, con cuatro frentes, de esta manera se evitaron pérdidas energéticas. (Ver planos de anteproyecto: A-1, A-2. A-3. A-4, A-5. Ver vistas 3D)
- Se aplicó un sistema de lamas tipo parasoles en material madera que generó sombra en la fachada del edificio, esto evitó la radiación directa del sol hacia la envolvente, por lo tanto, evitó el pronto deterioro de esta. (Ver planos de sector: A-8, A-9, A-12, A-14, A-15, A-16)
- Se ubicaron las aulas, talleres y laboratorios paralelos y adyacentes entre sí, de esta manera no se alteraron las relaciones funcionales del equipamiento, como parte de las actividades anexas propias a la función y a la normativa del Centro de Investigación Acuícola. (Ver planos de anteproyecto: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7, A-8)
- Se implementaron los ambientes específicos de la acuicultura tales como cepario, nursery y hatchery, espacios normativos de un Centro de Investigación Acuícola para el correcto desarrollo del cultivo marino. (Ver planos de anteproyecto: A-5)
- Se aplicaron elementos móviles tales como puertas y mamparas de cristal en la zona administrativa del equipamiento, de esta manera se otorgó privacidad al usuario

- activo, mas no se restó dinamismo, amplitud y flexibilidad espacial al espacio arquitectónico. (Ver planos de anteproyecto: A-1. Ver planos de sector: A-7)
- Se generó una planta libre con separadores móviles en la zona pedagógica correspondiente a la biblioteca, de esta manera el espacio albergará diferentes funciones en un solo espacio. (Ver planos de anteproyecto: A-2, A-8)
  - Se implementaron mobiliarios multi personales en los alrededores del equipamiento, lo que supone un punto de integración social y de recreación pasiva. (Ver PLOT PLAN. Ver planos de anteproyecto: A-1)
  - Se implementó un canal artificial tipo río emplazado en el terreno y conectado con el Río Chillón, de esta manera se logró la integración del paisajismo natural con el diseño del proyecto. (Ver PLOT PLAN. Ver planos de anteproyecto: A-1)
  - Se utilizó el concreto y el muro cortina como materiales principales de la envolvente, debido a la resistencia a las condiciones climáticas y amortiguadoras del impacto que generan estas al exterior con respecto al interior del edificio, asimismo se emplearon materiales aislantes al interior del edificio, de esta manera se redujo el uso de sistemas de climatización que suponen un mayor consumo energético. (Ver planos de sector: A-7, A-8, A-9, A-10, A-11, A-12, A-13, A-14, A-16)
  - Se usó la piedra laja como elemento decorativo de la fachada, esto aportó la interacción del equipamiento con su entorno inmediato, de esta manera no se alteró el perfil de la zona. (Ver planos de sector: A-7, A-8, A-9, A-10, A-12, A-13, A-14)
  - Se usó una modulación regular en un sistema de estructura a base de concreto que permitió el diseño de plantas libres (Ver planos de estructura: E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, E-7, E-8)

## 2. Conclusiones teóricas

C1. Se concluye que los criterios de aislamiento térmico en el diseño de la envolvente de un centro de investigación acuícola en Obrajillo, 2022 son generados por medio de la adaptabilidad al medio ubicando el edificio orientado al norte, diseñando volúmenes compactos y regulares, con cuatro frentes; y aplicando un sistema de lamas tipo parasoles en material madera.

C2. Además, se concluye que los criterios de aislamiento térmico en el diseño de la envolvente de un centro de investigación acuícola en Obrajillo, 2022 son generados por medio de la durabilidad a la envolvente usando el concreto y el muro cortina como materiales principales de la envolvente, debido a la resistencia a las condiciones climáticas y amortiguadoras del impacto que generan estas al exterior con respecto al interior del edificio.

C3. A nivel formal, se concluye que los criterios de aislamiento térmico en el diseño de la envolvente de un centro de investigación acuícola en Obrajillo, 2022 son generados mediante el uso de separadores móviles en plantas libres que permitan espacios amplios y multifuncionales.

C4. Finalmente, se concluye que los criterios de aislamiento térmico en el diseño de la envolvente de un centro de investigación acuícola en Obrajillo, 2022 son generados por medio de la eficiencia energética del material usando materiales aislantes al interior del edificio (en muros y losas) reduciendo el uso de sistemas de climatización que suponen un mayor consumo energético.

C5. OE1. Se concluye que un centro de investigación acuícola es un centro destinado al desarrollo científico para la difusión de la actividad acuícola, es decir, del cultivo de especies marinas.

### **3. Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional**

R1. Se recomienda en el diseño de centros de investigación el diseño de volúmenes compactos y regulares, con cuatro frentes, de esta manera se evitarán pérdidas energéticas.

R2. Se recomienda en el diseño de centros acuícolas el uso de la piedra laja como elemento decorativo en fachadas, con el fin de aportar integración del edificio con su entorno inmediato, de esta manera no se alteró el perfil de la zona.

R3. Se recomienda el uso de materiales aislantes en la envolvente, así como al interior del edificio, de manera que reduzca el uso de sistemas de climatización artificiales, para reducir la huella ecológica de una edificación.

