

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“PROPUESTA DE UN CENTRO EDUCATIVO
SUPERIOR UNIVERSITARIO PÚBLICO BASADA
EN LOS CRITERIOS DEL DISEÑO BIOFÍLICO, SAN
JUAN DE LURIGANCHO 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autores:

Luis Elias Chahua Janampa
Gonzalo Arturo Mendez Maturrano

Asesor:

Arq. Francisco Soto Holgado
<https://orcid.org/0000-0002-1815-3350>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Steve Jason Umán Juárez	18083
	Nombre y Apellidos	Nº CAP

Jurado 2	Gianfranco Xavier Soria Caballero	19272
	Nombre y Apellidos	Nº CAP




Jurado 3	Francisco Soto Holgado	13281
	Nombre y Apellidos	Nº CAP

INFORME DE SIMILITUD

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión



Texto oculto

270 caracteres sospechosos en N.º de páginas

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Se lo dedico a mi familia por el apoyo constante en este largo trayecto de mi carrera como profesional, Exclusivamente a mi madre Isabel Angelica Janampa flores que me cuida desde el cielo, a mi padre Teófilo Chahua Espinoza quien estuvo siempre en la buenas y malas enseñándome sabiamente y mis hermanos Carlos Alberto y Jhon Elvis los cuales fueron motivación enseñándome la dualidad de la vida por eso digo que ellos se merecen todo este esfuerzo y fueron pilares en esta etapa.

Y por último agradezco a mí mismo por esa constancia apesar de las adversidades

Luis Elias Chahua Janampa

Dedico esta tesis a mi familia quienes fueron los que me impulsaron a continuar con mi crecimiento profesional y personal, a mis padres por su sacrificio, confianza y apoyo incondicional lo cual me ha permitido llegar a este momento tan conmemorable.

A mi hija Fabiana, quien es y será mi mayor motivación e inspiración. Que este gran esfuerzo y muchos más sean un ejemplo de todo lo que se puede alcanzar cuando uno persevera y lucha por sus sueños.

Gonzalo, Méndez Maturrano

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a mi familia por el apoyo constante en este largo trayecto de mi carrera como profesional, Exclusivamente a mi Madre Isabel Angelica Janampa flores que me cuida desde el cielo a mi padre Teófilo Chahua Espinoza quien estuvo siempre en la buenas y malas enseñándome sabiamente y mis hermanos Carlos Alberto y Jhon Elvis los cuales fueron motivación enseñándome la dualidad de la vida por eso digo que ellos se merecen todo este esfuerzo y fueron pilares en esta etapa.

Luis Elias Chahua Janampa

Agradezco, a mi asesor Francisco Soto Holgado cuyo apoyo y motivación ha sido fundamental para la realización de esta tesis. Su disposición, paciencia y generosidad me permitieron superar este proyecto tan desafiante y crecer profesionalmente.

A mi familia por el apoyo incondicional durante todo este camino académico. Gracias a mis padres Nicolas y Gaby por enseñarme la importancia del esfuerzo, la dedicación y el valor del conocimiento, a mis dos hermanos Álvaro y Rodrigo, motivándome con sus logros.

A Ariana por su apoyo incondicional durante todo este proceso académico muy exigente, las desveladas y las palabras de aliento que me ayudaron a superarme cada día.

Quiero agradecer de igual forma a mis amigos y colegas que estuvieron presentes con sus consejos, compañía, apoyo y gratos momentos. Gracias por las horas de estudio compartidos.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron al desarrollo de este trabajo y me ayudaron a culminar esta etapa con éxito.

Gonzalo, Méndez Maturrano

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad Problemática.....	13
1.2 Justificación del objeto arquitectónico	17
1.3 Objetivo de investigación	20
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	20
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	20
1.3.3 <i>Objetivo del proyecto</i>	20
1.4 Determinación de la población insatisfecha	20
1.4.1 <i>Toma de datos</i>	21
1.4.2 <i>Aplicación de método aritmético para calculo poblacional</i>	22
1.4.3 <i>Determinación de población insatisfecha</i>	23
1.5 Normatividad.....	24
1.6 Referentes	31
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	35
2.1 Tipo de investigación	35
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	36
2.2.1 <i>Matriz de ponderación</i>	36
2.2.2 <i>Ficha de análisis de casos</i>	36
2.2.3 <i>Cuadro de comparación de resultados sobre análisis de casos arquitectónicos.</i>	39
2.2.4 <i>Matriz de consistencia.</i>	40
2.2.5 <i>Presentación de casos arquitectónicos</i>	41
2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos	41
2.3.1 <i>Jerarquía y rango poblacional</i>	42
2.3.2 <i>Tipología y nivel de complejidad</i>	42
2.3.3 <i>Necesidad del proyecto</i>	42
CAPÍTULO 3 RESULTADOS	43
3.1 Estudio de casos arquitectónicos	43
<i>Presentación de casos arquitectónicos</i>	43
<i>Análisis de casos arquitectónicos</i>	49
<i>Cuadro de comparación de resultados del análisis</i>	60
<i>Análisis arquitectónico de los casos arquitectónicos.</i>	62
3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico	75
3.2.1 <i>Lineamientos técnicos</i>	75
3.2.2 <i>Lineamientos teóricos</i>	76

3.2.3	<i>Lineamientos finales</i>	78
3.3	Dimensionamiento y envergadura	79
3.4	Programación arquitectónica	82
3.5	Determinación del terreno	85
3.5.1	<i>Metodología para determinar el terreno</i>	85
3.5.2	<i>Criterios técnicos de elección del terreno</i>	86
3.5.3	<i>Diseño de matriz de elección de terreno</i>	87
3.5.4	<i>Presentación de terrenos</i>	88
3.5.5	<i>Matriz final de elección de terreno</i>	94
3.5.6	<i>Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado</i>	96
3.5.7	<i>Plano perimétrico de terreno seleccionado</i>	96
3.5.8	<i>Plano topográfico de terreno seleccionado</i>	97
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN		98
4.1	Idea rectora	98
4.1.1	<i>Análisis del lugar</i>	98
4.1.2	<i>Premisas de diseño arquitectónico</i>	105
4.2	Proyecto arquitectónico	117
4.3	Memoria descriptiva	123
4.3.1	<i>Memoria descriptiva de arquitectura</i>	123
4.3.2	<i>Memoria descriptiva de estructuras</i>	134
4.3.3	<i>Memoria descriptiva de Instalaciones Eléctricas</i>	138
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		142
4.4	142	
Discusión.....		142
Referencias		144
Anexos		¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formula aritmética en aplicación a datos obtenidos, razón de crecimiento.	23
Tabla 2: Normatividad nacional, leyes y decretos.	24
Tabla 3: Guía para centros educativos, Factores físicos del terreno.	25
Tabla 4: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa.	25
Tabla 5: Normas, artículos y criterios de diseño aplicados, según RNE.	28
Tabla 6: Referentes de investigación de acuerdo con el objeto arquitectónico y la variable.	32
Tabla 7: Matriz de ponderación para fichas de análisis de casos.	36
Tabla 8: Ficha de análisis de casos arquitectónicos 1.	37
Tabla 9: Ficha de análisis de casos arquitectónicos 2.	38
Tabla 10: Cuadro de comparación de resultados en casos arquitectónicos.	39
Tabla 11: Matriz de consistencia.	40
Tabla 12: Casos arquitectónicos.	41
Tabla 13: Jerarquía urbana según SISNE.	42
Tabla 14: Presentación UTEC.	43
Tabla 15: Presentación UDEP.	44
Tabla 16: Presentación Facultad de artes pontificia universidad javeriana.	46
Tabla 17: Universidad Unisinos campus de Porto Alegre.	47
Tabla 18: Universidad nacional de Singapur.	48
Tabla 19: Análisis 1 caso arquitectónico 1.	50
Tabla 20: Análisis 2 caso arquitectónico 1.	51
Tabla 21: Análisis 1 Caso arquitectónico 2.	52
Tabla 22: Análisis 2 de Caso arquitectónico 2.	53
Tabla 23: Análisis 1 de Caso arquitectónico 3.	54
Tabla 24: Análisis 2 de Caso arquitectónico 3.	55
Tabla 25: Análisis 1 de Caso arquitectónico 4.	56
Tabla 26: Análisis 2 de Caso arquitectónico 4.	57
Tabla 27: Análisis 1 de caso arquitectónico 5.	58
Tabla 28: Análisis 2 de caso arquitectónico 5.	59
Tabla 29: Cuadro de comparación de resultados en casos arquitectónicos.	60
Tabla 30: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 1(UTEC).	62
Tabla 31: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 2(UDEP).	65
Tabla 32: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 3(PUJ).	68
Tabla 33: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 4(UNISINOS).	72
Tabla 34: Lineamientos técnicos.	75
Tabla 35: Lineamientos técnicos.	76
Tabla 36: Lineamientos finales.	78
Tabla 37: Determinación de m ² por estudiante.	81
Tabla 38: Factores físicos de terrenos según MINEDU.	86
Tabla 39: Criterios técnicos para elección de terrenos según MINEDU.	86
Tabla 40: Matriz de elección de terreno.	87
Tabla 41: Matriz final de elección de terreno.	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Recopilación de datos de población estudiantil en el 2007 y 2017.	21
Figura 2: Formula aritmética para cálculo de poblacional.	22
Figura 3: Proyección de estudiante y jóvenes de 15 a 29 años al 2047, determinación de la población insatisfecha.	23
Figura 4: Circulaciones internas de los ambientes, MINEDU (2020).	28
Figura 5: Clasificación de ambientes de un local educativo, CAP-RNE A.040.	31
Figura 6: Esquema de tipo de investigación.	35
Figura 7: Necesidad del proyecto, PLAN MET 2040.	43
Figura 8: Vista fachada oeste, circulaciones interiores y vista de fachada escalonada.	44
Figura 9: Vista de fachada este UDEP.	45
Figura 10: Vista de fachada este y pase a desnivel.	46
Figura 11: Vista de fachada Sur.	47
Figura 12: Vista de fachada Sur y explanada.	49
Figura 13: Grafico de resultado de ponderaciones en casos analizados.	61
Figura 14: Base de datos cantidad de postulantes UNI, UNMSM.	80
Figura 15: Base de datos cantidad de postulantes UNAC, UNALM.	80
Figura 16: Cantidad estimada de estudiantes, postulantes e ingresantes es a UNTS JL.	81
Figura 17: Programa arquitectónico y áreas techadas de 3 casos de universidades.	82
Figura 18: Datos concluyentes análisis de casos para programación arquitectónica.	83
Figura 19: Programación arquitectónica para UTS JL.	84
Figura 20: Presentación de terrenos.	88
Figura 21: Ubicación: terreno 1.	89
Figura 22: Ubicación: terreno 2.	89
Figura 23: Ubicación: terreno 3.	89
Figura 24: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 1.	90
Figura 25: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 2.	91
Figura 26: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 3.	91
Figura 27: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 1.	92
Figura 28: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 2.	92
Figura 29: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 3.	93
Figura 30: Sección topográfica: terreno 1.	93
Figura 31: Sección topográfica: terreno 2.	93
Figura 32: Sección topográfica: terreno 3.	94
Figura 33: Cuadro de coordenadas de terreno.	96
Figura 34: Plano perimétrico de terreno seleccionado.	96
Figura 35: Plano de topografía del terreno seleccionado.	97
Figura 36: Análisis de asolamiento.	98
Figura 37: Análisis de recorrido de vientos.	99
Figura 38: Diagrama de recorrido de vientos.	99
Figura 39: Conclusión de análisis de asolamiento.	100
Figura 40: Conclusión sobre recorrido de vientos.	100
Figura 41: Análisis de flujos, jerarquías peatonales y vehiculares.	102
Figura 42: Conclusiones sobre análisis de jerarquías vehiculares y peatonales.	103
Figura 43: Fotografía del lugar en punto 1.	103
Figura 44: Fotografía del lugar en punto 2.	104
Figura 45: Fotografía del lugar en punto 4.	104
Figura 46: Imagen satelital de entorno urbano en área de proyecto.	105
Figura 47: Trazos en tejido urbano.	106
Figura 48: Trazos de idea rectora a través del tejido urbano.	106
Figura 49: Boceto compositivo de edificio en base a trazos compositivos.	107
Figura 50: Boceto compositivo volumetría en fachada 1 en base a trazos compositivos.	107
Figura 51: Boceto compositivo volumetría en fachada 2 en base a trazos compositivos.	108
Figura 52: Acceso peatonal en Av. Fernando Wiesse.	109
Figura 53: Acceso peatonal en Jr. de la Salud.	110
Figura 54: Acceso vehicular hacia sótano en Jr. La salud.	110
Figura 55: Forado dentro de edificación en nivel 1, espacio de interconexión.	111
Figura 56: Acceso principal desde Jr. De la Salud, apertura a doble altura, escala megalítica.	111

Figura 57: Circulación vertical hacia nivel 4 y azotea, conexiones espaciales.	112
Figura 58: Vista hacia acceso núcleo vertical con muro verde y espacio recreativo interior en desnivel, corredores de interconexión.	112
Figura 59: Vista hacia jardín interior en corredores internos nivel 4.	113
Figura 60: Vista a patio interior nivel 1, hacia Av. Fernando Wiese.	113
Figura 61: Vista de ingreso principal en Jr. De la Salud hacia talleres.	113
Figura 62: Vista interior laboratorio con vista hacia Jr. De la Salud.	114
Figura 63: Vista interior de biblioteca con doble altura.	115
Ilustración 64: Vista interior de laboratorio.	115
Ilustración 65: Vista interior de aula teórica.	116
Figura 66: Planta general nivel sótano 1.	117
Figura 67: Planta general nivel 1.	117
Figura 68: Planta general nivel 2.	118
Figura 69: Planta general nivel 4.	118
Figura 70: Planta de cimentación estructural.	119
Figura 71: Planta de losa estructural.	119
Figura 72: Plano general de acometida eléctrica.	120
Figura 73: Plano de instalaciones eléctricas puntos de iluminación de nivel sótano 1.	120
Figura 74: Plano de instalaciones eléctricas puntos de iluminación nivel 1.	121
Figura 75: Plano de instalaciones eléctricas tomas de nivel 1.	121
Figura 76: Plano general acometida de agua potable.	122
Figura 77: Plano de nivel 1 instalación de agua.	122
Figura 78: Vista de fachada en Av. Fernando Wiese.	129
Figura 79: Vista frontal de elevación en Av. Fernando Wiese.	130
Figura 80: vista en esquina de Jr. De la Salud con Av. Fernando Wiese.	130
Figura 81: Vista de fachada en Jr. De la Salud.	131
Figura 82: Vista de pájaro en Av. Fernando Wiese. Estilo maqueta.	131
Figura 83: Vista de pájaro en esquina entre Av. Fernando Wiese con Jr. De la Salud. Estilo maqueta.	132
Figura 84: Vista de pájaro desde Av. Fernando Wiese hacia esquina. Estilo maqueta.	132
Figura 85: Vista de pájaro desde de Jr. De la Salud hacia esquina. Estilo maqueta.	133

RESUMEN

La propuesta responde a la falta de equipamientos universitarios públicos en SJL, situación que limita el acceso a la educación superior para los jóvenes del distrito, especialmente aquellos de bajos recursos.

La problemática de acceso a la educación en SJL se refleja en altos índices de deserción académica, atribuidos principalmente a dificultades económicas y laborales. La implementación de un centro universitario público no solo ofrecera acceso a la educación superior a más jóvenes, sino que también contribuirá a la cohesión social y al desarrollo económico de la zona, teniendo como objetivo principal, diseñar un centro educativo superior universitario basado en criterios de diseño biofílico, que aborda problemas educativos, sociales y ambientales. El proyecto tiene el potencial de convertirse en un modelo de infraestructura educativa sostenible y accesible, y podra ser replicable en otras áreas con condiciones similares. Al ofrecer un entorno educativo de alta calidad, el centro contribuye al desarrollo social y económico de SJL, promoviendo un futuro más inclusivo y sostenible para sus habitantes.

La disponibilidad de una universidad pública en SJL puede facilitar el acceso a la educación superior, especialmente para quienes no pueden pagar universidades privadas. Además, el centro educativo funcionara como un motor de movilidad social, rompiendo el ciclo de pobreza y mejorando la calidad de vida de los habitantes del distrito.

Específicamente, se busca integrar elementos naturales en el diseño arquitectónico para fomentar el bienestar físico y psicológico de los estudiantes, incrementar el rendimiento académico y promover la sostenibilidad. También se espera que este centro educativo se convierta en un modelo replicable en otras zonas urbanas con características similares.

El diseño biofílico es un enfoque que conecta a las personas con la naturaleza mediante la integración de elementos naturales en el entorno construido. En el contexto de una universidad, se ha comprobado que este tipo de diseño aumenta el bienestar, creatividad y productividad de los estudiantes. El proyecto incluye espacios verdes, iluminación natural, ventilación cruzada y materiales que fomentan una relación saludable con el medio ambiente. Asimismo, al promover una conexión con la naturaleza, el diseño biofílico apoya la sostenibilidad, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), impulsados por la UNESCO.

PALABRAS CLAVES: (Biofilia, deserción académica, universidad pública)

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A la actualidad la poca aplicación de enfoques innovadores a la arquitectura educacional de carácter universitario que garanticen el desarrollo sostenible y el aprendizaje inconsciente permanente es perjudicial, ya que a nivel global, nacional y local su uso representaría un cambio significativo respecto a lo expuesto a continuación.

La UNESCO en 2005, ante la degradación ambiental, pobreza y desigualdad que se prevé generará la población a nivel mundial hacia el 2030, tomó la iniciativa de implementar la Educación para el desarrollo sostenible (EDS) con el objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible en sus 3 dimensiones, económica, social y ambiental, preparando a los estudiantes ante los desafíos mundiales. Exigiendo un cambio, no solo en el sistema educativo mundial, sino que también en el tipo de infraestructura y calidad de ambientes, ya que la EDS apunta a generar conocimientos permanentes, asegurando la inclusión y calidad de enseñanza en las instalaciones de carácter público en países de subdesarrollo (UNESCO, 2020).

Inicialmente esto significó un cambio consciente ante los grandes problemas en todo el mundo como la pobreza, discriminación y degradación de la biodiversidad en áreas urbanas, en cambio a la actualidad si no se logran los 17 objetivos para el desarrollo sostenible (ODS), hacia el 2030 no existirá vuelta atrás y nos veremos envueltos en un gran problema, principalmente por el cambio climático, la depredación forestal, la explotación de materia prima y la contaminación ambiental.

Durante el 2010 surge la iniciativa latinoamericana de investigación para las políticas públicas (ILAIPP), vinculadas a la educación. Según Cueto (2017) esto debido a que a nivel mundial 1 de cada 10 personas es de Latinoamérica, lo cual es inquietante en proporción al conocimiento científico global, del cual solo representa el 3%. Ante ello se cuestionan las oportunidades que la educación terciaria ofrece, enfocándose imprescindiblemente hacia los

sectores socioeconómicos de bajos recursos, sustentando así por qué se debe brindar prioridad hacia el sistema educativo de carácter público incluyendo innovación y calidad académica, para poder lograr la integridad e inclusión dentro del sistema educacional en el continente latinoamericano.

En el 2016 se desarrolla la conferencia regional de la ILAIPP, denominada Innovación y Calidad en Educación, originada en Lima, en donde se planteó específicamente mejorar la calidad de enseñanza en institutos de educación universitaria, promoviendo que el aprendizaje se adecue a las características de los estudiante de diversas culturas y contextos geográficos específicos, de tal forma que se optimice el desarrollo de sus actividades y se despierte el interés, junto con la EDS y la ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), promovida por la UNESCO y la ONU, para generar competencias complejas que se puedan accionar en la vida cotidiana de los estudiantes, para ello se sugiere que no se incrementen la cantidad de horas de clase, sino que más bien se mejore la calidad de las ya establecidas.

La ILAIPP a través de sus declaraciones afirma la poca exigencia académica dentro del sector educativo público universitario en todo el continente, mientras se cuestiona por qué existe tan poco aporte al conocimiento científico mundial. Por otro lado, en sus recomendaciones para extrapolar esta situación, plantea que para mejorar la calidad de horas de clase debe haber un cambio, desde la morfología habitual de cada centro educativo adecuándose al contexto natural y cultural en el que se encuentre, generando sentido de pertenencia y posteriormente una suerte de competencias y relevancia al aporte del conocimiento científico global.

En paralelo a ello, es pertinente hablar sobre diseño biofílico cuando se requiere aportes al desarrollo cognitivo y creativo, ya que este mismo no solo contribuye vegetación al espacio, sino que abarca una extensa variedad de naturaleza, desde su forma física, sensorial, metafórica, morfológica, hasta la material, las cuales deben prevalecer en la arquitectura, dado

a que enmarcan más del 50% de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, establecidos por la ONU (2020), tal y como lo muestran en un cuadro de interconexión entre los ODS y la biofilia. Es de esta manera como la UNESCO y la ONU, incitan la integración del diseño biofílico a la nueva arquitectura educacional dentro de un plan a nivel mundial por salvar a las futuras generaciones de una serie de desastres a nivel social y ambiental al que se tendrá que enfrentar la humanidad en un futuro no muy lejano.

El problema expuesto por la comisión latinoamericana sobre el déficit de publicaciones de investigación científica dentro del nivel de educación terciaria en el continente es una realidad que afronta el Perú, a pesar de haberse creado leyes e instituciones como la Ley N°30220 (Ley universitaria) y la SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria), para mejorar y garantizar la calidad académica en el nivel universitario. Según datos arrojados por MINEDU (Ministerio de Educación) e INEI (Instituto Nacional de Estadística Informática), se puede interpretar que el verdadero problema radica en que, para el 2018 en el Perú solo el 32.3% de las personas que culminan la secundaria tienen estudios superiores, esto apoyado en que el promedio de vida estudiantil de un peruano es de 11 años, lo que indicaría que únicamente se llega a estudiar hasta la secundaria. Es por ello por lo que esta situación aún se manifiesta como un problema social de primera importancia a nivel nacional (MINEDU, 2018).

Al revisar los datos estadísticos de INEI, se puede entender que este problema se agrava en ciudades y distritos con mayor pobreza, ya que al no haber recursos los jóvenes optan por encontrar un trabajo antes de darle prioridad a sus estudios, sin embargo hay un pequeño porcentaje que opta por estudiar y trabajar, o llevar carreras técnicas, a vista de que estas se pueden culminar en un menor tiempo, además de otorgarles capacidades y competencias para adentrarse en el mundo laboral con más facilidad desde el primer año de estudio, dejando así de lado la oportunidad de aportar a la divulgación de investigación científica, a través de la

educación universitaria, sin mencionar que las personas que optan por trabajar y estudiar, muy probablemente no culminen sus estudios, dado a que lo postergan o abandonan debido a problemas económicos a lo largo de la carrera.

Esto mismo se ve reflejado en el diagnóstico PLANMET 2035 (2020), en donde se indica que en Lima metropolitana las unidades territoriales que presentan mayor porcentaje de deserción académica son Lima Norte y Lima Este, con un aproximado de 17% y 10% respectivamente, así mismo se expone que ambas unidades territoriales ya mencionadas son las que presentan mayor déficit de equipamientos universitarios, 33% y 26% correspondientemente, por lo que si se considera que dentro de Lima Este se encuentra San Juan de Lurigancho, el distrito más poblado de Latinoamérica y uno de los más pobres en Lima, en él, solo se encuentran universidades privadas, las cuales son ajenas a un 19.4% (196 652 hab.) de la población, la cual se encuentra dentro de la categoría de pobreza y pobreza extrema.

Cuando hablamos de SJL. la situación es más alarmante, ya que para el 2017 según INEI (2017), solo el 48.2% de la población universitaria termina sus estudios, lo que revela el elevado porcentaje de deserción académica en el distrito más poblado de Latinoamérica, del cual un 62.5% aproximadamente es a causa de trabajo y problemas económicos, situación que agrava y reafirma la exigencia de alguna institución de educación superior pública en el distrito, puesto a que solo se puede encontrar instituciones de carácter privado (PDU SJL 2021, 2015).

Sin embargo, esta situación ha mejorado gradualmente, aunque no existe algún cambio significativo, es por ello que la municipalidad distrital de SJL. creó la Ley 29659 durante el gobierno de Alan García en el año 2011, ley que declarararía la creación de la Universidad Nacional Tecnológica de San Juan de Lurigancho (UNTSJL), misma que respondería a el diagnóstico del Plan de Desarrollo Urbano del distrito, correspondiendo a las carreras con mayor demanda profesional. A pesar de ello, esta se encontraría envuelta en un gran enrollo, en primer lugar debido a que esta derrocaría un terreno de más de cuarenta mil metros

cuadrados, que pertenecía a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) en la Av. Fernando Wiesse, hecho por el cual se debatió en múltiples ocasiones para ser rechazado, hasta la creación de la Ley 30220, Ley Universitaria, la cual impide la creación de nuevas universidades, ya que para ese momento, 2014, la calidad académica en el nivel terciario se veía comprometida por el boom comercial que representaban las universidades privadas, es de esta forma que la UNTSJL ya existía pero solo en papel.

El alcalde de SJL. fundó una comisión organizadora para hallar un nuevo terreno o fundamentar de manera sólida la recepción del terreno de la UNMSM, para el 2017 culminó la ley moratoria que impedía el desarrollo de nuevas universidades, por lo que en el 2020 se presenta un nuevo proyecto de ley 6149, el cual exige el terreno de la UNMSM, además de un presupuesto inicial para infraestructuras de 30 millones de soles previo a evaluación de proyecto, mismo que fue aprobado más de 1 vez durante el 2021 pese a las apelaciones de la UNMSM, dando por hecho que la UNTSJL se encuentra próxima a su creación (El Peruano, 2021).

Dado a que la UNTSJL ya presenta un terreno, es pertinente la creación de la misma, considerando la situación problemática expuesta a nivel global y nacional, misma que sustenta la creación o mejora de los centros educativos de carácter público, a la cual se le deberá atribuir los 17 objetivos para el desarrollo sostenible establecidos por la ONU, tomando ventaja de los aportes que brinda la aplicación del diseño biofílico en la arquitectura, para generar aprendizaje permanente y sostenible en el distrito, ya que representa un alto porcentaje en cuanto a una población de condición socioeconómica limitada y de muy alta diversificación cultural.

1.2 Justificación del objeto arquitectónico

El proyecto se justifica a través del déficit de equipamientos de educación superior universitario público existente en el distrito de San Juan de Lurigancho, ya que según PLANMET 2035 (2020), a nivel de Lima Metropolitana, Lima norte y Lima este son los

sectores que cuentan con mayor déficit de equipamientos de educación superior universitaria, considerando que dentro de Lima este se encuentra San Juan de Lurigancho el distrito más poblado y uno de los más pobres monetariamente en todo el Perú, comprendemos porque la exigencia de dicho equipamiento; Además que en este distrito según MINEDU (2020) el tiempo de vida estudiantil promedio está por debajo del promedio a nivel nacional, con 9.8 años, es decir que si se sumase el tiempo de vida que pasa la población del distrito estudiando, no se lograría ni alcanzar la secundaria completa.

Justificación social

El centro educativo superior universitario público en el distrito de San Juan de Lurigancho se fundamenta en la necesidad urgente de abordar problemáticas sociales críticas, tales como la pobreza y la alta tasa de deserción académica. Este proyecto tiene un impacto significativo en la comunidad al brindar oportunidad académica, desarrollo y cohesión social satisfaciendo a la población del distrito que se encuentra por debajo de pobre monetario la cual es ajena a la posibilidad de recibir educación superior universitaria en equipamientos privados, además se espera reducir el índice de deserción académica ya que según PLANMET 2035 (2020) el 37.70% y el 24,80% son a causa de problemas económicos y por trabajo respectivamente. El equipamiento funciona como movilidad social ascendente que rompe con los ciclos de pobreza en la comunidad popular, impulsando la economía local y el desarrollo del capital humano a través de la educación.

Justificación educativa

La aplicación de criterios de diseño biofílico en la arquitectura del centro educativo superior universitario no solo significaría un aspecto visualmente atractivo, si no que representaría una serie de aportes a la calidad educacional, ya que está comprobado que esta aplicación promueve el bienestar, incrementa el desarrollo creativo, cognitivo y productivo, a partir de la conexión con la naturaleza de forma directa e indirecta junto a la aplicación de

sonidos, colores, texturas, formas, contornos e iluminación natural en cada espacio, pensando no solo en los criterios básicos de diseño que se expresan en el manual de diseño de centros educativos por MINEDU, sino que también en las posibilidades que otorga la biofilia a la educación, generando ambientes propicios que contribuyan al cambio que se requiere según la EDS y los ODS frente a la crisis educativa y medio ambiental.

Justificación sostenible

Desde una perspectiva ambiental, este proyecto afronta las problemáticas expuestas por UNESCO y ONU mediante la integración de los principios de sostenibilidad y biofilia a gran y pequeña escala, generando un sentido de pertenencia entre los usuarios del centro educativo superior universitario público y su entorno urbano con la naturaleza, ya que está comprobado según los ODS que la aplicación de la naturaleza en espacios educativos presenta aportes al bienestar y rendimiento académico, así como también la integración con el medio ambiente frente a la brecha del impacto ambiental negativo que se vive en el distrito y en el país. A la actualidad el distrito de San Juan de Lurigancho solo cuenta con 1.9m² de área verde por persona y más preocupante aun es el estado de las 4 lomas denominadas patrimonio de la humanidad, que se encuentran en la periferia del distrito, mismas que presentan un índice de invasión y contaminación de más del 30% según el PDU SJL 2030 (2018), lo cual manifiesta la falta de empatía con el entorno natural entre los ciudadanos.

Por lo que este proyecto representaría un cambio significativo a las condiciones actuales del distrito y junto a la aplicación de la biofilia en su arquitectura, es sólida y multifacética promoviendo no solo necesidades educativas y sociales, sino que también promueve el bienestar y la sostenibilidad ambiental creando espacios que conecten de manera innata a los usuarios con su entorno natural, creando bases para un futuro sostenible y empático con el medio ambiente.

1.3 Objetivo de investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar los criterios del diseño biofílico para su aplicación en la propuesta de un centro educativo superior público universitarios en San Juan de Lurigancho, 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar e identificar cuáles son los criterios del diseño biofílico en un centro de educación superior universitario público.

Determinar los criterios del diseño biofílico en la arquitectura de un centro de educación superior universitario público.

Aplicar en la arquitectura de un centro de educación superior universitario público los criterios del diseño biofílico.

1.3.3 Objetivo del proyecto

Diseñar el centro de educación superior universitario público con criterios del diseño biofílico.

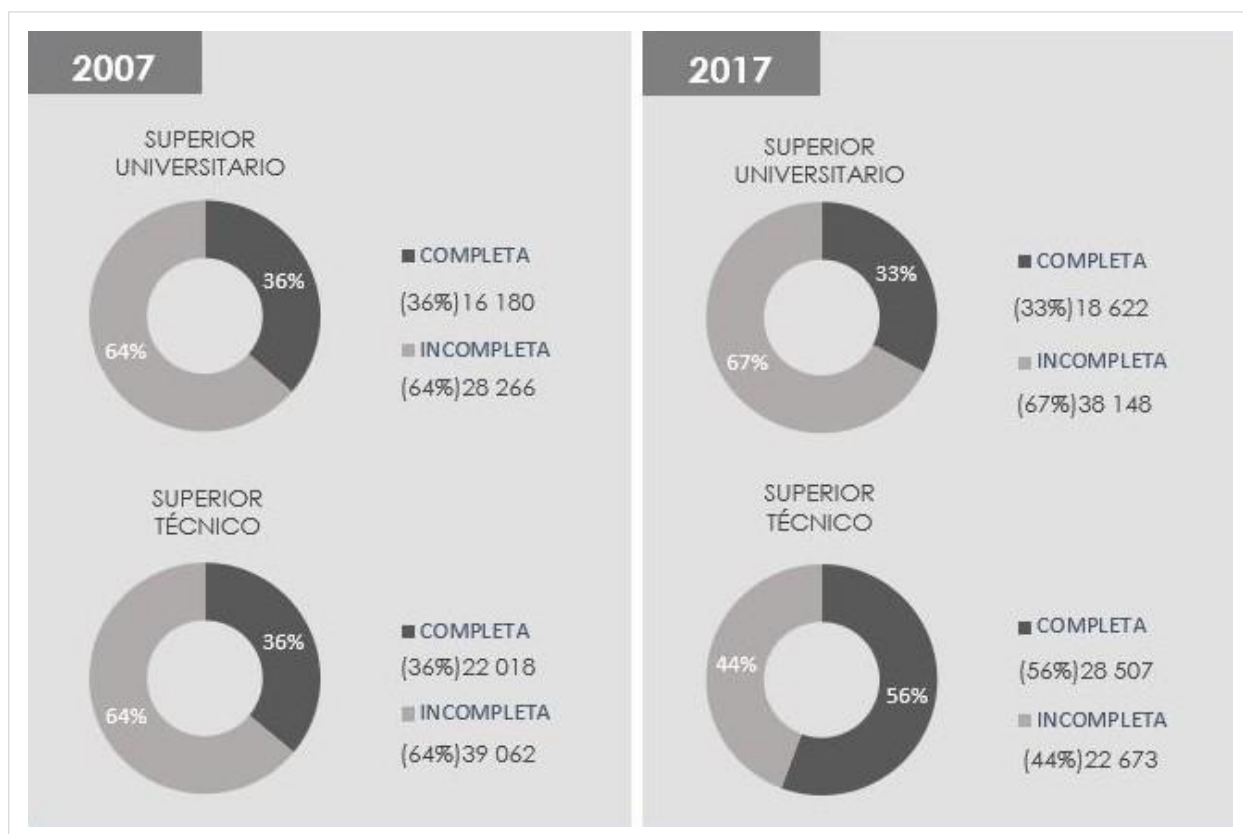
1.4 Determinación de la población insatisfecha

Para la determinación de los usuarios del proyecto arquitectónico, se ha tomado a toda la población estudiantil de entre 15 a 29 años que se encuentre en alguna universidad o instituto, ya sea completa e incompleta, dentro del distrito de San Juan de Lurigancho según datos de INEI y MINEDU en 2007 y 2017, posteriormente se realizó una proyección hacia el año 2047 mediante fórmula aritmética para cálculo de población, obteniendo que la diferencia entre esta población actual y la que se estima al 2047 es la población insatisfecha para el cual se proyecta el centro educativo superior universitario público en el distrito de San Juan de Lurigancho, anticipando la necesidad a futuro e incrementando la oportunidad educacional, ya que el distrito solo cuenta con instituciones de carácter privado.

1.4.1 Toma de datos

Se realizó la búsqueda en los censos de INEI y MINEDU 2007 y 2017 de la población estudiantil dentro de centros de educación superior universitario y superior no universitario, ya sea completa e incompleta, lo que indica que para el año 2007 había una población estudiantil total de 105 526 personas y para el año 2017 esta se incrementó a 107 950, Además con la gráfica presentada a continuación se podría entender que a grandes rasgos los equipamientos de educación superior no universitaria presentan un incremento considerable en su población que completa los estudios técnicos, lo que es perjudicial para el aporte científico expuesto por ILAIPP (2016).

Figura 1: Recopilación de datos de población estudiantil en el 2007 y 2017.



Fuente: Elaboración propia en base a Cuadro N.º 3: Población censada de 3 y más años de edad, por grupos de edad, según distrito, área urbana y rural, sexo y nivel educativo alcanzado. San Juan de Lurigancho, MINEDU, INEI (2007-2017)

1.4.2 Aplicación de método aritmético para calculo poblacional

Para obtener una proyección hacia el año 2047 se dio utilizo la formula aritmética para calculo poblacional, en donde la proyección de población en el tiempo es igual a la población inicial más la tasa de cambio de la población por el tiempo transcurrido a emplear que serán cada 10 años, así como se observa en la siguiente figura.

Figura 2: Formula aritmética para cálculo de poblacional.

$$P = P_o + r(t - t_o)$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

P = Poblacion Futura
P_o = Poblacion Conocida Ultima
t = Año Correspondiente a la Pob. Futura
t_o = Año Correspondiente a la Pob. Conocida
r = Razon de Crecimiento

Fuente: Población futura, Métodos de cálculo poblacional, Facultad de ingeniería civil UNSAAC (2016)

Con los datos recopilados de la población objetiva en los años 2007 y 2017 entre personas de 15 a 29 años de edad que se encuentren cursando o hayan terminado estudios en superior universitario y no universitario, completo e incompleto, aplicamos la formula aritmética para calculo poblacional, considerando como variable de tiempo 10 años y proyectamos hacia 2047 obteniendo que el total de población objetiva se incrementará con un factor de r de 244,23333, por lo tanto la población objetiva se abra incrementado a 115 265 dentro del distrito de San Juan de Lurigancho.

Tabla 1: Formula aritmética en aplicación a datos obtenidos, razón de crecimiento.