## REFERENCIAS

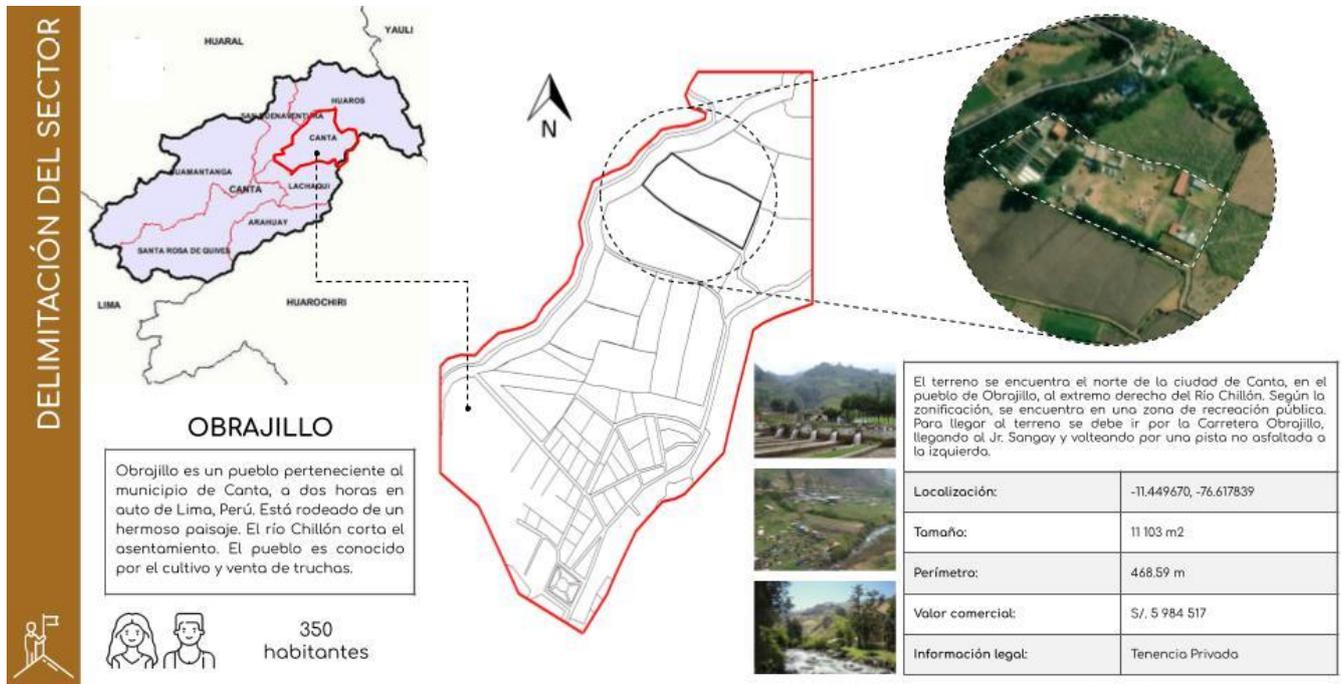
- Baixas, Juan. (2012). *Envoltentes: la piel de los edificios*. (Santiago), (82), 98-101.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962012000300016>
- Castillo Quimis, Erika Lisbeth, Mite Pezo, Jenny América, & Pérez Arévalo, Juan José. (2019). Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 303-309. Pub. 02 de septiembre de 2019. Recuperado en 17 de abril de 2021, de <http://scielo.sld.cu>
- Baixas, J. (2012). *Envoltentes: La piel de los edificios*. Santiago de Chile, Chile, 98-101.
- Castillo, E., Mite, J., & Pérez, J. J. (2019). *Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000400303&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400303&lng=es&tlng=es).
- Castro - Mero, J. L. (2020). *Arquitectura bioclimática*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7398396.pdf>
- Estrada, K., & Timaná, C. (2019). *Centro de Innovación Tecnológica acuícola sostenible, para la cadena productiva de concha de abanico en la bahía de Sechura, Piura* [Grado, Universidad Peruana Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/6075>
- Felices, R. (2017). *Influencia de las estrategias pasivas de la envolvente en el confort térmico de un edificio bioclimático* [Doctoral, E.T.S. de Edificación (UPM)]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.48351>.

- Galindo, J., Osuna - Mota, I., & Marulanda - Montes, A. (s. f.). *De componer la fachada a diseñar la envolvente. El ejemplo del arquitecto Juvenal Moya en Cali*. 94-106.
- Hernández, J. J. (2018). *Estrategias de diseño bioclimático enfocado en el confort térmico* [Maestría]. U. Católica de Colombia.
- Huanca Choqueza, A. (2016). *Centro de Investigación Acuícola para optimizar la producción pesquera regional en el sector morro Sama, Provincia y Región Tacna* [Grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman].  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2848>
- Jara, P. (2017). Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior. *Santiago de Chile, Chile, 7*.  
<http://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/amasc/article/view/2529>
- Loza, C. (2018). *Centro de investigación piscícola y acuario en el municipio de Copacabana* [Universidad Mayor de San Andrés].  
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/23278> McGavern, L. (1994). *An Environmental Response in the Design of a Public Aquaculture Center at the Charlestown Navy Yard* [Grado, Massachusetts Institute of Technology].  
<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/68759>
- Neila, J. (2000). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: Buenas prácticas edificatorias. *Madrid, España*. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/ajnei.html>
- Sabio, A. (2015). *La eficiencia energética a través de la arquitectura bioclimática* [Doctoral]. Universidad de Almería.