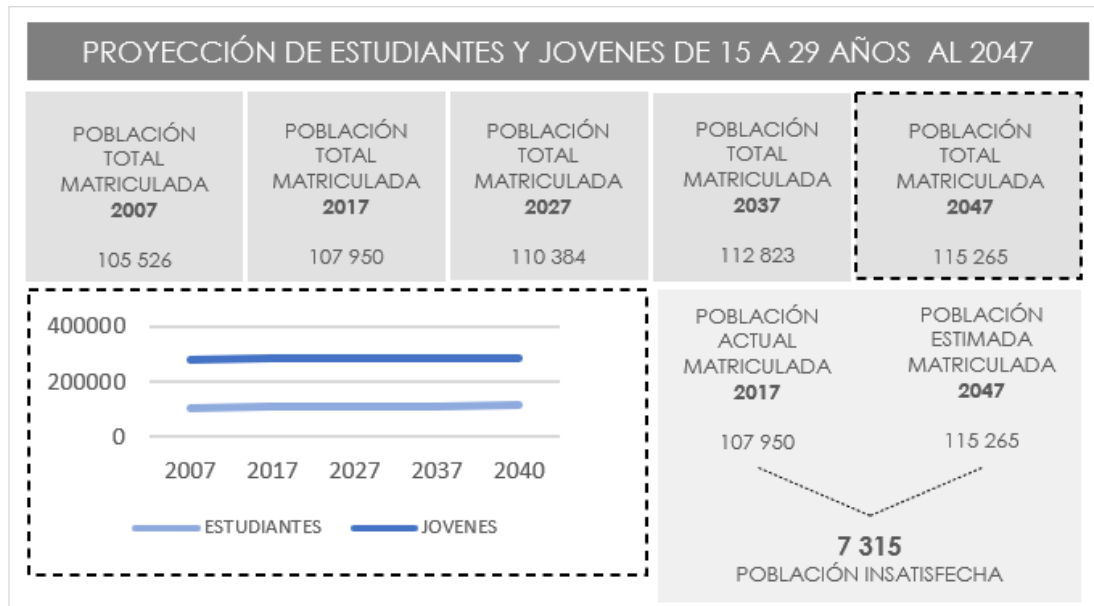
P act	P ant	t act	t ant	r
107.950	105.526	2017	2007	242,4
110.384	107.950	2027	2017	243,4
112.823	110.384	2037	2027	243,9
115.265	112.823	2047	2037	244,233333

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de formula aritmética para calculo poblacional.

1.4.3 Determinación de población insatisfecha

Con el facto r obtenido, realizamos la ecuación para obtener la proyección de población final para el año 2047 que se prevé será de 115 265, a ello deducimos la población objetiva del último año de censo, que para este caso práctico es el año 2017 con 107 950 jóvenes, alcanzando la cifra de 7 315 personas como población insatisfecha en el distrito de San Juan de Lurigancho para el centro educativo superior universitario público.

Figura 3: Proyección de estudiante y jóvenes de 15 a 29 años al 2047, determinación de la población insatisfecha.



Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de formula aritmética para calculo poblacional, deducción de población objetiva del año 2017 al 2047, determinación de población insatisfecha para objeto arquitectónico.

1.5 Normatividad

La normatividad por la cual se rige el objeto arquitectónico en cuanto a su aspecto urbano, ubicación, diseño, accesibilidad, circulaciones, alturas y ergonomía, están contempladas en el reglamento nacional de edificación (RNE), además de criterios y consideraciones mínimas de diseño que determina el ministerio de educación (MINEDU), con la finalidad de obtener confort, asegurando la calidad de espacios e inclusión en el diseño del centro educativo.

Tabla 2: Normatividad nacional, leyes y decretos.

TEMA	CONTENIDO
Resolución Viceministerial N° 100-2020-MINEDU	-Esta Resolución Viceministerial tiene como objetivo la aprobación de la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica”.
Resolución Viceministerial N.º 164-2020-MINEDU	-Esta Resolución Viceministerial tiene como objetivo la aprobación de la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para mobiliario educativo de la Educación Básica Regular”.
Ley n.º 30.220/2014	-Ley universitaria.
Ley n.º 28.613/2005	-Ley de consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación (concytec).
Resolución de presidencia n.º 184/2015-concytec-p	-Resolución que formaliza la aprobación del reglamento de calificación y registro de investigadores en ciencia y tecnología del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica (sinacyt).
Ley N° 28044	-Ley General de centros educativos
Decreto Supremo N° 005-2021-MINEDU	-Este Decreto Supremo tiene como finalidad la aprobación del Reglamento de Instituciones Educativas Privadas de Educación Básica.

Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos de criterios de diseño para centros educativos MINEDU (2020).

Tabla 3: Guía para centros educativos, Factores físicos del terreno.

TEMA	CONTENIDO
Forma del terreno	-Considerar la proporción de 1:2 en cuanto al rango máximo del área de terreno.
Pendiente del terreno	-Asegurar la correcta y rápida evacuación de agua pluviales en el terreno, así como también la accesibilidad en sus vías colindantes.
Tamaño del terreno	-Contar con dimensiones que permitan crear ampliaciones futuras, en caso de aumento de demanda del equipamiento.
Características del suelo del terreno	-Tener en cuenta la resistencia no menor a 0.5kg/cm ² , ya que esto requiere cimentaciones de mayor complejidad y costo. -Escoger terrenos con buena capacidad portante. -Identificar que no haya presencia de sulfatos, ácidos y/o cloruros que dañen la estructura del equipamiento a largo plazo o en el futuro.
Napa Freática	-Tener en consideración napas freáticas superficiales (menores a 1.50m) -Identificar zonas que no cuenten con afluencia de caudal de ríos o acequias ante posibles fenómenos o desbordamientos.

Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos de criterios de diseño para centros educativos MINEDU (2020).

Tabla 4: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa.

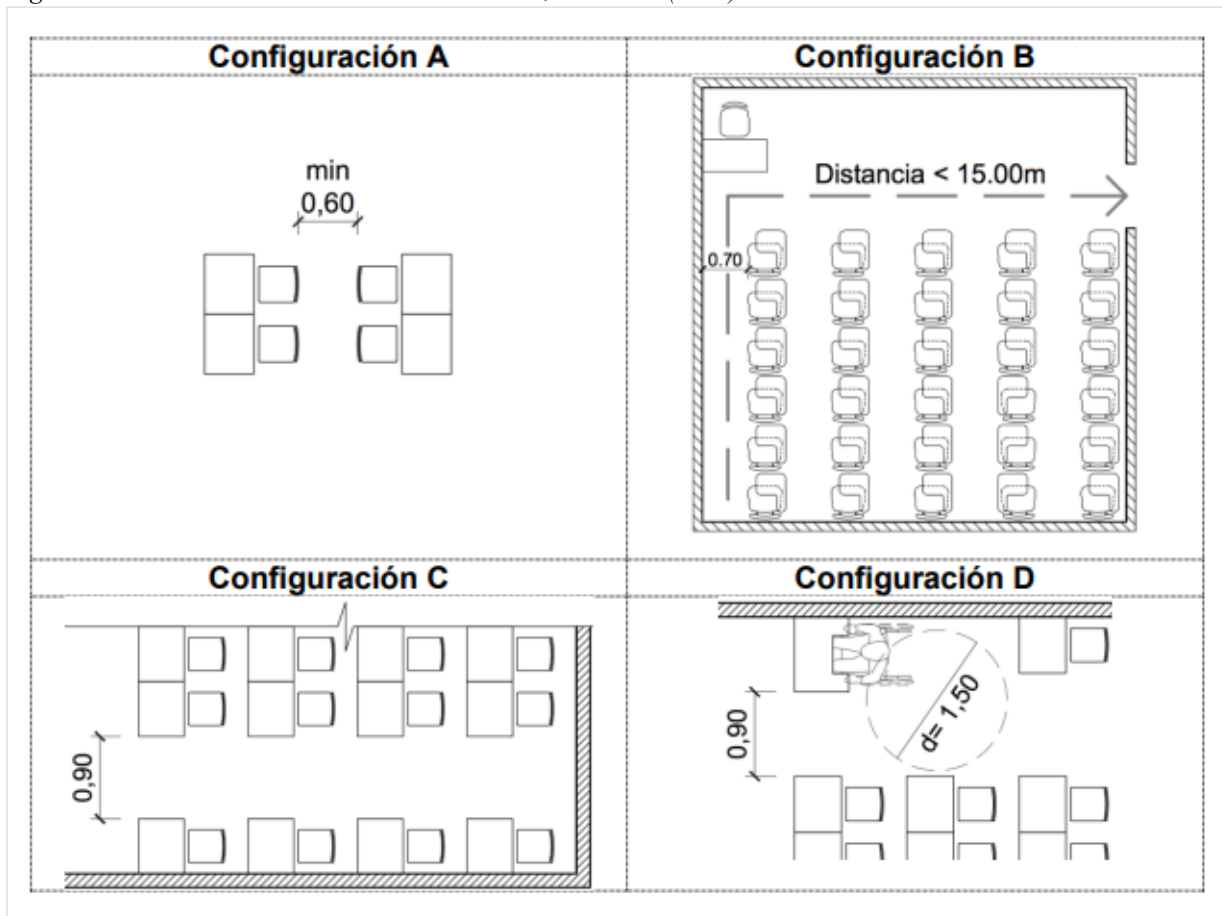
TEMA	CONTENIDO
Accesos	-El acceso debe ser directo e independiente. -Los accesos deben ser únicamente vehicular o peatonal, no pueden cumplir una función mixta. -Para definir la cantidad de accesos se debe tener en consideración el control del ingreso como medida de seguridad y privacidad.

	<p>-Se puede retirar el ingreso de dicho local de la vía pública, con el fin de evitar que los estudiantes salgan directamente hacia la vereda y se obstaculice la circulación pública exterior.</p> <p>-En caso de contar con paraderos de buses y/o bahía vehicular, su ubicación debe integrarse al área de ingreso.</p>
Retiros	<p>Se tomará las siguientes consideraciones en el caso que no se desee emplear retiros, ya que generan residuales:</p> <p>Áreas de ingreso que se relacionen con espacios públicos.</p> <p>Estacionamientos en frontis dentro de lo requerido.</p> <p>Zonas de áreas verdes y/o deportes, áreas de recreación entre otras.</p>
Numero de niveles o pisos	<p>-Respetar lo señalado en los parámetros urbanísticos del lugar o de lo contrario no dañar el perfil urbano existente.</p>
Altura interior de los ambientes	<p>-No debe ser menor a los señalado en las normas A.010 y A.040.</p> <p>-Altura mínima en referencia a piso terminado y cielo raso no será menor de 2.60m.</p>
Separación de los edificios	<p>-Cada edificio debe presentar una separación que permita el ingreso de iluminación y ventilación mínima.</p>
Áreas libres	<p>-Esta debe cumplir con lo establecido en la los parámetros urbanísticos, en caso no cuente con esas especificaciones, considerar un mínimo de</p>
Áreas verdes	<p>-Considerarlas en el diseño ya que favorecen el confort y generan microclimas, determinar ubicación y follaje de árboles como protección de vientos y/o impacto rayos solares.</p>
Flujos de circulación	<p>-Se debe contemplar la magnitud, compatibilidad, la privacidad, la temporalidad de los flujos de circulación de acuerdo a la cantidad de estudiantes que ingresen y egresen del centro educativo.</p> <p>-Considerar flujos de circulación especiales para el personal de servicio general, como limpieza, mantenimiento, atención en cafetería o comedor, cualquier involucrado en prestación se servicios de terceros y administrativo.</p>

Circulaciones	<p>-Todas las circulaciones deben contemplar la accesibilidad universal ya sea por ascensores y/o rampas que permitan el desplazamiento total dentro del centro educativo.</p> <p>-Considerar criterios mínimos de diseño de las normas A.0.10, A.120 y A.130 del RNE.</p>
Rampas	<p>-El ancho mínimo de las rampas serán de 1.50m.</p> <p>-Incluirán pasamanos.</p> <p>-La pendiente no debe superar tramos de 7.50m de intensidad.</p>
Escaleras	<p>-Las huellas deberán contar con un espaciamiento mínimo de 0.30m y las contrahuellas no deben superar la altura de 0.18m o estar por debajo de 0.17m para las escaleras de evacuación.</p> <p>-Se debe respetar las consideraciones mínimas de diseño de las normas A.010, A.0.40 y A.120 del RNE.</p>
Ascensores	<p>-Determinar cálculo de aforo de ascensores.</p>
Circulaciones internas de los ambientes	<p>-Ancho mínimo de 0.60 m para aquellas circulaciones interiores en donde existan mobiliarios de fácil manipulación, como para el caso de las sillas que al moverlas permitan tener un ancho mayor para garantizar la evacuación (Configuración A).</p> <p>- Ancho mínimo de 0.70 m cuando circulan máximo 06 personas y la distancia máxima hacia la puerta del ambiente, que comunica a medios de evacuación, es de no más de 15.00 m de longitud (Configuración B). - Ancho mínimo de 0.90 m cuando circulan desde 07 personas hasta menos de 50 personas (Configuración C).</p> <p>- Ancho mínimo de 0.90 m cuando circulan personas con movilidad reducida 10 permanente y/o temporal (Configuración D).</p>

Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos de criterios de diseño para centros educativos MINEDU (2020).

Figura 4: Circulaciones internas de los ambientes, MINEDU (2020).



Fuente: Norma Técnica “Criterio generales de diseño para infraestructuras educativas”, MINEDU (2020).

Por otro lado, el Reglamento Nacional de Edificaciones, también nos brinda una serie de parámetros en cuanto a edificaciones de uso educativo, en donde se contempla tanto condiciones generales de diseño (A.010), como locales de uso educacional (A.040) y la accesibilidad para personas con discapacidad (A.120), que presenta el centro educativo superior universitario dentro de sus criterios básicos para su diseño, a continuación una tabla detallando puntualmente los artículos en uso y su aplicación dentro del proyecto.

Tabla 5: Normas, artículos y criterios de diseño aplicados, según RNE.

NORMATIVIDAD	ART.	DESCRIPCIÓN	APLICACION
A.010 Condiciones generales de diseño	Art.7	-Altura mínima vehicular será de 3.25m	En los accesos vehiculares del proyecto, considerando que hay 3, uno de acceso vehicular, uno de salida vehicular y un tercero de
	Accesos	-Ancho mínimo vehicular será de 3.25m	
Capítulo III.			

Relación de la edificación con el entorno.			abastecimiento para cocina y depósito general.
	Art. 8 Retiros	-Las instalaciones permitidas en retiros serán, rampas, gradas, plataformas elevadoras, casetas de guardiana, estacionamientos para vehículos, cercos vivos, instalaciones contra incendios, bahía vehicular.	Se proyectará una bahía vehicular frente al Jirón de la Salud, donde se encuentra uno de los dos accesos principales a la edificación. El perfil urbano no presenta retiros, sin embargo, se contemplan estos para integrar los accesos sin interrumpir las veredas públicas.
	Art. 11 Cercos	-Podrán ser colocados en el límite de la propiedad. -Señalizar e instalar dispositivos de seguridad que puedan poner en riesgo al peatón en la vía pública. -Se puede colocar cajas de recepción de documentos al límite de propiedad.	Se integrará cajas de recepción de documentos en los ingresos principales. El proyecto contempla su diseño al límite de la propiedad, preservando espacios de integración en los accesos para evitar interferencias además de áreas verdes cedidas como espacio público.
	Art. 14 Cubiertos y azoteas	-Se puede techar como máximo el 50% del área de azotea. -Se debe considerar parapetos de mínimo 1.80m con colindantes ajenos al terreno.	El proyecto contempla el espacio de azotea como recreación para los usuarios, acogiendo un 35% del área techada para techos ligeros. El proyecto no contempla colindantes con vecinos.
A.010 Condiciones generales de diseño Capítulo IV.	Art. 18 Alturas de ambientes	-Altura mínima de piso a cielo raso 2.50m. -Altura mínima hacia viga o elemento estructural horizontal 2.10m (estacionamientos).	El proyecto tiene 3.60m entre niveles contemplando los peraltes de viga a 0.70m, permitiendo colocar cielos rasos o instalaciones adheridas a los techos de manera expuesta, sin

Relación entre ambientes y circulación vertical			interferir con la altura mínima en ambientes.
	Art. 19 Vanos	-Altura mínima para puertas 2.10m. -Las puertas deben abrir en el sentido de la evacuación. -Las puertas que den hacia pasillos deben abrirse a 180° y no invadir más del 50%del ancho de la circulación.	Todas las puertas dan apertura hacia la evacuación y las puertas de aulas abren a 180° hacia los pasillos sin invadir más del 40% del área de pasillo.
	Art. 20 Pasajes de circulación	-Sin perjudicar los anchos calculados para la evacuación, se debe considerar anchos mínimos para depósitos de 0.90m y para otros usos 1.20m.	Las circulaciones mínimas son de 1.20m entre muro y muro, brindando comodidad a la circulación de personas con capacidades limitadas.
	Art. 21 Rampas	-El ancho mínimo será de 1.00m incluyendo pasamanos. -La pendiente máxima de la rampa para uso peatonal será de 12%.	El proyecto contempla una pequeña rampa peatonal frente a la bahía vehicular, la cual tan solo tiene 8% de pendiente en un tramo no mayor a 7.00m.
A.010 Condiciones generales de diseño Capitulo V. Circulación vertical	Art. 21 Escaleras	-Cantidad máxima de pasos será de 17. -Ancho mínimo del descanso será de 0.90m. -La dimensión mínima para huella será de 0.30m y el contrapaso será de 0.185m.	Se ocupo 20 huellas, pero en 3 tramos con un descanso entre tramo y tramo, debido a la altura de 3.60m Los descansos miden 1.20x2.10, considerando que el ancho de la escalera es de 2.10m.

A.040 Educación	Art. 8	-Para los siguientes ambientes	Se ha contemplado los criterios de confort de se debe considerar como diseño de centros educativos de los mínimo 1.5m2 por persona: MINEDU, el cual indica 1.5m2 por ambientes aulas, sum, talleres, persona para aulas y otros usos como laboratorios, salas de cómputo, talleres y laboratorios incrementa centro de idiomas, servicios independientemente de su función higiénicos, biblioteca. planteado en el programa arquitectónico.
	Art. 13	-Para cálculo de aforo en	Se respeto los índices de ocupación
Capítulo II	Cálculo de	ambientes como auditorios se	detailed en la norma técnica regida
Condiciones	número de	considerará un ocupante por	por MINEDU.
generales	ocupantes	asiento.	
de			
habitabilidad			
y			
funcionalidad			

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE (2022).

Figura 5: Clasificación de ambientes de un local educativo, CAP-RNE A.040.

Espacio	Zona	Ambiente	Tipo	Instituto superior pedagógico	Instituto superior tecnológico	Instituto superior de formación artística	Índice de Ocupación (m2 / estudiantes)
Pedagógicos básicos	Educativa	Para el aprendizaje	B	Videoteca			
		Para la experimentación	C		Taller pesado (carpintería)		7
				Taller de dibujo	Talleres multifuncionales	Taller de dibujo, taller de escultura, pintura, otros.	T.D. (3.00), T.M. (7.00), T.E.(3.50), T.P. (7.00)
		Para la exposición escénica	F	Museo (opcional)	Museo (opcional)	Museo	
Sala de exposiciones	Sala de exposiciones			Sala de exposiciones		1	

Fuente: Limacap.org, clasificación de ambientes para locales educativos, RNE A040 (2022).

1.6 Referentes

Los referentes de investigación son documentos, guías teóricas, revistas, artículos científicos que ofrecen información que será contemplada en el proyecto arquitectónico en

cuestión. A continuación, se presentará 8 referentes que contienen similitudes con el centro educativo superior universitario y los criterios del diseño biofílico.

Tabla 6: Referentes de investigación de acuerdo con el objeto arquitectónico y la variable.

REFERENTES TEÓRICOS DEL PROYECTO			
CRITERIOS	TITULO -AUTOR	LINK	DESCRIPCIÓN
Emociones positivas en el entorno construido. Atributos del diseño biofílico.	Emociones positivas en el uso del espacio construido de un campus universitario asociadas a los atributos del diseño biofílico. Detanico, F., Schwab, F., Pizzato, G., Teixeira, F., Jacques, J., & Oliveira, B. (2019).	https://www.scielo.br/j/ac/a/JtQ36gbNBM7zHMwQwY79V4S/?lang=pt	El artículo trata de como la Biofilia aporta a los espacios construidos y de qué manera se puede relacionar al usuario para saber el comportamiento de la conexión emocional con la naturaleza por lo cual se elaboró métodos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de entender al usuario universitario.
Teoría de la Biofilia.	Fundamentos de la Biofilia y neuro arquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos. Alvear, B., Hidalgo, A., Matute, M., Delgado, V (2017).	https://publicacion.es.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/mas_kana/article/download/1881/1381/	El presente artículo expone una evaluación a un grupo de estudiantes en base a como sería su lugar donde desarrollarían actividades diversas dentro del centro educativo.
Biomimética: Principios de la vida natural.	Desarrollo sostenible en la educación superior. Propuestas biomiméticas y transdisciplinarias. Collado Ruano, J. (2017).	http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/100	El presente artículo hace reflexión de la educación superior y como interactúa en los diferentes trabajos que va enfocado a la metodología transdisciplinaria y biomiméticas, fortaleciendo la educación superior con la sostenibilidad humana en el planeta tierra. por ello es que se trata de implementar a la pedagogía, los principios de la biomimesis y/o Biomimética para

				fortalecer el laso de la sostenibilidad en la educación.
Patrones del diseño Biofilico.	El Diseño Biofilico En Espacios Áulicos.	En	http://dspace.bibliotecas.unlpe.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/4	La manera de cómo integrar al usuario con la naturaleza, es que experimenten como se vive con ella porque en estos espacios áulicos se planteó el diseño biofilico para logra una cultura ambiental y generar el cuidado con la naturaleza y así lograr conservar un poco más de ella.
Elementos de diseño biofilico por escalas.	Biofilia Un Entorno Para El Bienestar.	En Arquitectura Para El	https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25416/1/Articulo%20de%20Grado%20%283%29.pdf	Bastia manifiesta que, en un diseño biofilico favorable, importa demostrar que la naturaleza siempre debe estar presente en el medio ambiente. Si es así, los resultados serán positivos, especialmente en los ambientes de estudio universitario. Los seres humanos somos responsables de construir el futuro, y nuestra conexión con la naturaleza es un factor del desarrollo que es más destacable y prioritario para las personas. La naturaleza no se abandona ni se reemplaza, es la fuerza impulsora de la vida y hay que cuidarla primero.
Diseño Biofilico.	Arquitectura Y Percepción Del Espacio Laboral Universitario.	Y Biofilia. Del Espacio Universitario.	https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/6128	La Biofilia en los espacios de trabajo son unos de los métodos más claros para el bienestar del ser humano. el arquitecto Néstor De Jesús Rosales Pérez, plantea encuestas a los usuarios de estos ambientes, muchos de ellos se sienten cómodos en donde están ya que tienen un espacio

agradable, por lo que en el equipamiento donde se genera el trabajo cotidiano, mediante oficinas, se han implementado elementos no naturales que generen un ambiente confortable, pero no natural. Ya que ellos mismo indican que para escapar después de trabajo buscan un lugar de relajación con la naturaleza, lo que los aísla del mismo estrés del trabajo, por lo que el arquitecto Plantea que un espacio dedicado el ámbito laboral para los universitarios y trabajadores tienen que ser ambientes que tengan relación directa o indirecta con la naturaleza, para ello se tiene que implementar el diseño en base a la Biofilia.

Patrones de diseño biofílico.	Centro Empresarial Con Arquitectura Biofilica En El Distrito De Magdalena Del Mar. Luna, K (2020).	https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3287	Se presenta un equipamiento corporativo y empresarial, se trata de implementar el desarrollo biofílico para incrementar el desarrollo ambiental y dar un mejor espacio aplicando patrones arquitectónicos biofílicos lo cual da un mayor aspecto evolutivo.
Patrones Biofílicos, Diseño Sustentable de un Equipamiento o Educativo.	Patrones Biofílicos, Como Complemento En El Diseño De Un Equipamiento Educativo De Nivel Básico Villa El Salvador, S. Xxi. Castro, Y., Ruiz, F. (2021).	https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64728/Castro_LY_Ruiz_RFC =SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y	El proyecto de tesis enmarca la importancia de la implementación del diseño biofílico teniendo en cuenta al usuario que son los alumnos y docentes del centro educativo de nivel básico, para que permita generar metas a largo plazo a lo que se generara una formación de futuras generaciones que cuiden su relación con la naturaleza.

Fuente: Elaboración propia en base a artículos científicos.

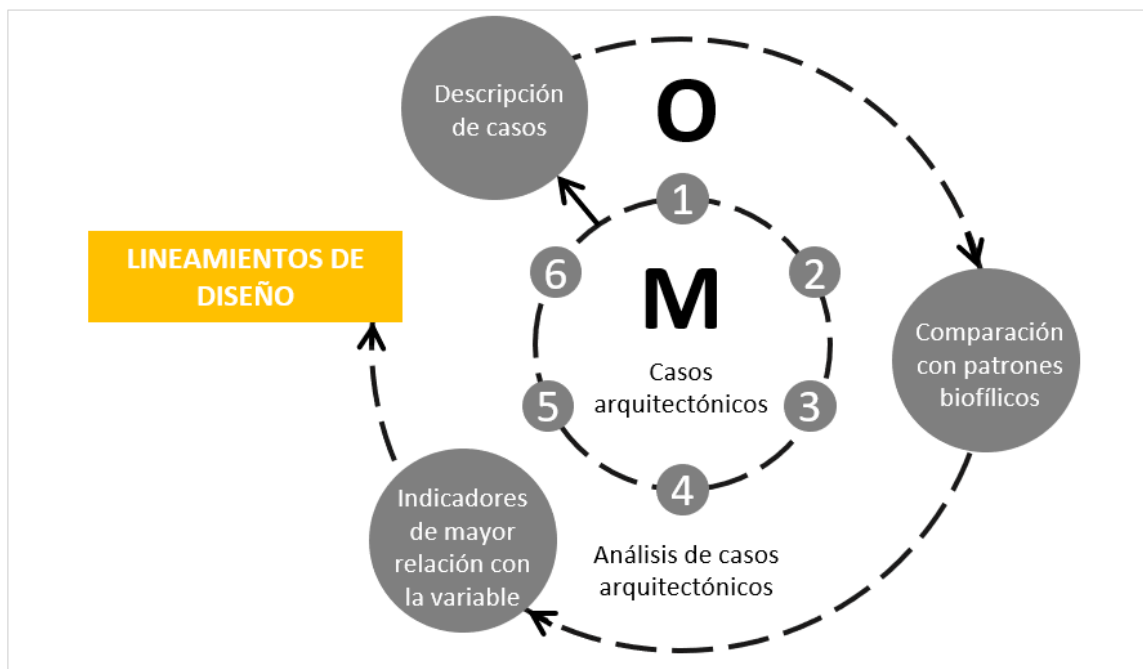
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo cualitativa, descriptiva, a lo que el diseño de la metodología es aplicado, de tal forma que a través del análisis de casos y la recopilación de datos, se determinen los patrones de diseño biofílicos que aporten a espacios dentro de un centro educativo superior universitario.

Al ser esta investigación de carácter cualitativa, descriptiva y aplicada, se proyecta tal y como se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 6: Esquema de tipo de investigación.



Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de tesis sobre variable de investigación.

Donde:

M (muestra): Casos arquitectónicos 1, 2, 3, 4, 5, 6.

1: Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC.

2: Aulario UDEP.

3: Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana.

- 4: Universidad Unisinos Campus Porto Alegre.
 - 5: School of Art and Media, Universidad Tecnológica de Nanyang.
 - 6: Escuela de Diseño y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Singapur.
- O (observación): Análisis de los casos escogidos.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación se recopila información descriptiva, a través de fichas de presentación de casos, fichas de análisis de casos y matriz de ponderación, lo cual determinará los lineamientos de diseño para la propuesta de un centro educativo superior con patrones de diseño Biofilico.

2.2.1 Matriz de ponderación

La matriz de ponderación se basa en la relevancia de que presenta la variable de investigación dentro de los objetos de estudio y ayudara a determinar qué criterios de diseño se emplearan en el centro educativo superior público.

Tabla 7: Matriz de ponderación para fichas de análisis de casos.

Matriz de ponderación		
Criterios	Ponderación	Descripción
Simple	1	Se presenta, pero de manera poco relevante, leve o sencilla.
Medio	3	Se presenta de manera regular, considerable y fácilmente perceptible.
Complejo	5	Se presenta de manera idónea, compleja y define al proyecto con dicha característica.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Ficha de análisis de casos

Para la siguiente ficha, se toma en consideración las 3 clasificaciones de la biofilia, naturaleza en el espacio, analogías naturales y naturaleza del espacio, con cada uno de sus 14 patrones del diseño biofilico, identificando sus indicadores, imágenes de los casos arquitectónicos con el análisis por cada indicador, además de una descripción de lo que se logra

apreciar e identificar dentro de cada análisis y finalmente la puntuación según la tabla de ponderaciones, donde se clasifica si cumple con el diseño biofílico a un nivel simple, medio o complejo.

Tabla 8: Ficha de análisis de casos arquitectónicos 1.

DIM.	SUBD.	IND.	CASO ARQUITECTONICO 1	DESC.	P.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Aberturas en cerramientos	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Sombras variadas	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
	Conexión con la iluminación natural	Orientación	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Control visual	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Sistemas de protección solar	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Iluminación cenital y lateral	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Ficha de análisis de casos arquitectónicos 2.

DIM.	SUBD.	IND.	CASO ARQUITECTONICO 1	DESC.	P.	
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x	
		Colores naturales	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x	
		Madera	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x	
	NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
			Amplitud del espacio	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
		Refugio	Espacios estrechos	<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x
Espacios seguros			<i>Imágenes referenciales</i>	<i>Descripción del análisis</i>	x	

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3 Cuadro de comparación de resultados sobre análisis de casos arquitectónicos.

Este cuadro comparativo permite compilar los resultados del análisis de casos arquitectónicos a través de la ponderación clasificada previamente, mostrando así, que criterios de diseño son más relevantes, para que, a partir de ellos, se pueda generar nuestra matriz de consistencia.

Tabla 10: Cuadro de comparación de resultados en casos arquitectónicos.

CUADRO DE COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN CASOS ARQUITECTONICOS							
Variable	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Ponderación Total, por criterio
Patrones de diseño Biofilico	Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC	Aulario UDEP	Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana	Universidad Unisinos Campus Porto Alegre	School of Art and Media, Universidad Tecnológica de Nanyang	Escuela de Diseño y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Singapur	
Relación interior exterior	x	x	x	x	x	x	x
Aberturas en cerramientos	x	x	x	x	x	x	x
Sonidos naturales	x	x	x	x	x	x	x
Sombras variadas	x	x	x	x	x	x	x
Orientación	x	x	x	x	x	x	x
Control visual	x	x	x	x	x	x	x
Protección y sistemas	x	x	x	x	x	x	x
Iluminación cenital y lateral	x	x	x	x	x	x	x
Piedra o concreto	x	x	x	x	x	x	x
Colores naturales	x	x	x	x	x	x	x
Madera	x	x	x	x	x	x	x
Vistas amplias sin obstrucción	x	x	x	x	x	x	x

Amplitud del espacio	x	x	x	x	x	x	x
Espacios estrechos	x	x	x	x	x	x	x
Espacios seguros	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 Matriz de consistencia.

En esta matriz se presenta la problemática de la investigación, el objetivo principal, así como también la definición de las variables dependiente e independiente y finalmente sus dimensiones, subdimensiones e indicadores finales.





Tabla 11: Matriz de consistencia.

Problema de investigación	Objetivo	Definición	Variable	Dimen.	Subdimen.	Indicadores
x	x	La Biofilia está definida como “la vinculación emocional innata de los seres humanos con otros organismos vivos” (E.O. Wilson, 1993).	Patrones de diseño Biofílico	Naturaleza en el espacio	Conexión visual con el exterior natural	Relación interior exterior Aberturas en cerramientos
					Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales Sombras variadas
					Conexión con la iluminación natural	Orientación
						Control visual
						Protección y sistemas
						Iluminación cenital y lateral
				Analogías naturales	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto
						Colores naturales Madera
				Naturaleza del espacio	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción
						Amplitud del espacio
Refugio	Refugio	Espacios estrechos				
		Espacios seguros				

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5 Presentación de casos arquitectónicos

Tabla 12: Casos arquitectónicos.

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	IMAGEN REFERENCIAL	PAIS Y AÑO
1	Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC		Perú 2015
2	Aulario UDEP		Perú 2016
3	Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana		Colombia 2015
4	Universidad Unisinos Campus Porto Alegre		Brasil 2017
5	Escuela de Diseño y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Singapur		Singapur 2019

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos ArchDaily.

2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos

Para el tratamiento de datos y cálculos urbanos se establece los siguientes ítems considerando la normativa y estándares mínimos urbanos ante la infraestructura educacional.

2.3.1 Jerarquía y rango poblacional

Según el Sistema nacional de estándares de urbanismo (SISNE), el distrito de San Juan de Lurigancho se encontraría dentro de la clasificación de área metropolitana o metrópoli regional, ya que a la actualidad se cuenta con más de 1 264 060 habitantes según INEI.

Tabla 13: Jerarquía urbana según SISNE.

JERARQUIA URBANA	HABITANTES
Áreas Metropolitanas/Metrópoli Regional	500,001 – 999,999 hab.
Ciudad Mayor Principal	250,001 – 500,00 hab.
Ciudad Mayor	100,001 – 250,000 hab.
Ciudad intermedia Principal	50,001 – 100,000 hab.
Ciudad Intermedia	20,001 - 50,000 hab.
Ciudad Menor Principal	10,000 - 20,000 hab.
Ciudad Menor	5,000 – 9,999 hab.

Fuente: Elaboración propia en base a datos expuestos por SISNE (2011).

2.3.2 Tipología y nivel de complejidad

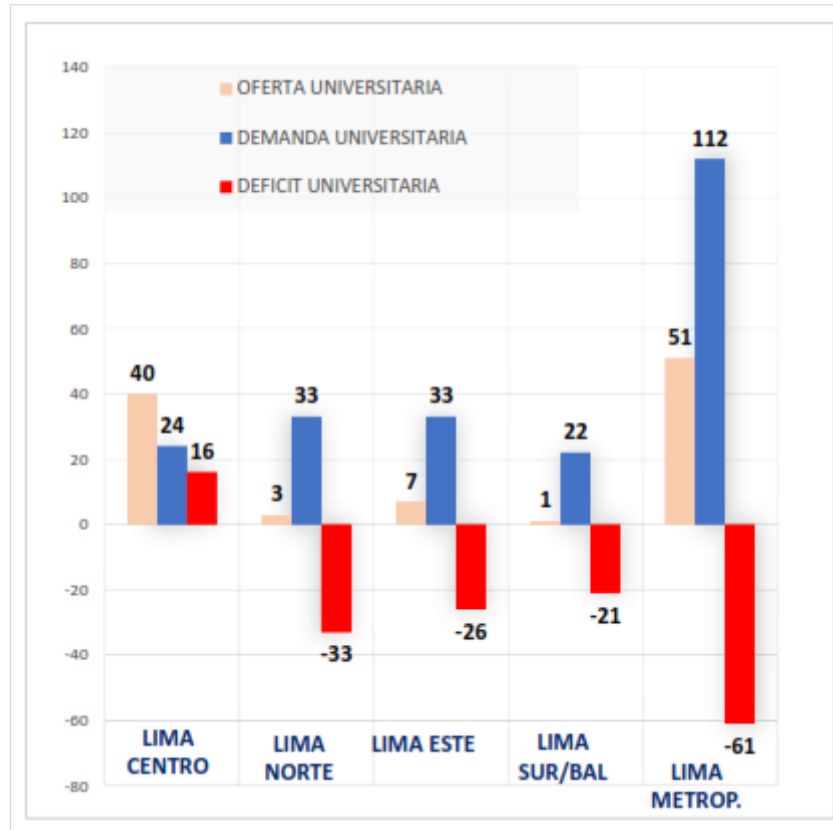
El proyecto se encuentra dentro de la clasificación de centro educativo superior universitario, y debido a su complejidad se prevé un terreno con una gran intensidad donde este pueda crecer y desarrollarse con el tiempo.

2.3.3 Necesidad del proyecto

La necesidad del proyecto se ve reflejada en el PLANMET 2040 donde se enmarca la brecha educativa en el rango de superior universitaria dentro de Lima Este en vista de la oferta universitaria existente en relación con la demanda y el déficit, para el cual consideramos el distrito de San Juan de Lurigancho dentro de Lima Este debido a su lejanía y radio de influencia con otras universidades públicas existentes en Lima Metropolitana, además de su alto índice

de pobreza y la cantidad de habitantes considerada la mayor en el Perú, es así como se exhibe la necesidad de dicho equipamiento educativo en el distrito.

Figura 7: Necesidad del proyecto, PLAN MET 2040.



Fuente: Elaboración PLANMET 2040 en base a datos de MINEDU, SUNEDU, INEI (2020).

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Presentación de casos arquitectónicos

Universidad de ingeniería y tecnología (UTECH)

Tabla 14: Presentación UTECH

Nombre del proyecto	Universidad de Ingeniería y Tecnología UTECH
Arquitectos o estudios	Grafton Architects + Shell Arquitectos
Ubicación	Distrito de Barranco, Lima, Perú
Año	2015
Área construida	33 945m ²
Usuarios	3 775

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ArchDaily.

Figura 8: Vista fachada oeste, circulaciones interiores y vista de fachada escalonada.



Fuente: ArchDaily.

- **Descripción del proyecto:**

El edificio UTEC, también conocido como el Machu Picchu moderno, se encuentra en frente de un Malecón, este resalta principalmente por sus fachadas norte y sur las cuales son interpretaciones simbólicas de cascadas y andenería Inca, para lo cual se emplean placas estructurales monolíticas, transversales al terreno conformando así aulas, patios, laboratorios y circulaciones verticales, además, estas mismas son las que le atribuyen un factor de conexión con el medio natural a través de las sombras y sus variaciones con respecto al tiempo. Además, este mantiene una relación con el exterior en todo momento, a través de sus grandes vanos y vacíos, generados por la complejidad y orden en sus plantas arquitectónicas, los cuales también proporcionan una ventilación cruzada y disipador de calor.

El escalonamiento de sus terrazas muestra un trabajo de paisajismo en planta, fuera de los salones y laboratorios permiten una conexión con el cielo y un microclima, por otro lado, este presenta su estructura expuesta, desde placas y vigas hasta las losas, debido a que se debe enfrentar con la extensión de la ciudad, en el perfil urbano.

Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)

Tabla 15: Presentación UDEP.

Nombre del proyecto	Aulario de la Universidad de Piura
Arquitectos o estudios	Barclay y Crousse
Ubicación	Campus de la UDEP, Piura, Perú
Año	2016
Área construida	19 000m ²

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ArchDaily.