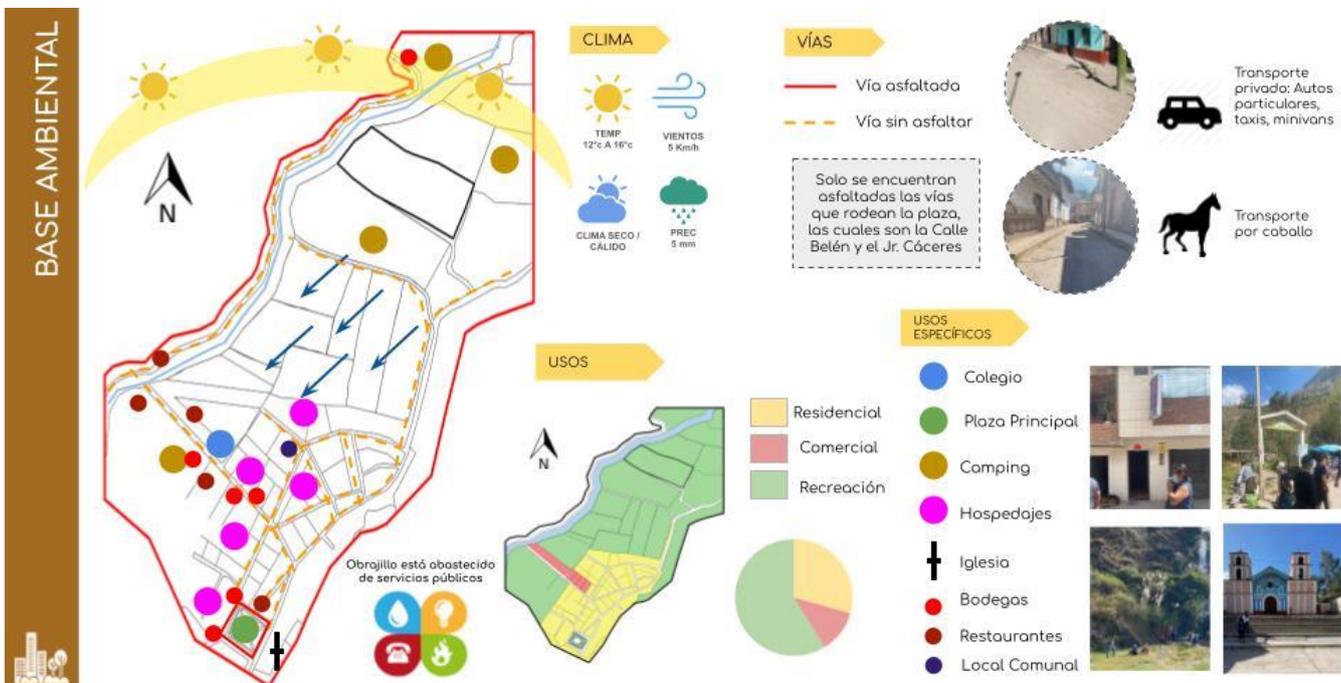
- Zegarra Pacheco, M. (2015). *Centro de investigación de acuicultura* [Grado, Universidad Privada de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/273308>
- INEI. (2020). Compendio estadístico del Perú 2020.
- FAO (2020). El estado mundial de la pesca y acuicultura. (Roma)