Figura 9: Vista de fachada este UDEP.



Fuente: ArchDaily.

- **Descripción del proyecto:**

El aulario de la universidad de Piura nace como propuesta al incremento de estudiantes captados por el programa estatal Beca 18, este se encuentra dentro del campus el cual es un bosque seco, otorgándole de primera mano una relación con un ecosistema natural. En cuanto a su diseño, este respetó la existencia de viejos árboles, evitando dañarlos, es así como el edificio se presenta como un prisma cuadrangular puro de 70m x 70m de dos niveles con 11 patios internos, los mismos que fragmentan el volumen principal, para crear pasillos articuladores, además, estos mismos tiene formas irregulares orientadas hacia el sur para recibir las corrientes de aire directas y adentrarlas mediante el efecto Venturi, criterios indispensables para dicho lugar, ya que el clima es muy cálido.

En cuanto a su estructura esta es expuesta y presenta un interesante tratamiento en sus cerramientos perimetrales, mostrando geometrías fractales y celosías verticales, captando directamente la luz solar para dibujar sombras al interior de sus ambientes.

Sus accesos principales se bañan en sombras, generando una sensación de misterio.

Facultad de artes pontificia universidad javeriana

Tabla 16: Presentación Facultad de artes pontificia universidad javeriana.

Nombre del proyecto	Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana
Arquitectos o estudios	La Rotta Arquitectos
Ubicación	Parque Nacional, Bogotá, Colombia
Año	2015
Área construida	21 654m ²

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ArchDaily.

Figura 10: Vista de fachada este y pase a desnivel.



Fuente: ArchDaily.

- **Descripción del proyecto:**

Este proyecto pertenece a un Máster plan de un campus ambicioso, se encuentra ubicado justo en frente del Parque Nacional, el cual le otorga una condición de relación con el ecosistema tropical, además esta institución se caracteriza por ser abierta y activa a dinámicas sociales, y lo manifiesta a través de sus accesos, ya que este articula dos calles en diferentes alturas a través de rampas y una escalera de escala pública, además de su aterrazamiento verde con visuales directas a el parque. Volumétricamente se manifiesta con un basamento

cuadrangular el cual va decreciendo mientras más altura posee, creando una torre la cual se compone por 3 prismas cuadrangulares de proporciones similares, estas se pueden percibir por su misma materialidad que cambia entre un volumen y otro.

Otro elemento resaltante de este edificio son sus escaleras externas que se muestran como bloques que sobresalen de la torre principal generando sensaciones de peligro cuando se transita por debajo de ellos, aunque son muy seguras, al interior este se compone por varias dobles alturas y mezanines que otorgan espacialidad y conexiones visuales, todo el edificio se une por un mismo núcleo central y uniforme.

Sus terrazas y patios verdes permiten observar panorámicamente la ciudad y contemplarla, además de ser espacios idóneos para la relajación y recreación, así mismo el pase a desnivel que presenta el edificio en su acceso desde la calle más baja, muestra un fragmento del basamento en volado que expone su estructura y la recubre con un color verde natural.

Universidad Unisinos campus de Porto Alegre.

Tabla 17: Universidad Unisinos campus de Porto Alegre.

Nombre del proyecto	Universidad Unisinos Campus de Porto Alegre
Arquitectos o estudios	AT arquitectura
Ubicación	Petropolis, Porto Alegre, Brasil
Año	2017
Área construida	25 154m ²
Usuarios	-

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ArchDaily.

Figura 11: Vista de fachada Sur.



Fuente: ArchDaily.

- **Descripción del proyecto:**

Este proyecto se emplaza en lo que anteriormente fue una losa deportiva recubierta por una extensa vegetación, hecho por el cual se planteó crear jardines verticales en la fachada, evitando así dañar el perfil urbano, por otro lado, esta universidad mantiene relación directa con una escuela jesuita que se encuentra cruzando la avenida, a través de un puente peatonal que se integra al edificio. Además, se tuvo en consideración un área comercial en su interior, ya que la zona lo requería, generando así más oportunidades laborales y un área de recreación muy próxima a las aulas de estudio, de esta forma es que se fragmenta en dos partes, una estructura baja que contiene el área comercial y una explanada, por otro lado, la torre de aulas, que en una planta baja se conecta con el gran auditorio.

Debido al clima, esta universidad, presenta una gran variedad de pozos de iluminación y ventilación, además de sus techos de sol y sombra y cubiertas verde que permite retener el calor, pasillos anchos y transversales al terreno, forma por la cual captan las corrientes de aire de sur. En la parte posterior del edificio se plantea una explanada que tiene como función un uso recreativo y de intercambio socio cultural, al cual acceden las personas libremente, este presenta vistas panorámicas del paisaje urbano en la ciudad de Porto Alegre, que se encuentra cubierta por densa vegetación tropical en las calles.

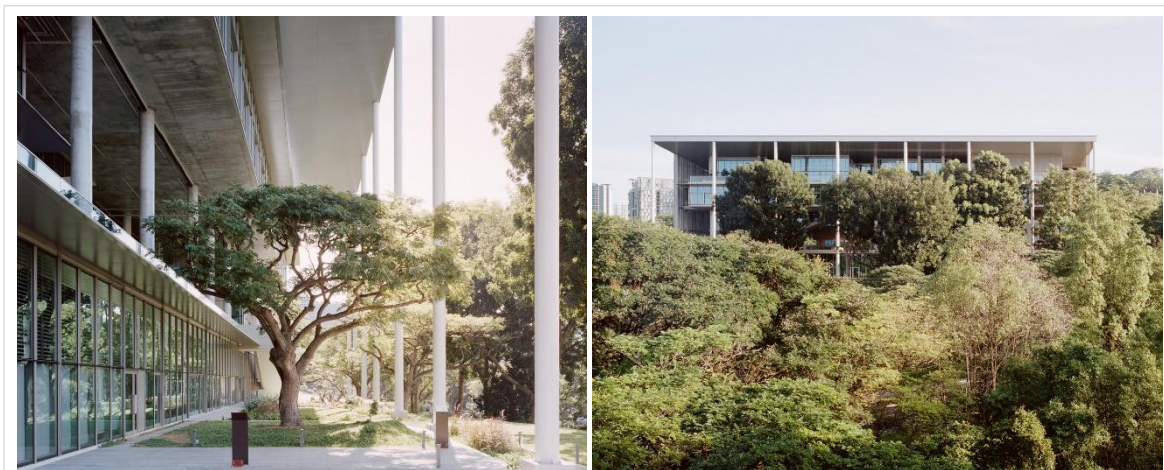
Universidad nacional de Singapur.

Tabla 18: Universidad nacional de Singapur.

Nombre del proyecto	NUS Escuela de Diseño y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Singapur
Arquitectos o estudios	Multiply Architects, Serie Architects, Surbana Jurong
Ubicación	Singapur
Año	2019
Área construida	8 500m ²
Usuarios	-

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ArchDaily.

Figura 12: Vista de fachada Sur y explanada.



Fuente: ArchDaily.

- **Descripción del proyecto:**

Este edificio nace como una iniciativa por estudiantes de la misma universidad para promover el diseño sostenible y la educación asiática, se encuentra dentro de un área tropical sobre una colina, por lo que se percibe una gran variedad de vegetación, la cual se integra al proyecto, en planta el diseño es paisajístico y flexible, reflejando la ambición por promover el diseño sostenible. Sus espacios interiores son generados por juegos volumétricos yuxtapuestos que encajan unos con otros de tal forma que formalmente se percibe como un solo bloque. Por otro lado, todos los ambientes mantienen una conexión directa con el medio natural, así mismo en todas sus circulaciones este se encuentra abierto al exterior, de tal forma que además de grandes visuales, otorga una adecuada ventilación.

El edificio es un volumen muy transparente en el que la naturaleza del exterior juega como un telón de fondo para todos los espacios internos.

Análisis de casos arquitectónicos

Para el análisis de casos arquitectónicos, empleamos dos fichas por cada equipamiento identificando todas las características de la variable de investigación y a su vez los criterios de diseño arquitectónico del edificio.

Tabla 19: Análisis 1 caso arquitectónico 1.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 1	Descripción	P.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior		La propia forma escalonada que presenta el edificio permite generar terrazas, que conectan los espacios interiores con los exteriores y el cielo.	5
		Aberturas en cerramientos		La complejidad que presenta en sus plantas se ve reflejada en sus múltiples juegos de niveles, que se muestran como sustracciones permitiendo conexiones visuales.	5
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales		El proyecto se encuentra ubicado a 700m del Océano Pacífico, por lo que en cambios estacionales se logra oír el canto de aves debido a las migraciones.	3
		Sombras variadas		Presenta aberturas superiores en su fachada Oeste, lo que genera protección visual, a la vez la proyección de sombras variadas transversalmente al recorrido solar.	5
	Conexión con la iluminación natural	Orientación		El proyecto se encuentra orientado de Este a Oeste con una inclinación de 15 grados, lo que permite protegerse del sol, sin perder el ingreso de iluminación directa.	5
		Control visual		En cuanto al control visual, la UTEC está pensada para observar sin perder privacidad tanto en el exterior como en el interior, mediante montantes.	5
		Sistemas de protección solar		En la fachada Este se protege a través de un aterrazamiento, mientras en el Oeste se protege mediante elementos monolíticos de concreto.	5
		Iluminación cenital y lateral		Las aberturas en fachadas y el aterrazamiento permiten poder abrir espacios y pasillos, generando que todos ellos se encuentren bien iluminados, en este caso, se da a través de iluminación lateral y directa.	5

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 20: Análisis 2 caso arquitectónico 1.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 1	Descripción	P.
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto		El edificio expone su estructura como simulador de la piedra, ya que el proyecto es una simbolización, más conocido como el Machu Picchu moderno. A la vez presenta perfiles metálicos en marcos de ventanas y pasamanos de color gris.	5
		Colores naturales		En algunos ambientes interiores se aprecian colores naturales, como en los cristales de los laboratorios, sin embargo, no generan gran impacto visual como lo suponen una adecuada conexión con el medio natural a través de los colores.	1
		Madera		Integra el material de madera en ambientes de intercambio social, como en sus terrazas, auditorios y algunas oficinas, generando sensaciones de tranquilidad a través de la conexión con materiales naturales.	3
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción		Sus terrazas en altura permiten observar visuales panorámicas sin obstrucción a más de 120 metros, siendo lo ideal vistas amplias de 30 a 100 metros, lo que le da un plus su mismo posicionamiento con respecto a su entorno.	5
		Amplitud del espacio		La complejidad en su planta y el diseño paisajístico permite generar dobles, triples, quintuples y séxtuples alturas, mostrando amplitud incluso en áreas que podrían ser reducidas como en oficinas y los pasillos de circulación	5
	Refugio	Espacios estrechos		En los niveles inferiores donde se encuentra el Hall de ingreso y áreas complementarias, se muestran espacios amplios, mientras que en áreas de aprendizaje como aulas, talleres, biblioteca, el nivel del techo se reduce, generando espacios más estrechos adecuados para estudiar.	5
		Espacios seguros		La presencia del concreto y sus colosales dimensiones generan sensaciones de seguridad en todo momento.	3

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 21: Análisis 1 Caso arquitectónico 2.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 2	Descripción	P.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior		El edificio es articulado por 11 patios interiores, originados por arborización existente del lugar que se respetó, dichos espacios son los que generan una conexión del interior con el exterior natural.	5
		Aberturas en cerramientos		Mediante cortes se observa cómo se apertura espacios creando dobles alturas, los cuales son espacios de interrelación, además de ser los propios patios.	5
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales		El aulario de la UDEP se encuentra dentro de un campus que es un bosque seco desértico, lo cual genera que se perciba sonidos naturales como roces de hojas y canto de aves.	5
		Sombras variadas		Los arquitectos Barclay y Crousse, realizan aberturas en las losas, generando el acceso del sol marcando ejes entre luz y sombra en el recorrido de todo el aulario.	5
	Conexión con la iluminación natural	Orientación		En cuanto al asolamiento el proyecto es un prisma cuadrangular con 4 fachadas, de las cuales protege absolutamente al Este, con un muro ciego y celosías de concreto armado.	5
		Control visual		A través de celosías y montantes de concreto cierra los espacios, generando un adecuado control visual.	5
		Sistemas de protección solar		Mediante la misma estructura expuesta, genera protección solar pasiva, abaratando el costo de la obra, además de colocar patrones fractales en la celosía de concreto que envuelve la fachada Este.	5
		Iluminación cenital y lateral		Mediante aberturas en las losas, y patios internos ilumina todos sus ambientes y pasillos que rematan visualmente en estos patios. Lo que permite articular todo el aulario con corredores amplios y bien iluminados y ventilados.	5

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 22: Análisis 2 de Caso arquitectónico 2.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 2	Descripción	P.
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto		Toda la estructura del edificio es expuesta, mostrando el concreto, lo cual simula la piedra, esto se realizó como una opción a mantener ambientes interiores más frescos y abaratar costos en construcción.	5
		Colores naturales		Al interior, entre los corredores y patios notamos la presencia de colores naturales, esto con la intención de avivar ambientes y darles carácter.	5
		Madera		Solo se presenta en el mobiliario de los salones teóricos, mostrándose ausente en el resto de los espacios donde se debería poder observar cómo, en áreas de socialización, biblioteca, entre otros.	1
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción		Al encontrarse en medio del campus de la UDEP, este tiene visuales abiertas sin obstrucción a más de 30 metros. A pesar de no presentar una gran altura, este no se ve perjudicado, ya que está en un bosque.	5
		Amplitud del espacio		Presenta espacios amplios en las intersecciones de sus corredores y los patios articuladores, como dobles y triples alturas, lo que genera adecuada ventilación, sin embargo, no llega a tener una escala pública.	3
	Refugio	Espacios estrechos		Estos solo se muestran en una sección del proyecto donde se subdivide en 3 niveles una altura considerada para 2, lo que corresponde a salones de clase y oficinas, sin embargo, este criterio se podría obviar en dicho proyecto ya que al estar en un clima muy cálido se requiere mayor altura en los espacios	3
		Espacios seguros		Los espacios seguros son generados a partir de cerramientos en áreas de socialización, sin embargo, no se presenta en áreas de aprendizaje, lo cual implica que no se percibe el pensamiento lógico como aporte por la arquitectura.	1

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 23: Análisis 1 de Caso arquitectónico 3.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 3	Descripción	P.	
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior		El proyecto se encuentra ubicado enfrente al parque nacional de Colombia, por lo que a través de terrazas verdes se da la conexión entre lo interior con lo exterior.	5	
		Aberturas en cerramientos		Toda la edificación es un volumen compuesto por 3 prismas cuadrangulares y un basamento, el cual no presenta aberturas en fachadas, sin embargo, estas se encuentran recubiertas por diversos materiales.	3	
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales		Al encontrarse próximo a un ecosistema natural, este percibe sonidos de roce de hojas en árboles, como diversos sonidos provenientes de la fauna animal.	5	
		Sombras variadas		El edificio al ser un volumen sólido no presenta juego con las sombras naturales, sin embargo, artificialmente si lo logra.	1	
	Conexión con la iluminación natural	Orientación	Orientación		El edificio es un prisma regular que protege sus fachadas Este y Oeste, sin embargo, no representa un análisis más exhaustivo en cuanto a su orientación con el sol.	1
			Control visual		Este necesita de recubrimientos en sus fachadas acristaladas debido a que no se encuentra bien posicionado, sin embargo, logra generar dicho control visual, pero de madera forzosa.	3
			Sistemas de protección solar		Como sistema de protección solar el edificio genera sustracciones leves, para retirar el volumen central y librarlo del sol, además presenta muros ventilados en 2 de sus volúmenes.	3
			Iluminación cenital y lateral		La iluminación es natural y se da por medio de sus 4 fachadas en todo el edificio. Además, se puede observar que también presenta iluminación cenital por medio de unas aberturas en los techos del último nivel y de la terraza verde.	5




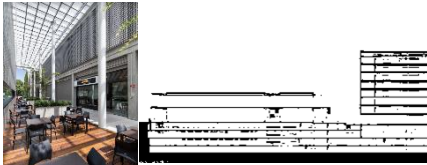



Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 24: Análisis 2 de Caso arquitectónico 3.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 3	Descripción	P.	
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto		El edificio en exterior muestra cristal y al interior está recubierto en gran parte por madera, sin embargo, en los ambientes principales como el Hall y el área de exhibición, se muestra el concreto.	3	
		Colores naturales		En el tratamiento de cristales a lo largo del basamento, encontramos colores como el verde, que reflejan una simulación de un elemento natural.	5	
		Madera		Se encuentra en gran parte del interior del edificio, como en núcleos de ascensores, auditorio, y algunos otros ambientes más, ocasionando sensaciones de tranquilidad y conexión con el medio natural.	5	
	NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción		A través de sus terrazas verdes observa la gran avenida que se encuentra próxima, y el parque nacional de Colombia, el cual conforma un ecosistema natural, estas vistas no presentan obstrucciones en más de 200 metros.	5
		Refugio	Amplitud del espacio		En espacios principales, encontramos dobles y triples alturas, muy aparte que sus niveles de por sí ya representan alturas amplias.	5
			Espacios estrechos		Debido a que es una escuela de arte y diseño, esta presenta techos altos, lo cual es un gran aporte a la creatividad, que es necesaria debido a el tipo de cursos y clases que se dictan en su interior, por lo que en este caso se puntuara considerando el aporte pedagógico.	3
Espacios seguros				El edificio es un integrador urbano, ya que une dos calles que se encuentran en diferentes niveles, a través de una gran escalera monumental, generando seguridad a los usuarios y a los vecinos que circulan por estas calles, además al ser un ambiente claramente abierto, invita a que se utilicen las áreas comunes, evitando sensaciones de peligro.	5	







Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 25: Análisis 1 de Caso arquitectónico 4.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 4	Descripción	P.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior		La universidad se interrelaciona a través de su explanada en la parte posterior la cual conecta visualmente con una gran área arborizada, ya que se encuentra en Brasil y sus calles próximas son totalmente verdes.	5
		Aberturas en cerramientos		El edificio como tal no presenta aberturas en sus cerramientos, sin embargo, estos se encuentran recubiertos por una envolvente metálica que protege visualmente.	3
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales		Al encontrarse frente una gran área de árboles, es inevitable oír canto de aves que habitan estos lugares.	5
		Sombras variadas		Las sombras se proyectan a través de cerramientos de sol y sombra en diversos ambientes de gran altura, además de algunas aberturas en el techo en plantas superiores.	5
	Conexión con la iluminación natural	Orientación		El proyecto se encuentra ubicado paralelo al recorrido solar de este a oeste, por lo que percibe con menos intensidad la luz directa del medio día hasta las 4 pm.	5
		Control visual		Controla sus espacios mediante el cerramiento de muros verdes y fachadas ciegas, lo que además permite evitar la luz solar directa.	5
		Sistemas de protección solar		Mediante sol y sombra, celosías y envolventes metálicas en sus fachadas más perceptibles al asoleamiento y recorrido solar.	5
		Iluminación central y lateral		La iluminación se da por sus 4 fachadas de ambos edificios que conforman la universidad, a través de envolventes con orificios pequeños y múltiples alturas con cristal en el techo.	3

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 26: Análisis 2 de Caso arquitectónico 4

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 4	Descripción	P.	
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto	 	Se encuentra concreto en gran parte del edificio más bajo el cual responde a un área comercial y explanada, además el suelo si presenta materialidad de piedra.	5	
		Colores naturales		En todos los salones se muestran colores naturales, tanto en muros, suelo y mobiliarios, lo que apoya a la relajación dentro de ambientes de enseñanza	5	
		Madera		En su totalidad se muestra dentro del auditorio y en las pérgolas sobre la explanada.	3	
	NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción		El edificio principal se retira de ambas fachadas de la calle aproximadamente 20 metros, lo que permite tener visuales amplias sin obstrucción, además de contar con una gran área natural frente a su explanada.	5
			Amplitud del espacio	 	Presenta amplitud del espacio mediante sustracciones de su volumen, generando corredores amplios y áreas de socialización de escala pública.	5
		Refugio	Espacios estrechos		Presenta espacios estrechos idóneos para ambientes de estudio como en cubículos, biblioteca y algunos salones, lo que representa un gran aporte en cuanto a concentración y pensamiento lógico.	5
Espacios seguros			 	La edificación se muestra como dos grandes prismas rectangulares, de esta forma evita generar ambientes inseguros o que se perciban como tal.	3	

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 27: Análisis 1 de caso arquitectónico 5.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 6	Descripción	P.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con el exterior	Relación interior exterior		El edificio se encuentra ubicado frente a una loma tropical, por lo que genera terrazas con visuales hacia ella, logrando conectar visualmente con el medio natural.	5
		Aberturas en cerramientos		El edificio presenta grandes aberturas transversalmente, de esta forma produce ventilación cruzada y se limita a encerrar el perímetro de la universidad, ya que se encuentra dentro de un campus de gran extensión.	3
	Conexión no visual con la naturaleza	Sonidos naturales		Al estar ubicado dentro de un área tropical, es inevitable no oír canto de aves y el sonido del roce de los árboles incluso la caída del agua cuando hay lluvias, ya que se encuentra en la cima de una colina.	5
		Sombras variadas		Para generar dibujos de sombras, el edificio volumétricamente decrece hacia los niveles inferiores, creando un efecto piramidal volteado, por lo que las sombras varían constantemente.	5
	Conexión con la iluminación natural	Orientación		El edificio está orientado de Oeste a Este con la intención de percibir el sunset directamente en su fachada principal, pintando de un color cobre las paredes del edificio al interior.	5
		Control visual		Este presenta control visual mediante elementos móviles, como paneles y persianas de cobre, además que en la fachada Este, este recubrimiento es con paneles solares.	3
		Sistemas de protección solar		Como protección solar el edificio simplemente se retira de la fachada decrecientemente, generando que no ingrese directamente el sol. Además, también utiliza estos elementos móviles para cubrir espacios cuando es necesario.	5
		Iluminación cenital y lateral		La iluminación se da de forma directa y lateral, al contar con 4 fachadas, este no presenta problemas para iluminar todos sus ambientes.	3

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Tabla 28: Análisis 2 de caso arquitectónico 5.

Dim.	Subd.	Indic.	Caso arquitectónico 6	Descripción	P.
ANALOGÍAS NATURALES	Conexión con materiales naturales	Piedra o concreto		El edificio presenta en gran parte el concreto y la piedra, en muros y suelos, ya que estos tienen la característica de contener el calor.	5
		Colores naturales		Dentro de los ambientes interiores, se muestran colores naturales en los mobiliarios, muros y cristales como contraste, generando sensaciones independientemente del color que se presente.	5
		Madera		Se presenta en mejor porcentaje, pero de manera adecuada, ya que está dentro de un área de estudio y recreación, beneficiando como aporte al pensamiento en áreas de estudio.	5
	Panorama	Vistas amplias sin obstrucción		Al encontrarse en frente de una colina tropical, no existen edificios que obstruyan las visuales, por lo que se muestran grandes vistas panorámicas sin obstrucciones a más de 300 metros.	5
		Amplitud del espacio		A través de múltiples alturas, se generan corrientes de aire dentro del edificio, además crea espacios idóneos para percibir tranquilidad y bienestar.	5
		Espacios estrechos		En todas las áreas de estudio se presenta esta característica, lo cual es un gran aporte en cuanto a pensamiento lógico, criterio necesario en un equipamiento educativo.	5
Refugio	Espacios seguros		Presenta espacios seguros con la misma arquitectura, elevando los parapetos a más de 1.40 metros, y elementos de cerramiento que den sensación de seguridad.	5	

Fuente: Elaboración propia, imágenes recuperadas de base a datos de ArchDaily.

Cuadro de comparación de resultados del análisis

Una vez terminado los análisis de casos arquitectónicos, se procede a completar la siguiente tabla de compatibilización de los patrones, ya que a la actualidad existen muy pocos edificios de carácter educativo a los cuales se les atribuya el diseño Biofílico, por lo que se tuvo que identificar estos patrones dentro de edificaciones, que no necesariamente fueron pensadas para cumplir con dichos patrones, sin embargo tras realizar este ejercicio, encontramos que varios edificios si cuentan con dichas características.

Tabla 29: Cuadro de comparación de resultados en casos arquitectónicos.

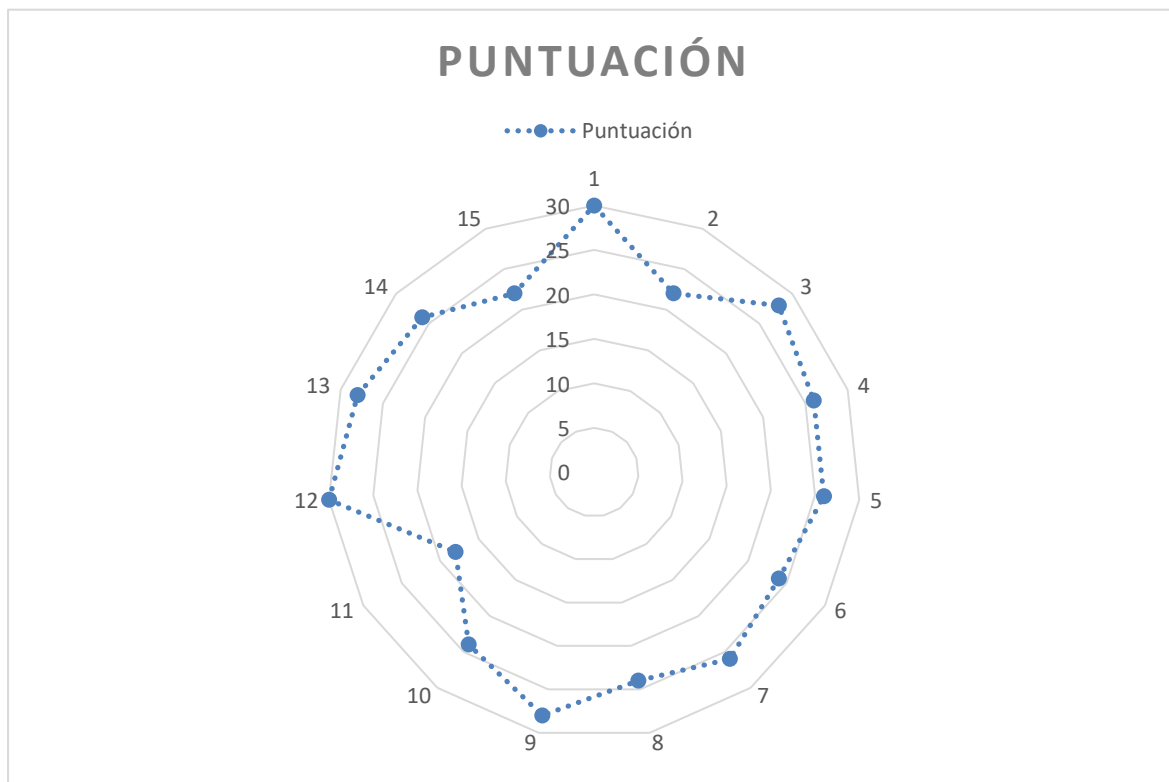
CUADRO DE COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN CASOS ARQUITECTONICOS							
Variable	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Ponderación Total, por criterio
Patrones de diseño Biofílico	Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC	Aulario UDEP	Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana	Universidad Unisinos Campus Porto Alegre	School of Art and Media, Universidad Tecnológica de Nanyang	Escuela de Diseño y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Singapur	
1. Relación interior exterior	5	5	5	5	5	5	30
2. Aberturas en cerramientos	5	5	3	3	3	3	22
3. Sonidos naturales	3	5	5	5	5	5	28
4. Sombras variadas	5	5	1	5	5	5	26
5. Orientación	5	5	1	5	5	5	26
6. Control visual	5	5	3	5	3	3	24
7. Protección y sistemas	5	5	3	5	3	5	26
8. Iluminación cenital y lateral	5	5	5	3	3	3	24
9. Piedra o concreto	5	5	3	5	5	5	28
10. Colores naturales	1	5	5	5	3	5	24
11. Madera	3	1	5	3	1	5	18

12. Vistas amplias sin obstrucción	5	5	5	5	5	5	30
13. Amplitud del espacio	5	3	5	5	5	5	28
14. Espacios estrechos	5	3	3	5	5	5	26
15. Espacios seguros	3	1	5	3	5	5	22

Fuente: Elaboración propia.

Luego de obtener los resultados del cuadro de comparación de casos arquitectónicos, podemos concluir que tal y como se tuvo en consideración en la investigación de las bases teóricas, los 6 casos desarrollados cumplen con los 15 criterios de diseño, sin embargo, algunos con menor o mayor complejidad, por lo que a través de una comparación porcentual de cada criterio de diseño descartaremos la que tenga menor relevancia para nuestros lineamientos.

Figura 13: Grafico de resultado de ponderaciones en casos analizados




Fuente: Elaboración propia en base a cuadro de comparación de análisis de casos arquitectónicos.

Análisis arquitectónico de los casos arquitectónicos.

Con el siguiente análisis de los casos arquitectónicos se pretende identificar lineamientos de diseño arquitectónicos, para lo cual se toma como premisas la función y la forma, dentro de la función arquitectónica se evaluará el acceso peatonal, acceso vehicular, circulación vertical, circulación en planta, zonificación, organización del espacio en planta, geometría en planta, ventilación e iluminación; Y dentro de forma se analizará el tipo de geometría, elementos primarios de composición, principios compositivos de la forma, proporción y escala.

Tabla 30: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 1(UTECH).

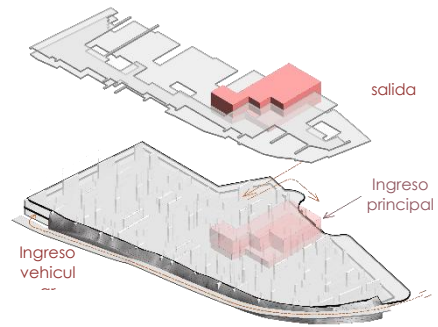
	Descripción	Gráfico
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ANÁLISIS CON RELACION AL ENTORNO</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Emplazamiento y posicionamiento</p> <p>El edificio se encuentra ubicado en un entorno urbano y presenta visualmente una gran área de vegetación lo que permite la conexión visual con la misma</p> <p>El emplazamiento del edificio permite que la luz solar ingrese directamente, aprovechando la variación en la intensidad de luz y sombras que con el pasar del tiempo recrean condiciones naturales.</p> <p>Se encuentra a menos de 700m del océano lo que permite la percepción de sonidos naturales debido a las migraciones de la fauna silvestre y el olor característico del mar, generando un sentido de pertenencia con el medio natural, viéndose a través de los cambios estacionales.</p>	

ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA

Acceso vehicular y peatonal

La entrada es descentrada y se da mediante una triple altura retrasado respecto al plano vertical de la fachada posterior, este es de una escala pública y atraviesa el volumen de manera transversal, con una profundidad de 42m la cual remata en un muro en los dos primeros niveles y se abre en los otros dos niveles superiores otorgando protección climática y privacidad visual.

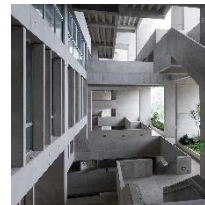
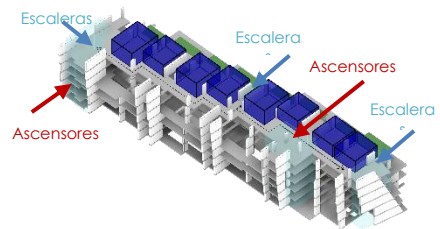
En cuanto al acceso vehicular, el ingreso contornea la fachada principal y atraviesa el volumen por un nivel inferior al cual desciende por una pendiente, mientras que la salida es al lado del ingreso principal, visualmente ambas se disponen por aberturas bajas, anchas y oscuras, de manera impredecible generan un recorrido curvo y sinuoso que articula al edificio.



Circulación vertical

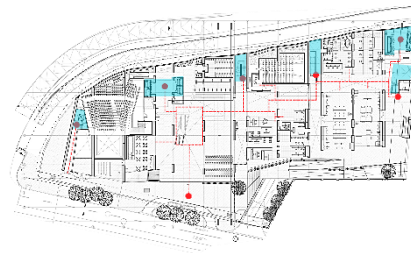
Sus circulaciones verticales responden a un patrón de orden y complejidad con plantas de diseño paisajista las cuales varían y generan múltiples escaleras integradas además de 4 núcleos de escaleras y 2 núcleos de ascensores y de escaleras conjuntamente.

Además, en las circulaciones verticales como las escaleras integradas se puede observar un escalonamiento que permite vistas abiertas del panorama tanto interior como exterior.



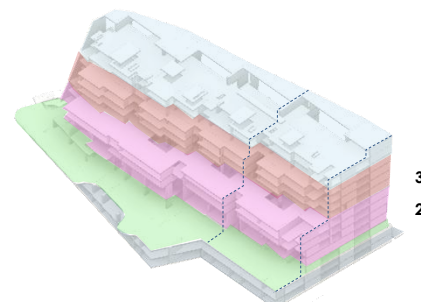
Circulación en planta

En la circulación en planta se presenta en su ingreso una triple altura en donde conecta una escalera sinuosa evidenciando parcialmente diferentes puntos focales misteriosos además del ingreso controlado de iluminación cenital y lateral a través de los pozos de luz estratégicamente colocados.



ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA

Zonificación

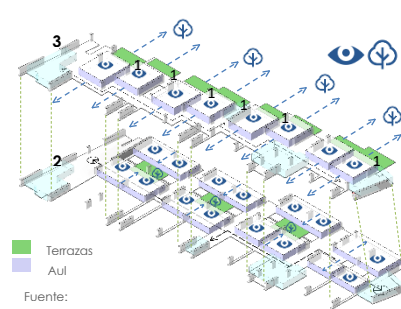


ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Geometría en planta y Organización del espacio en planta

La organización de los espacios es lineal y permite que los ambientes mantengan una conexión visual con la vegetación ya sea natural o construida además de una correcta iluminación y ventilación generando espacios más confortables y saludables de gran aporte en el desarrollo de las actividades internas ya sean de estudio, administración y socialización

La geometría en planta es alargada y se percibe de manera diferente en cada nivel cambiando alturas según la jerarquía funcional que cada uso representa mediante llenos y vacíos que a la vez permiten el ingreso directo y controlado de la iluminación solar, por otro lado, también se observan techos más bajos principalmente en áreas de estudio.

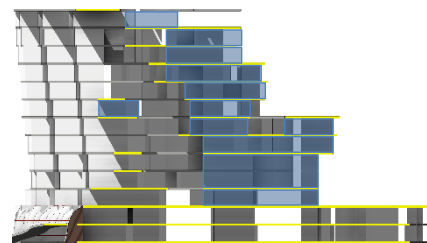
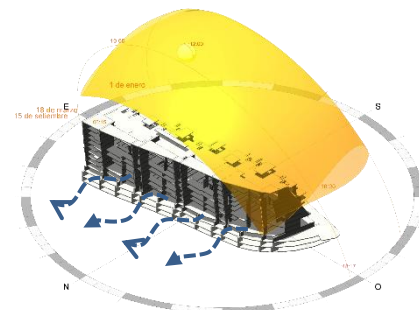


Ventilación e iluminación

La orientación del edificio permite que el asolamiento brinde confort espacios áulicos puesto a que los ambientes se encuentran satisfactoriamente protegidos de la radiación a su vez brindando iluminación natural indirecta a los ambientes.

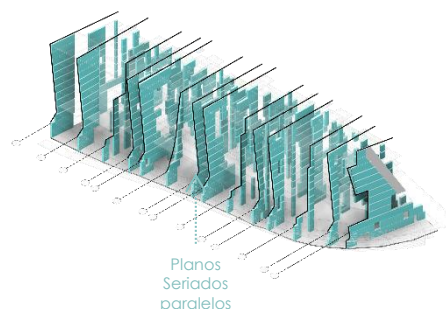
En la circulación en planta se plasma la estimulación dinámica de luz provocando escenarios naturales entre los niveles independientemente de la estación y el tiempo.

Para analizar el edificio se hizo un corte paralelo a la dirección del flujo del viento, donde se puede apreciar que la volumetría y geometría en planta se le asignan sustracciones teniendo como beneficios ambientes ventilados de manera natural.



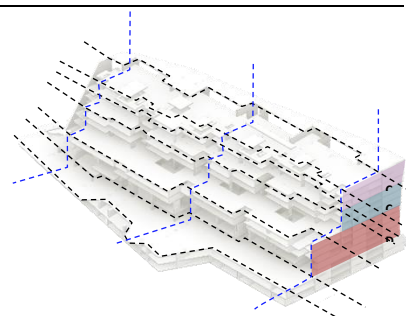
Geometría en 3D y elementos primarios

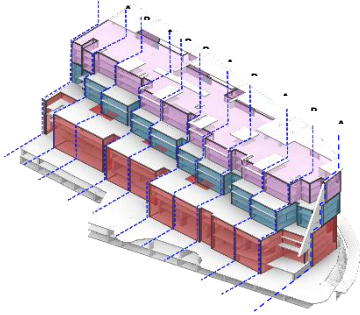
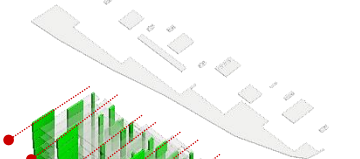

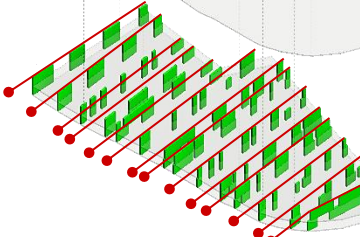
Los elementos primarios de composición son los planos seriados transversales al terreno. Los cuales presentan una inclinación hacia la bajada Armendáris, siendo esta su fachada principal se le otorga un aspecto formal que simboliza cascadas e incluso el mismo barranco en el que se encuentra.