## ANEXOS

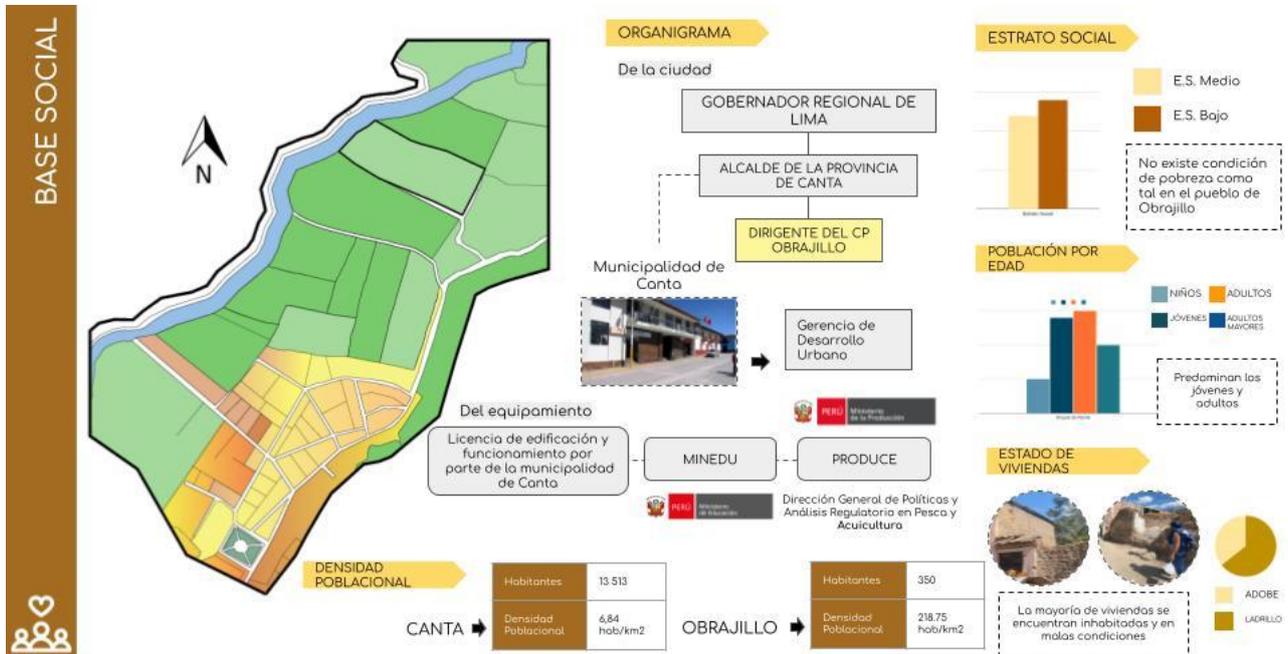
### Anexo 1: Delimitación del Sector



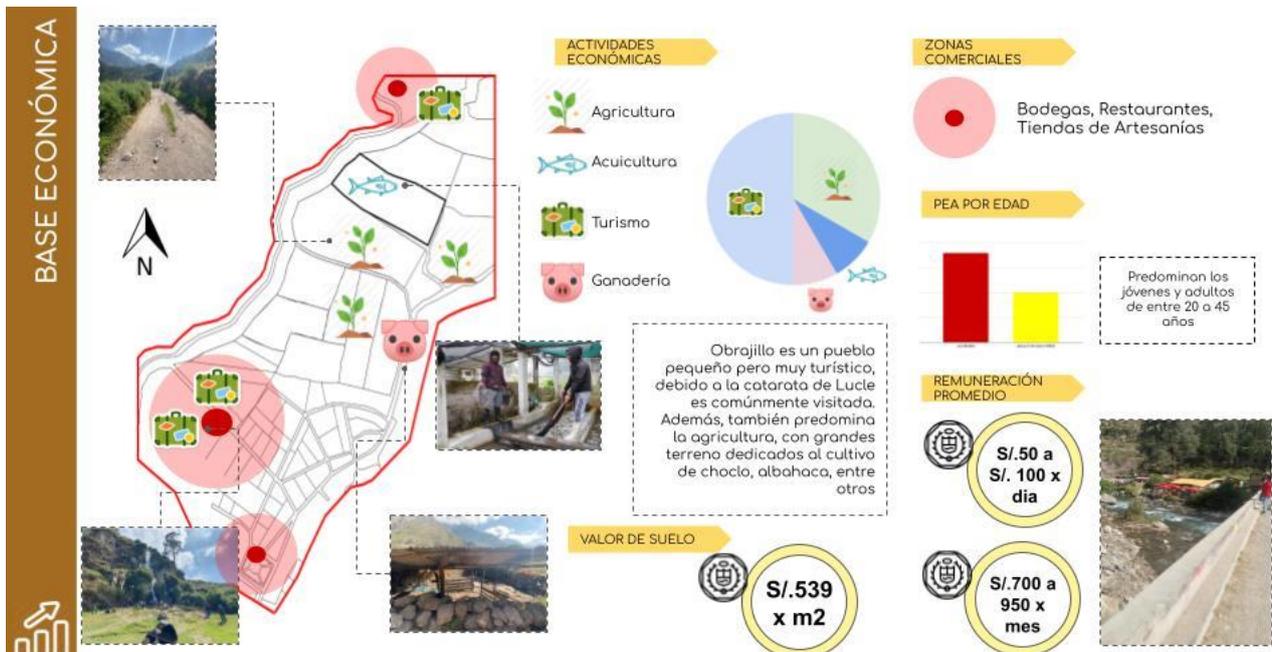
### Anexo 2: Base Ambiental



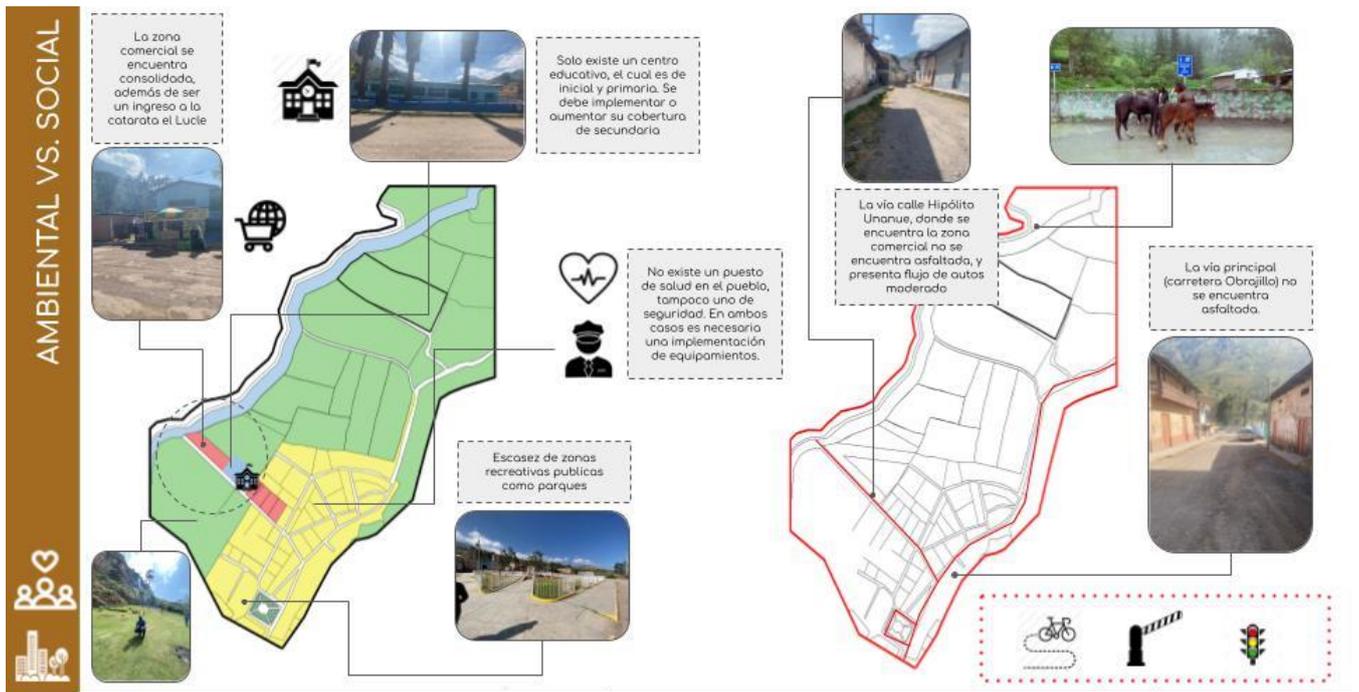
### Anexo 3: Base Social



### Anexo 4: Base Económica



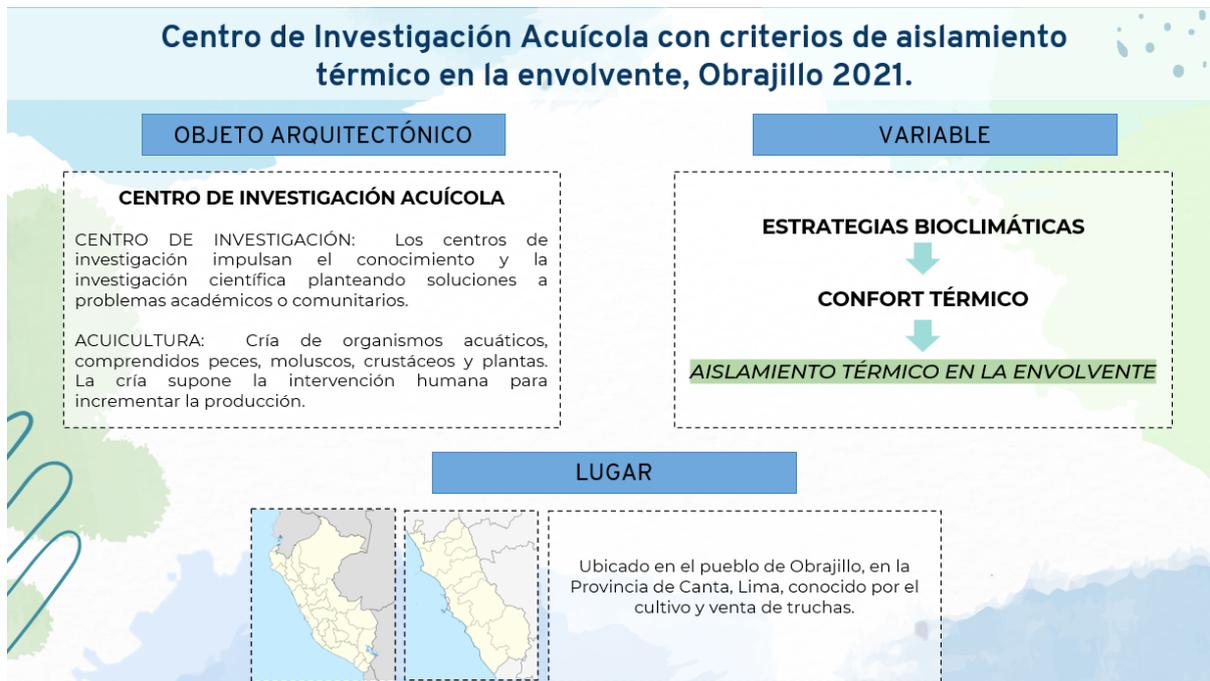
**Anexo 5: Ambiental VS Social**



**Anexo 6: Ambiental VS Económico**



## Anexo 7: Planteamiento de Variable y Objeto



## Anexo 8: Justificación de la variable



**Anexo 9: Referente Internacional N°1**

Tabla 40. Referente Internacional N°1. Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)

Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC)	
REFERENTE INTERNACIONAL N°1	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>El proyecto es comprendido como complemento a las instalaciones existentes en Las Cruces para investigación y estudios de científicos postdoctorados. El edificio actual responde a las necesidades de científicos con residencias prolongadas de acuerdo a la duración de sus respectivas investigaciones. El encargo solicitaba alrededor de 1000 m2 de nuevas instalaciones emplazadas aledañas e inmediatamente al Norte de la construcción existente. En cuanto al programa, se solicitaron 3 áreas: Área de investigación, Área de uso multipropósito y el Laboratorio Internacional en Cambio Global</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>El proyecto presenta tres volúmenes paralelos, y distanciados entre sí, que privilegian las vistas al mar (el objetivo de trabajo e investigación), cada uno correspondiente a las Áreas solicitadas, de manera de autonomizar la volumetría del programa y ganar libertad de adecuación a las necesidades específicas de cada sección.</p> <p><b>Sobre la variable</b></p> <p>En esta obra se destaca el uso del Revestimiento Exterior Fibrocemento Permanit Madera de Pizarreño. Esta solución de revestimiento exterior es parte de un sistema constructivo en seco de rápida ejecución, que genera aportes en resistencia térmicas, fuego y acústica.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>El proyecto cuenta con criterios de aislamiento térmico en la envolvente ya que ha usado un material eficiente, lo que lo convierte en un edificio eficiente. Además, cuenta con una adaptabilidad funcional, ya que como se mencionó en la descripción del proyecto, cuenta con una zona residencial para el usuario que necesite una estadía mientras realiza sus estudios.</p>
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ArchDaily</li> </ul>	



## Anexo 10: Referente Internacional N°2

Tabla 41. Referente Internacional N°2. E Edificio de Investigación Marítima de Beaufort

Edificio de Investigación Marítima de Beaufort	
REFERENTE INTERNACIONAL N°2	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>El proyecto - una instalación de investigación marítima situada al lado del puerto inferior en Cork, República de Irlanda - implica un alto elemento que contiene los espacios de investigación y una sala inferior de tanque que contiene instalaciones de prueba. Fue diseñado por la firma de arquitectos McCullough Mulvin Architects. Cuenta con un área de 5450 m<sup>2</sup>. Fue construida en el año 2016.</p> 
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>Consta de una serie de largos entramados de 45 metros de largo oscilan a través del volumen que sostiene un techo plegado. Los talleres se agrupan en el lado oriente de la sala del tanque, con un endentado para la ventilación natural, como las escamas de los peces o afloramientos rocosos, mientras que endentados más grandes crean el acceso para entregas en el lado oriente y para las personas en el lado poniente. Los espacios de investigación están apilados al mar, abiertos a la luz y vistas hacia el norte.</p> <p><b>Sobre la variable</b></p> <p>El proyecto ha considerado paneles insulados en la envolvente, los que permitirán mantener la temperatura dentro del área de trabajo.</p> 
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>El diseño del proyecto se relaciona con el concepto del mar, considerando el fin educativo de este. Además, el proyecto cuenta con sistemas de aislamiento térmico, con el uso de paneles insulados, el cual regulará la climatización al interior.</p> 
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ArchDaily</li> </ul>	

## Anexo 11: Referente Internacional N°3

Tabla 42. Referente Internacional N°3. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Algas (CIDTA)

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Algas (CIDTA)	
REFERENTE INTERNACIONAL N°3	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>El proyecto consta de una plaza pública con acuario exterior, centro de difusión, laboratorios secos y húmedos, zonas de cultivo indoor y outdoor. Se ubica en Coquimbo, IV Región, en el país de Chile. Se encuentra emplazado en suelo de condición urbano. Además cuenta con una superficie terreno de 15000 m<sup>2</sup> y una superficie construida de 3100 m<sup>2</sup>.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>El proyecto busca utilizar la tierra y el agua como componentes fundamentales tanto en su funcionalidad como formalmente, en donde el agua erosiona el terreno permitiendo generar un programa semienterrado. Se utiliza el agua estancada para el cultivo investigativo de las algas y un acuario exterior para la educación de la comunidad. También utilizar canales y flujo del agua para mejorar climáticamente el edificio, dejando de ser proyecto para convertirse en paisaje que permite la vida de la flora y fauna local.</p> <p><b>Sobre la variable</b></p> <p>No se han considerado estrategias de utilización de materiales de la envolvente para generar un confort térmico al interior.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>Se busca relacionar el diseño del proyecto en relación a su entorno y a su fin educativo, en este caso el mar. En cuanto a criterios de arquitectura climática, no se consideraron en el diseño, sin embargo, si se consideró la orientación del diseño para una correcta ventilación natural, por medio de la brisa marina.</p>
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ArchDaily</li> </ul>	



## Anexo 12: Referente nacional N°1

Tabla 43. Referente Nacional N°1. Estación piscícola de Santa Eulalia

Estación Piscícola de Santa Eulalia - Universidad Nacional Federico Villarreal	
REFERENTE NACIONAL N°1	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>Se ubica en la provincia de Huarochirí a la altura del km 37 5 de la Carretera Central, en el margen derecho del río Santa Eulalia, cuyas aguas son afluentes del río Rímac. Tiene <b>13 400 m<sup>2</sup></b> de área total.</p> <p>El edificio se emplaza sobre un suelo tipo ondulado, alternada entre pequeñas colinas, con pendiente entre 2 a 8%</p> <p>El usuario específico del edificio es</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Universitarios</li> <li>• Docentes</li> <li>• Profesionales a cargo</li> <li>• Técnicos a cargo</li> </ul> <p>Se trata de un edificio de uso <b>EDUCATIVO</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>El equipamiento consta de dos volúmenes cercados por un muro de albañilería. Estos volúmenes no pertenecen a la zona de aulas y el auditorio. Sobre el área libre se encuentran las piscigranjas dedicados al cultivo experimental. El proyecto se adecua en su perímetro al Río Santa Eulalia.</p> <p><b>Sobre la variable:</b></p> <p>El equipamiento no cuenta con criterios de aislamiento térmico, y no cuenta con una envolvente definida. Si analizamos la fachada, el material usado no es eficiente energético, ya que el ladrillo resulta ser un conductor térmico.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>El proyecto presenta una falta de adaptabilidad funcional, ya que, si bien su fin es de uso educativo, las aulas y laboratorios se encuentran sobre dimensionado, además que no consideran una zona adecuada destinada a los residentes del lugar. Asimismo, no cuenta con un diseño basado en la arquitectura bioclimática, por lo tanto no existe un confort térmico interior, por lo que su consumo energético es alto, considerando que usan mecanismos artificiales para la climatización</p>
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración en base a inspección ocular in situ</li> </ul>	



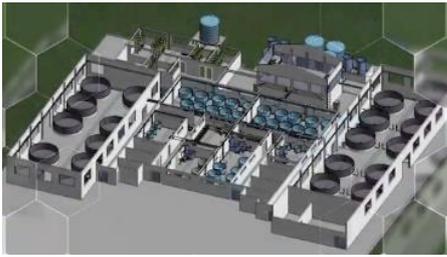
## Anexo 13: Referente nacional N°2

Tabla 44. Referente Nacional N°2. Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt

Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt		
REFERENTE NACIONAL N°2	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>Se ubica en Chucuito, Provincia Constitucional del Callao, muy cercano a la Playa Cantolao, dentro del Instituto del Mar. Cuenta con aproximadamente 4000 m<sup>2</sup>. El usuario específico del edificio es</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal administrativo</li> <li>• Profesionales y técnicos de la especialidad</li> <li>• Investigadores</li> </ul> <p>Se trata de un edificio de uso <b>OFICINAS</b></p>	
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>El equipamiento consta de un volumen destinado al uso de oficinas administrativas y laboratorios de cultivo. El edificio está construido a base de concreto armado y albañilería, con una fachada de muro cortina. Se encuentra cercado por rejas de fierro.</p> <p><b>Sobre la variable</b></p> <p>Con el uso de muros cortina activos se reducen notablemente los problemas de la arquitectura del cristal, como la falta de confort interior y el elevado consumo de energía en climatización que se requiere, permitiendo ahorros energéticos de hasta un 70%.</p>	
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>El centro de investigaciones acuícolas considera estrategias de confort térmico y aislamiento térmico de la fachada, considerando su cercanía al mar y recibiendo la luz directa del sol, se adapta a su medio aprovechando estos factores. Usa el muro cortina para conservar la energía interior y reducir el consumo energético, de esta manera también se considera el confort térmico. Asimismo, este material cuenta con una alta eficiencia energética y una durabilidad razonable.</p>	
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración en base a inspección ocular in situ</li> </ul>		