Principios compositivos de la forma


En la segunda fachada de la universidad, se refleja en su volumetría un escalonamiento, dado ello por el juego seriado provocado por la sustracción de sus diafragmas. en su composición tiene dos (2) proporciones siendo estas a y b, viendo en "b" las circulaciones verticales, esto a su vez con "a" recreando el concepto de terrazas de los andenes de Machupichu.



<p>Proporción y escala</p>	<p>La volumetría del edificio se compone por 3 grandes masas, tal y como se muestra en la imagen lo que permite la organización de los ambientes interiores y su espacialidad. Por otro lado, vemos que estos volúmenes van decreciendo mientras más altura presentan.</p>	
<p>Sistema estructural convencional</p>	<p>La estructura de este edificio se presenta como una geometría irregular y compleja, esto causado por el diseño paisajista que alberga en su interior, creando terrazas y jardines en su recorrido, además esto le permite integrar escaleras en diversos momentos del mismo.</p>	<p>AXOESQUELETO ESTRUCTURAL</p> 
<p>Sistema estructural no</p>	<p>La estructura es monolítica, de concreto; con placas y vigas vaciadas in situ y postensadas formando pórticos en la dirección longitudinal del edificio y diafragmas flexibles.</p>	
<p>Proporción de la estructura</p>	<p>En cuanto a la proporción de la estructura vemos que sus placas no muestran un patrón u orden, más que el lineal que atraviesa el terreno, aunque cuando todas ellas se sobren colocan verticalmente denotan un elemento de características monolíticas, acoplándose al perfil urbano.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 2(UDEP).

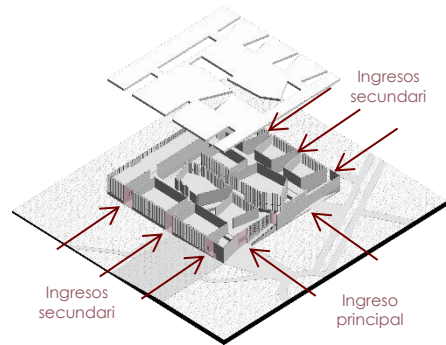
	Descripción	Gráfico
<p>ANÁLISIS CON RELACION AL ENTORNO</p>	<p>Emplazamiento y posicionamiento</p> <p>El edificio se encuentra dentro de un bosque seco (paisaje desértico), de esta manera es evidente la conexión con el medio natural a través de una extensa variedad de vegetación del lugar.</p> <p>Al estar emplazado dentro de un bosque, la edificación recibe constantemente una gran variedad de sonidos silvestres además de poder apreciar procesos naturales de cambio estacional característico del ecosistema presente.</p> <p>El contar con 4 fachadas permite la percepción de la luz solar directa la cual provee de variaciones en cuanto a sombras e intensidad de la luz en diversas horas del día.</p>	 <p> — Panamericana Norte — Avenida Sullana Norte — Avenida Tallanes — Andrés Avelino Cáceres — Transporte público </p>

ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA

Acceso vehicular y peatonal

Este edificio se caracteriza por sus múltiples accesos, por el lado sur cuenta con 3 ingresos rasantes al plano vertical que presentan una escala monumental con dirección hacia patios interiores articuladores, los accesos norte son similares con la diferencia que a estos se accede por un escalonamiento adelantado con respecto a la fachada que exhibe sus aleros.

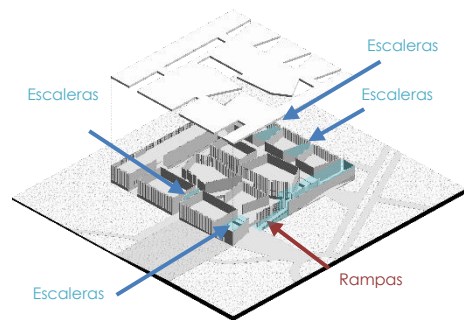
Por otro lado, en la fachada principal se muestran 3 accesos cubiertos por una sombra dos de ellos anchos y bajos rasantes al plano vertical a diferencia de uno que se muestra oculto y se abre a través de dos planos seriados mediante una rampa peatonal, por lo que se aprecia oscuridad en ellos.



Circulación vertical

En cuanto a circulaciones verticales aquí encontramos 4 accesos por escaleras las cuales presentan un patrón de complejidad y orden por integrarse al diseño paisajista y mantener una conexión visual directa con la naturaleza ya que se ubican dentro de los patios interiores.

Por otro lado, cuenta con un acceso universal en la fachada principal el cual nace a partir de dos planos seriados, este se mantiene oscuro y se caracteriza por brindar protección visual y solar, además.



Circulación en planta

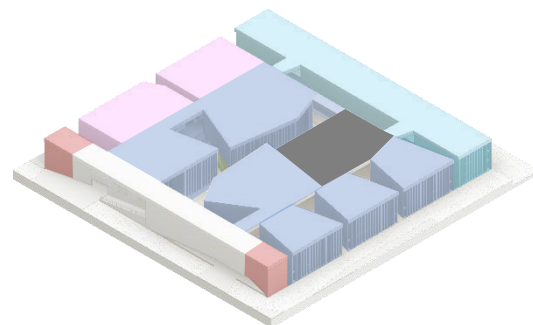
La circulación da la sensación de que cada aula es independiente ya que mediante una trama conformada por caminos y patios internos divide cada uno de estos espacios a través de un diseño en planta paisajista y áreas sociales, priorizando la ventilación e iluminación adecuada mediante iluminación cenital y de otros diversos ángulos que ingresa en las dobles alturas, además al recorrer el edificio constantemente se aprecia la conexión con la naturaleza.



ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA

Zonificación

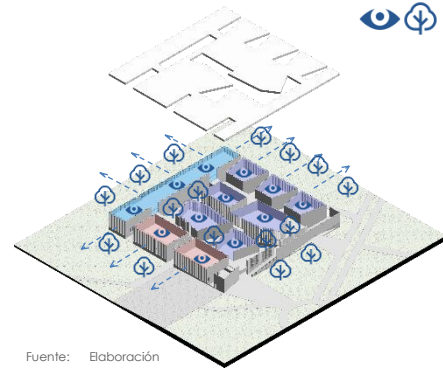
- Aulas
- Administración
- Talleres
- S.H
- Comedor
- S.H



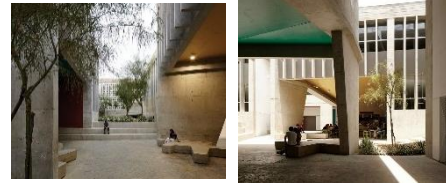
Geometría en planta y Organización del espacio en planta

En cuanto a la organización espacial se puede observar que el proyecto respeto el contexto topográfico y vegetal, delimitando sus pasillos y pabellones de manera agrupada obteniendo una trama irregular, lo que genera una conexión directa con el bosque desértico en el que se encuentra, de esta forma todos los espacios hasta los de administración y cubículos de estudio se emergen en su entorno natural.

La geometría en planta se ve delimitada por senderos y patios internos permitiendo el acceso de iluminación directa y cenital, además existen 3 tipologías de aulas pentagonales, además estas se encuentran en el centro de dos bloques alargados ubicados de manera paralela que representan el área de servicios, administración e ingreso principal.



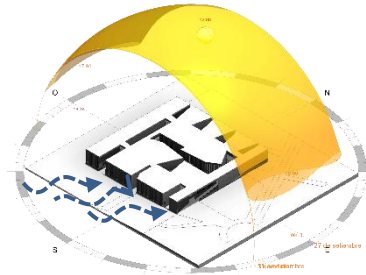
Fuente: Elaboración



Ventilación e iluminación

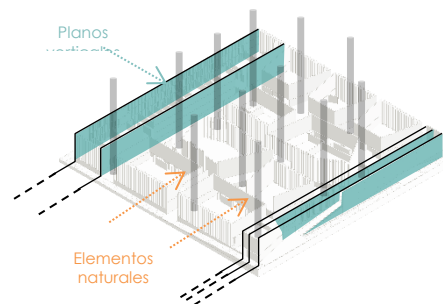
Con respecto a la ventilación natural su fachada principal presenta una celosía que hace el ingreso de los vientos aplicando el efecto Venturi eso se da por la presión del viento que transcurren por un espacio pequeño que al ingresar aumenta la velocidad del viento generando espacios ventilados.

Por otro lado, la organización de los ambientes está emplazado con el sentido de las corrientes de vientos, lo que permite que en estos patios grandes fluya ventilación cruzada en todos los constantemente.



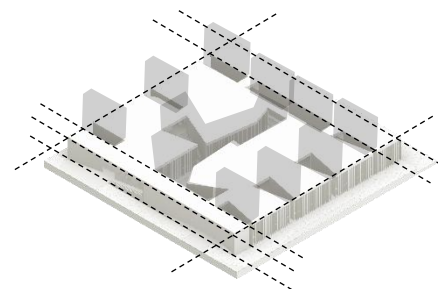
Geometría en 3D y elementos primarios compositivos

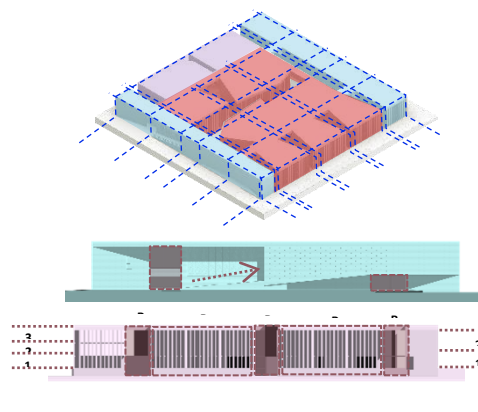

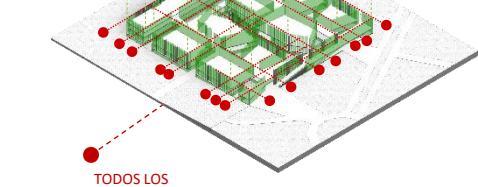
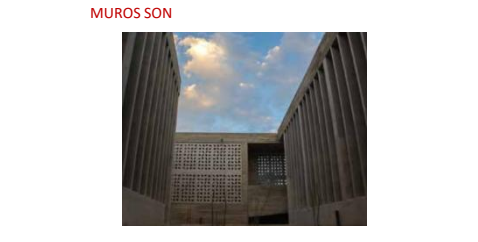
La geometría en cuanto al volumen está delimitada particularmente por dos elementos primarios que componen el espacio, el primero son los árboles del lugar que se preservan para generar vacíos al interior y el segundo es un par de planos verticales que definen el contorno creando vacíos de aire en dos volúmenes que permiten evitar el sobrecalentamiento, esto debido al clima.



Principios compositivos de la forma

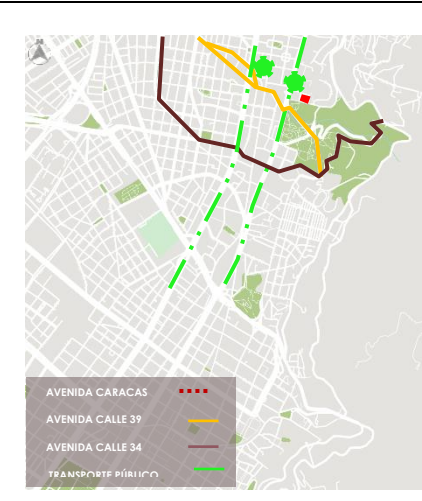
Los principios compositivos se originan a través de la sustracción de la forma, creando 11 volúmenes articulados y agrupados, exponiendo así la trama peatonal interior, dándole un aspecto formal orgánico y a la vez repetitivo debido a su posición circundante uno de otro, integrando el exterior al interior.



<p>Proporción y escala</p>	<p>En cuanto a proporción y escala, esta es una edificación baja y alargada en sus fachadas, además de presentar una modulación en sus ingresos, la misma que permite generar un nivel adicional en su interior.</p> <p>Por otro lado, su trama no es regular cuando observamos la forma, sin embargo, sus recorridos se dan a través de esta y se percibe cuando se transita por ella.</p>	
<p>Sistema estructural convencional</p>	<p>Su estructura es de concreto armado, empleando losas, columnas, muros y vigas, las cuales se muestran expuestas en todo momento, permitiendo iluminar, ventilar y disipar el calor mediante elementos verticales que se muestran en cada uno de los 9 bloques agrupados.</p>	
<p>Sistema estructural no</p>	<p>Por otro lado, el tener el concreto expuesto permite generar contrastes con colores vivos como se aprecia en las imágenes, y se acopla cromáticamente al entorno, ya que el edificio se encuentra en un boque seco.</p>	
<p>Proporción de la estructura</p>	<p>Es importante mencionar que el edificio, al ser en su totalidad estructurado por concreto armado, permite grandes luces al interior de los talleres, áreas administrativas y salones, comportándose como un exoesqueleto o cascarron.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 3(PUJ).

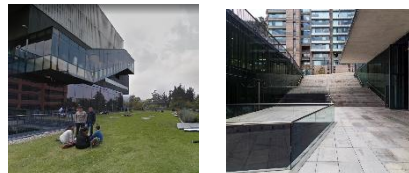
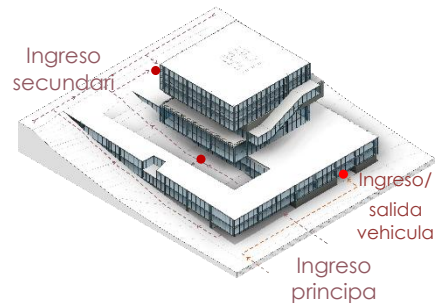
	Descripción	Gráfico
<p>ANÁLISIS CON RELACION AL ENTORNO</p>	<p>Emplazamiento y posicionamiento</p> <p>El edificio se encuentra junto al parque nacional de Colombia lo que permite una conexión directa con el medio natural como también la proximidad a un ecosistema permitiendo los estímulos sensoriales no rítmicos, sonidos como el roce de los árboles con el viento, el canto de aves, los cuales acercan más a los usuarios con su entorno vivo.</p> <p>Su posicionamiento le permite generar escenarios naturales, vistas abiertas a la distancia a través de sus planos elevados, pasarelas y descansos al aire libre, esto genera una condición de vigilancia y planificación, permitiendo captar con mayor atención lo que sucede al nuestro alrededor.</p>	

ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Acceso vehicular y peatonal

El ingreso es mediante un recorrido a través de la sustracción del basamento, dejando un volado en la esquina inferior el cual crea un sendero escalonado que permite el acceso en 2 diferentes niveles, al centro y en la parte posterior de la edificación. Esta configuración crea una calle a escala pública que servirá para conectar con el complejo universitario, además al llegar al nivel superior se generan vistas panorámicas hacia las áreas sociales y conecta visualmente con la naturaleza.

En la fachada sur a través de una perforación ancha y baja rasante al plano vertical, se accede al estacionamiento y se da el abastecimiento en un acceso paralelo, por su ubicación representa un vacío oscuro que genera misterio.

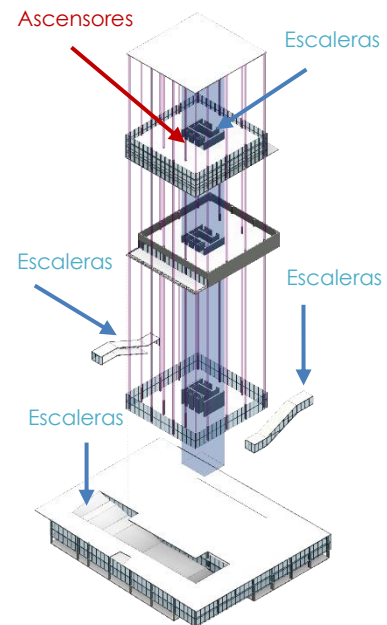


Circulación vertical

Este edificio presenta un núcleo central en la torre conformado por 3 circulaciones verticales, 2 ascensores, 1 escalera presurizada y 1 escalera integrada, de esta manera aparece la planta libre atribuida al patrón de panorama, lo que permite vistas abiertas a la distancia empleando materiales transparentes.

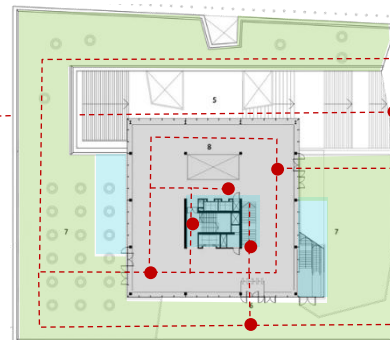
La circulación vertical en el basamento es de lo más resaltante ya que crea un articulador entre dos calles que se encuentran en diferentes alturas, está a diferencia del núcleo, es una circulación exterior y mantienen una escala pública en todo su trayecto además de contar con amplios descansos.

Además del núcleo existen escaleras integradas que son parte de la fachada y conectan mezanines y dobles alturas, estas al encontrarse fuera de la torre causan una sensación de peligro tanto para los que circulan por debajo como para los que la recorren debido a su altura, sin embargo, al ser una sección acristalada de piso a techo, resguarda al usuario.



Circulación en planta

La primera impresión que causa el recorrido desde su planta baja es la conexión vertical exterior de escala pública que al llegar al nivel de calle superior muestra un suelo con gas natural el cual contornea la torre permitiendo su acceso, además de la gran vista panorámica que se puede observar desde ese punto hacia el parque nacional, una vez se ingresa a la torre, la planta es libre y hay una doble altura que responde a una jerarquía espacial.



ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

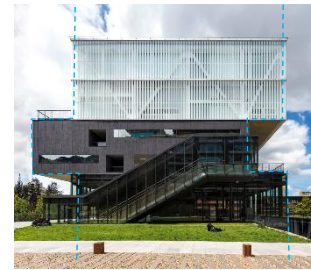
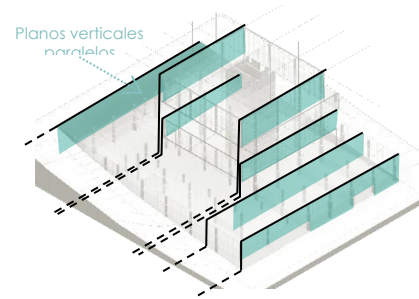
<p>Zonificación</p>		
<p>Geometría en planta y Organización del espacio en planta</p>	<p>La organización es central, todos los espacios son compuestos por el núcleo de circulación vertical, originando que el edificio se componga por una torre cuadrangular con plantas libre. Encontramos en el basamento todos los espacios de aparcamiento, abastecimiento, cocina y auditorio entre otros servicios, mientras que en la parte superior se desarrollan espacios áulicos, talleres y galerías de exposición, las cuales están en contacto visual con el gran parque nacional generando vistas panorámicas en todo momento.</p> <p>La geometría en planta es cuadrangular abarcando el área total del terreno hasta el nivel de la calle superior, lo que permite una trama regular y desarrollar dobles alturas, espacios amplios y sin muros en diversos lugares, generando amplitud de acuerdo con la jerarquía espacial necesaria.</p>	 <p>Fuente: Elaboración Propia</p>
<p>Ventilación e iluminación</p>	<p>Con relación a la dirección del flujo de vientos el posicionamiento y emplazamiento ayuda a tener una ventilación cruzada en los ambientes así ventilando todos los ambientes internos.</p> <p>En cuanto al asolamiento del edificio se puede apreciar la orientación de este a oeste permitiendo a la volumetría generar el juego de luces en el interior y exterior creando ambientes iluminados obteniendo la armonía de las luces provocando escenarios naturales.</p>	

ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Geometría en 3D y elementos primarios compositivos

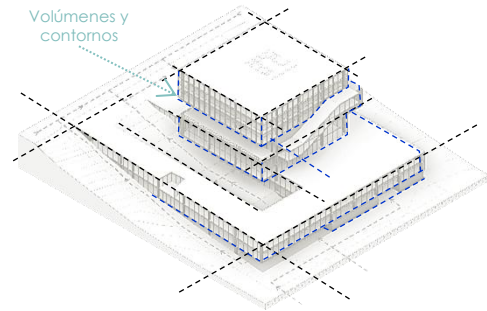
Los elementos primarios de composición en este edificio notoriamente son los cubos, colocados uno sobre otro, sin embargo, al revisar con más detenimiento notamos que se compone no solo por prismas cuadrangulares si no que, también se fracciona en 3 partes de forma transversal, siendo planos seriados los delimitadores de la espacialidad interior, desde las plantas bajas escalonadamente hacia los pisos superiores.