## Anexo 14: Referente nacional N°2

Tabla 45. Referente Nacional N°3. Centro De Innovación Productiva Y Transferencia Tecnológica Acuícola Aguashiyacu

Centro De Innovación Productiva Y Transferencia Tecnológica Acuícola Aguashiyacu	
REFERENTE NACIONAL N°3	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del proyecto</b></p> <p>Ubicado Tarapoto, Región de San Martín, el CITE cuenta con 400 m<sup>2</sup> de área total. Consiste en varios volúmenes destinado a diferentes actividades acuícolas. En San Martín predomina un clima subtropical y tropical, distinguiéndose dos estaciones: una seca de junio a setiembre y otra lluviosa de octubre a mayo. El usuario específico del edificio son</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitadores</li> <li>• Investigadores</li> <li>• Profesionales</li> </ul> <p>El uso del CITE es <b>EDUCATIVO</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Descripción del diseño</b></p> <p>El equipamiento consta de 10 volúmenes cercados por una reja de hierro. En la entrada principal existe una pileta que sirve como espacio de integración social, con mobiliario para el visitante o usuario</p> <p><b>Sobre la variable</b></p> <p>El equipamiento no cuenta con una envolvente específica, por lo que no es posible analizar la cubierta como tal, sin embargo, considerando que el material se repite en cada volumen, podemos afirmar que el ladrillo no es un aislante térmico.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión del referente</b></p> <p>Si bien el CITE Aguashiyacu intenta adaptarse a su entorno en cuanto a su orientación y diseño de techos, no considera estrategias de aislamiento térmico en sus cerramientos. Además, en consecuencia de la falta de su envolvente, el análisis llega a ser escaso ya que solo se puede concluir en base a las fachadas de los volúmenes que integran el edificio.</p>
	  
<p><b>Fuentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Nacional de la Amazonía Peruana</li> </ul>	

## Anexo 15: Teoría sobre la variable N°1

Tabla 46. Teoría sobre la variable N°1: Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior

<b>Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior</b>	
<b>TEORÍA SOBRE LA VARIABLE N°1</b>	<b>Autor: Paola Jara</b>
	<p>En el presente artículo, el autor menciona lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “El confort térmico, es una de las áreas de estudio de las ciencias del diseño, cuyo fin es comprender el comportamiento térmico del ser humano, con el objetivo de establecer rangos de confort óptimos, aceptables o placenteros para este.” (p.4)</li> <li>• Además, menciona que los rangos de confort varían, y que uno de los principales factores que definen aquello es el clima.</li> <li>• Concluye que, aunque arquitectura signifique ofrecer soluciones espaciales que van más allá del cumplimiento de un valor de confort; si este no existe, cuál sería el desafío y potencial del diseño arquitectónico en relación a este factor y a su relación con el contexto climático.</li> </ul>
	<b>Comentario personal en base a la teoría</b>
	<p>Resaltando el segundo punto y relacionándolo con el proyecto de tesis, podemos afirmar que el clima de Canta es variado, por lo que el clima según el día o la noche provocará diversas sensaciones al usuario. Es necesario diseñar en base a este clima, considerando las zonas donde el usuario estar por las mañanas y por las noches, de esta manera, se sentir cómodo en todo el día, en dependencia del lugar donde se encuentre realizando sus labores.</p>
	<b>Referencia Bibliográfica</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura y Cultura (2015). Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior. (Santiago), (7), 106-121.</li> </ul>

*Elaboración propia*

## Anexo 16: Teoría sobre la variable N°2

Tabla 47. Teoría sobre la variable N°2: Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil

Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil	
TEORÍA SOBRE LA VARIABLE N° 2	<b>Autores: Erika Lisbeth Castillo Quimis Jenny América Mite Pezo Juan José Pérez Arévalo</b>
	<p>En el artículo se establecen parámetros que determinan el confort térmico para el consumo de energía eléctrica para acondicionamiento ambiental... A partir de esto se señala la importancia de la envolvente que consigue una óptima temperatura interior con un efecto de filtro, el cual brinda protección, privacidad, movimiento y amortización de los agentes ambientales externos creando espacios interiores confortables, consiguiendo el diseño de acuerdo a las condiciones climáticas; utilizando materiales con características termo físicas favorables para la ubicación geográfica y el clima cálido húmedo que presenta la ciudad.</p> <p>El autor menciona que la estrategia para alcanzar la eficiencia energética se logra diseñando edificios de demanda casi nula o muy bajas, utilizando energías de fuentes renovables, empleando materiales aislantes en paredes, cubiertas y pisos, que ayuden a disminuir el consumo, utilizando la resistencia térmica del material. El diseño debe estar de acuerdo a las condiciones climáticas y al aislamiento que permita controlar las temperaturas, también se debe prever la circulación del aire, que controla la temperatura del ambiente y humedad relativa.</p>
	<b>Comentario personal en base a la teoría</b>
	<p>Este artículo influye de manera significativa en el desarrollo del proyecto de tesis ya que ejemplifica el diseño de la envolvente con criterios de aislamiento térmico en base a los materiales aislantes propios del clima local. En el caso del centro de investigación, se deberá determinar cual material es el adecuado para reducir o adaptarse a la condición climática de la ciudad de Canta.</p>
	<b>Referencia Bibliográfica</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Castillo Quimis, Erika Lisbeth, Mite Pezo, Jenny América, &amp; Pérez Arévalo, Juan José. (2019). Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil. Revista Universidad y Sociedad, 11(4), 303-309. Pub. 02 de septiembre de 2019. Recuperado en 17 de abril de 2021, de <a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2218-36202019000400303&amp;lng=es&amp;tlng=es">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2218-36202019000400303&amp;lng=es&amp;tlng=es</a></li> </ul>

*Elaboración propia*

### Anexo 17: Teoría sobre la variable N°3

Tabla 48. Teoría sobre la variable N°3: Envoltentes: la piel de los edificios

<b>Envoltentes: la piel de los edificios</b>	
<b>TEORÍA SOBRE LA VARIABLE N°3</b>	<b>Autor: Juan Baixas</b>
	<p>En el presente artículo, el autor menciona lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “En un edificio en altura, la fachada es el elemento crítico en la relación del espacio interior con el exterior; ella es la que aísla de condiciones ambientales adversas y también quien regula la captación o disipación de energía ambiental.” (p.1)</li> <li>• Además, menciona que, las envoltentes de los edificios se han ido perfeccionando para lograr defenderse -aislarse- de condiciones ambientales adversas; también para poder captar energía ambiental o disipar energía en el ambiente.</li> <li>• Concluye que, los sistemas de envoltentes industrializados para edificios deberían ofrecer hoy una cantidad adecuada de alternativas que permitan acondicionar la piel de los edificios a las distintas zonas climáticas y a las distintas orientaciones de acuerdo a criterios contemporáneos de confort y de huella de carbono.</li> </ul>
	<b>Comentario personal en base a la teoría</b>
	<p>La envoltente es el principal elemento del diseño en lo que se refiere a captación de energía, por lo tanto es necesario adaptarlo a su contexto, usando criterios de aislamiento térmico y permeabilidad, logrando de esta manera una envoltente eficiente y sostenible, ya que el edificio reducirá el consumo de energía debido al poco uso de artefactos artificiales para la climatización del ambiente.</p>
	<b>Referencia Bibliográfica</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixas, Juan. (2012). Envoltentes: la piel de los edificios. (Santiago), (82), 98-101. <a href="https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962012000300016">https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962012000300016</a></li> </ul>

*Elaboración propia*

## Anexo 18: Normatividad

<b>SISTEMA NACIONAL DE ESTÁNDARES URBANÍSTICOS</b>	
<p>Comprende la determinación de estándares sobre equipamiento e infraestructura para los centros urbanos en nuestro país, en función al nivel jerárquico que les corresponde dentro del Sistema Urbano Nacional, con el propósito de que su funcionamiento sistémico mejore los niveles de cobertura y complementariedad.</p>	<p>El SISNE determina los equipamientos requeridos en base a la clasificación o nivel jerárquico de la ciudad, en este caso, en la ciudad de Canta. Canta cuenta con más de 11 mil habitantes, por lo que es considerada como ciudad menor principal. En base a esto, se estipula que los centros educativos requeridos son los de inicial, primaria, secundaria y técnico pedagógico.</p>
<b>REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES</b>	
<p>Es la norma técnica rectora a nivel nacional, de cumplimiento obligatorio, la cual tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y la construcción de las habilitaciones urbanas y edificaciones.</p>	<p>En concordancia con las condiciones de habitabilidad y funcionalidad, el centro de investigación debe de garantizar el confort térmico teniendo en cuenta el clima del lugar, los materiales constructivos, la ventilación de los ambientes y los tipos de actividades a realizar dentro de ellos. Esto se relaciona estrechamente con la variable empleada en la investigación, dado que el centro estará diseñado en base a criterios de aislamiento térmico.</p>
<b>CRITERIOS DE DISEÑO PARA INSTITUTOS Y ESCUELAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA</b>	
<p>Es la norma técnica establecida por MINEDU, la cual determina los estándares básicos para el diseño arquitectónico de los locales de institutos y escuelas de educación superior pedagógica. Proporciona criterios normativos que satisfagan los requerimientos pedagógicos acordes con los avances tecnológicos, contribuyendo así a la mejora de la calidad normativa.</p>	<p>La presente norma es importante para el diseño del centro de investigación acuícola debido a que se considera como un centro de educación superior pedagógica, dado que impartirá capacitación sobre el sector acuícola y pesquero. Además, también contará de laboratorios aptos para las pruebas experimentales de cultivo, así como la elaboración del alimento para los peces en desarrollo</p>

### CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

El Código Técnico de Construcción Sostenible tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, para que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible.

El centro de investigación acuícola contará con criterios de arquitectura bioclimática, principalmente de aislamiento térmico, por lo que esta normativa es sumamente importante para el diseño de un edificio sostenible y eficiente.

### EUROCÓDIGO

Los Eurocódigos estructurales son un conjunto de normas europeas para la ingeniería de carácter voluntario, redactadas por el Comité Europeo de Normalización (CEN) y que pretenden unificar criterios y normativas en las materias de diseño, cálculo y dimensionado de estructuras y elementos prefabricados para edificación.

El centro de investigación acuícola contará con una estructura metálica con pórticos, por lo que se tomará en cuenta la normatividad del Eurocódigo 3, donde se expone el conjunto de normas conjunto de normas europeas que recoge las reglas y principios para el cálculo de estructuras de acero.