Además, este al estar compuesto por 4 elementos, existe un orden jerárquico partiendo por el basamento, el cual trabaja como contorno, e interrelaciona las calles de tal modo que persuade la escala monumental que tiene la torre central, volviéndola más agradable a la escala humana. Asu vez todo esto permite que el edificio tenga techos transitables cubiertos por un gras, originando la conexión visual con la naturaleza.



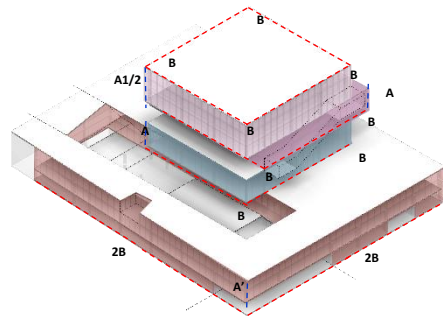
Principios compositivos de la forma

En cuanto a la forma del edificio está compuesto por 4 elementos prismáticos, sobrepuestos desfasadamente, creando terrazas y volados que causan sensaciones de temor debido a la gran carga que representan volúmenes de esta magnitud.



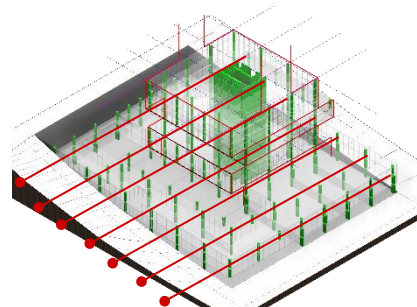
Proporción y escala

El basamento mantiene proporción con los elementos superiores, además dos de estos son iguales y el último volumen es más alto.



Proporción de la estructura

En su estructura presenta una combinación de a porticado y cerchas metálicas, como se observa en la imagen superior, los dos primeros volúmenes de la torre mantienen su estructura que inicia en el basamento, mientras que el volumen blanco superior presenta cerchas metálicas y otra proporción en cuanto a altura, además notamos que su estructura es expuesta. Conectando dos tipos de estructuras formando una sola torre.



Fuente: Elaboración propia.

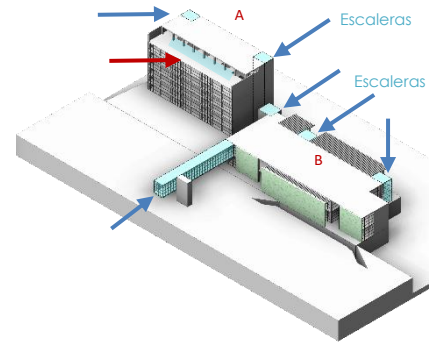
Tabla 33: Ficha de análisis de función arquitectónica, caso arquitectónico 4 (UNISINOS).

	Descripción	Gráfico
ANÁLISIS CON RELACION AL ENTORNO	<p>Emplazamiento y posicionamiento</p> <p>El edificio se encuentra ubicado en un entorno urbano en el cual hay mucha vegetación al estar en un clima tropical esto permite los estímulos sensoriales y el panorama a través de sus terrazas elevadas que observan la abundante vegetación en las calles, Además que su posicionamiento permite luz de día desde diversos ángulos a lo largo del día generando conexiones aleatorias e impredecibles.</p> <p>Al encontrarse rodeado de vegetación se percibe estímulos naturales del roce de árboles como el canto de aves, además es importante mencionar sus paredes verdes que simbolizan un área verde preexistente en el terreno previo a su construcción, permitiendo la conexión con el entorno urbano verde.</p>	<p>Mapa de ubicación del edificio en un entorno urbano, mostrando avenidas como Avenida Carlos, Avenida Nilo Pecanah y Avenida 14 de Julio.</p>
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	<p>Acceso vehicular y peatonal</p> <p>La edificación se compone de dos volúmenes independientes, el más bajo presenta 4 accesos peatonales los cuales responden a un patrón de complejidad debido a la información jerárquica espacial que se puede intuir, 2 de los ingresos son transversales al terreno y se desarrollan mediante el desfase de las pantallas verdes dando lugar a un pase público de escala monumental, estos mismos articulan el exterior con una explanada posterior.</p> <p>Los otros dos ingresos presentan una escala inferior rasantes al plano vertical de la fachada acristalada, una de ellas es a través de un puente peatonal que intercepta con una escuela. En la torre el ingreso se da por un volumen sustraído, particularmente este acceso presenta un patrón de riesgo debido a una caída de 9m del lado derecho, resguardado por barandas.</p> <p>Los accesos vehiculares son 2, uno de ellos contournea el edificio y se oculta descendiendo 1 nivel, el otro acceso es por la fachada opuesta y se accede directamente por una abertura ancha, baja y oscura rasante a un muro que otorga protección visual y solar.</p>	<p>Diagrama 3D que muestra los accesos vehicular y peatonal del edificio, etiquetados como Ingreso principal, Puente articulador, Ingreso/salida vehicular.</p> <p>Fuente: Proxim Elaboración</p>

Circulación vertical

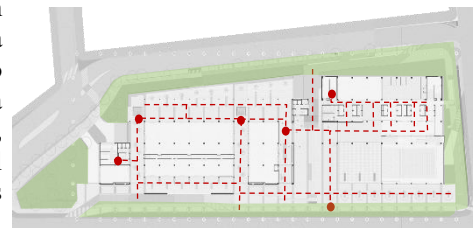
Las circulaciones verticales en A son a través de 3 núcleos, dos de ellos son escaleras de emergencia ubicadas en los extremos de la torre, mientras que el otro corresponde a los ascensores los cuales se encuentran en una hilera en la parte central abriéndose a una sección de la torre que se muestra como planta libre.

En la torre B las circulaciones verticales se presentan mediante escaleras acristaladas en la explanada posterior lo que permite visualizar el perfil urbano panorámicamente y generar una conexión visual con la naturaleza.

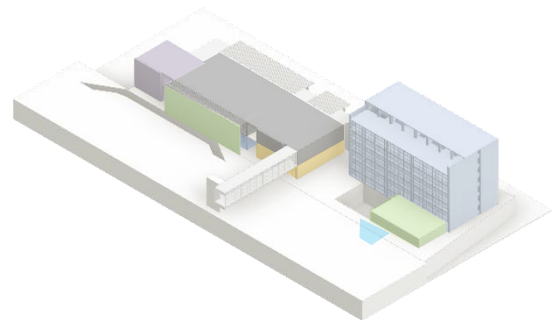


Circulación en planta

Las circulaciones en este edificio se dan mediante pasillos abiertos que articulan la explanada trasera con la calle generando en todo su recorrido corrientes de aire y sombras para mantener fresco ya que el clima es muy cálido, además este responde a un diseño paisajista el cual propone vistas panorámicas y espacios confortables que conectan con el medio natural.



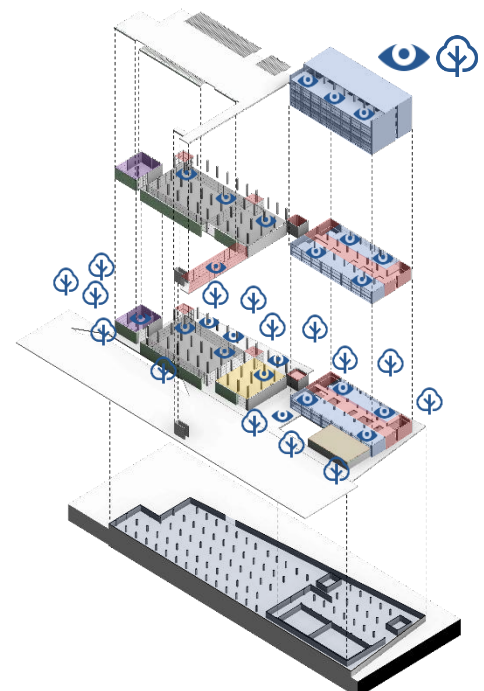
Zonificación

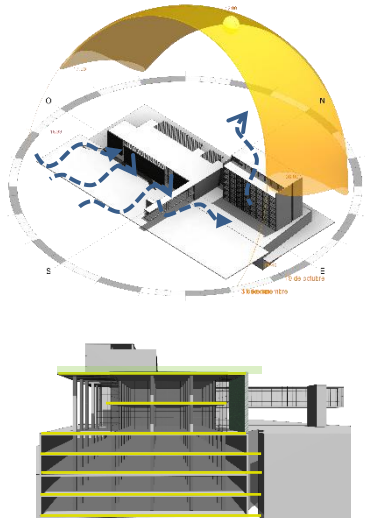
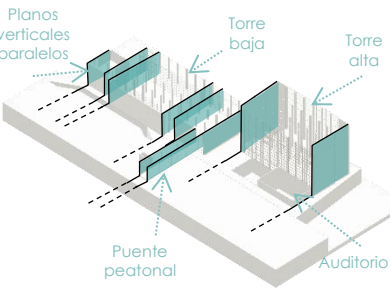
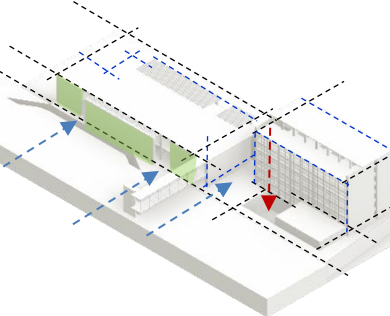
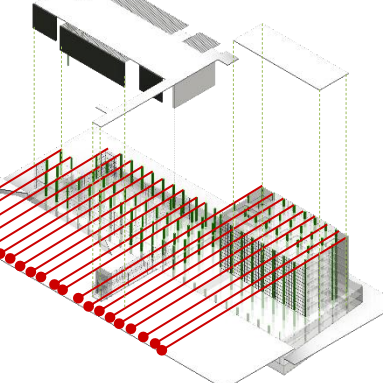


Geometría en planta y Organización del espacio en planta

La organización se da mediante una trama de la cual nacen dos volúmenes independientes que determinan diferentes espacios, la torre contiene las aulas y el auditorio mientras que el bloque más bajo contiene áreas de servicio talleres y recreación, esta mantiene su trama hasta los niveles superiores lo que le permite atravesar el edificio con grandes pasillos articulados a la explanada y vistas panorámicas posteriores.

En cuanto a la geometría espacial resalta la sección del auditorio ya que da una sensación de peligro debido a su caída de más de 9m generada por el desfase del nivel de la calle con el nivel del sótano 2. además de la explanada generada en la parte posterior que se encuentra cubierta por un sol y sombra proporcionando un espacio para relajarse y socializar.



ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	<p>Ventilación e iluminación</p>	<p>El edificio se encuentra posicionado horizontalmente con respecto al trayecto del sol, lo que otorga una correcta iluminación, protegiendo la fachada sur y el techo de la edificación con vegetación, y por el norte se cubre la explanada con una pérgola a doble altura, tal y como se muestra en el corte a pesar de la fuerte incidencia solar no es un problema.</p> <p>En cuanto a la ventilación en el edificio más pequeño se observa que se es del tipo cruzada, mediante los 3 grandes pasillos, mientras que en la torre se presenta una ventilación tipo chimenea, ingresando el viento en el vacío que se presenta en el teatro y es expulsada por la parte posterior del mismo a través de una 7ma altura.</p>	
	<p>Geometría en 3D y elementos primarios compositivos</p>	<p>El edificio se conforma por dos volúmenes, uno extenso y bajo y el otro angosto pero alto, este se encuentra compuesto por planos seriados que les dan forma a los volúmenes creando galerías y pasillos, ya que van de manera perpendicular al terreno atravesándolo. Enriqueciendo la geometría de estos dos prismas macizos con sustracciones y adiciones volumétricas, además un gran puente peatonal sobresale de uno de los prismas más bajo articulándolo con el nivel de calle superior que se encuentra al frente del proyecto.</p>	
	<p>Principios compositivos de la forma</p>	<p>Formalmente el edificio se caracteriza por el desfase de muros verdes en la fachada principal los cuales generan una galería y enmarcan los ingresos. Generando naturaleza construida. Además, vemos como el auditorio es colocado sobre una sustracción del terreno en frente de la torre alta.</p>	
	<p>Proporción y escala Proporción de la estructura</p>	<p>La estructura del edificio es a porticada desde su sótano 4 hasta el último nivel de la torre más alta, esto le permite generar grandes luces y retirar los muros, permitiéndole espacios alargados y amplios para ambientes administrativos y educacionales.</p> <p>En cuanto a su proporción esta mantiene su trama de 10x10 le permite amplias luces. Al interior se puede apreciar con facilidad estos elementos.</p>	

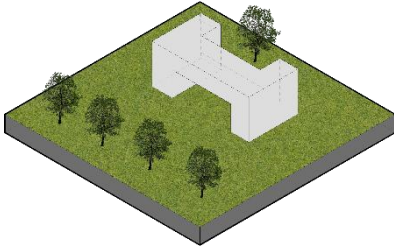
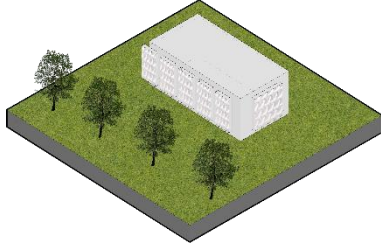
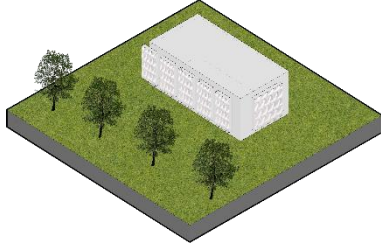
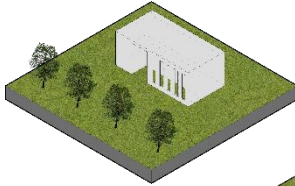
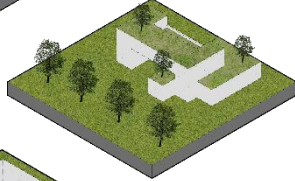
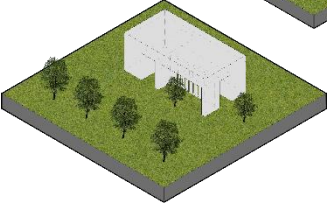
Fuente: Elaboración propia.

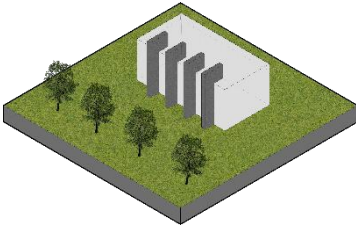
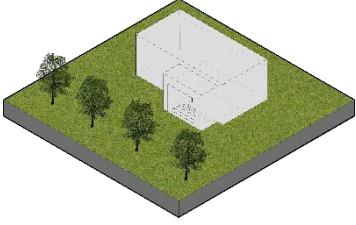
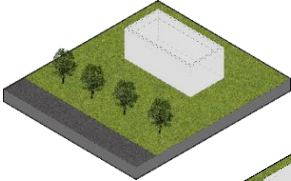
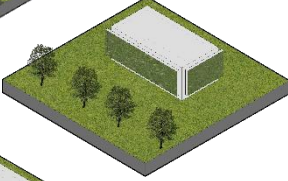
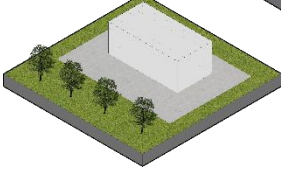
3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico

Para definir los lineamientos de diseño, se tomará en cuenta lineamientos técnicos, los cuales surgen del análisis de casos arquitectónicos y los lineamientos teóricos principalmente definidos por la variable de investigación, obteniendo un listado de 12 lineamientos técnicos y 12 lineamientos teóricos para finalmente combinarlos, resultando así los 12 lineamientos finales.

3.2.1 Lineamientos técnicos

Tabla 34: Lineamientos técnicos.



Criterio	Lineamiento	Gráfico
Función arquitectónica	Aplicación de Accesos a escala pública con elementos monolíticos, para poder recibir una gran afluencia de usuarios y conectarlos con los espacios sociales interiores.	
	Aplicación de planos de diseño paisajístico con modelo matemático fractal, para generar un entorno construido que presente jerarquías espaciales y un entorno visual nutritivo, de tal forma que se origine una respuesta cognitiva positiva en los usuarios de este.	
	Aplicar elementos de protección solar y visual con patrones matemáticos, para generar variaciones en cuanto a sombras, permitiendo así una conexión con el medio natural a través de la iluminación solar directa.	
Forma arquitectónica	Aplicación de simbolismo con patrones de diseño biomórficos, para generar un aspecto formal interesante, representativo y un sentido de pertenencia hacia sus usuarios.	
	Aplicación de plataformas interiores con diseño paisajístico, para generar conexiones visuales y percepción del medio natural en los espacios interiores alejados de las fachadas principales.	
	Aplicación de pasillos articuladores con elementos de protección solar, para generar áreas de educación informal adecuados y propicios para cualquier interacción social percibiendo constantemente sombras y sus múltiples variaciones con el tiempo.	

Sistema estructural	<p>Aplicación de concreto expuesto con acabado caravista, para simbolizar la piedra como material natural artificial, conectando a los usuarios con el medio natural, además de dar la posibilidad a contrastes con colores primarios o naturales en remates visuales.</p>	
	<p>Aplicación de estructura expuesta como elementos monolíticos representativos y/o simbólicos a nuestra cultura inca con proporciones de escala pública, para conectar el edificio con su entorno.</p>	
	<p>Aplicar cambios de alturas en los ingresos de la edificación con diseño en planta complejo, para generar espacialidad y percepción de refugio con los cambios de escala en múltiples ambientes.</p>	
Entorno del lugar	<p>Aplicación de emplazamiento en un entorno urbano con conexión visual con la naturaleza, para evitar la fatiga cognitiva desde las vistas abiertas que posee el objeto arquitectónico, hacia el exterior.</p>	
	<p>Aplicación de muros y cubiertas verdes con vegetación de bajo consumo, para simular la naturaleza, como medida a causa de su ausencia en alguna fachada o ambiente interior, integrando el objeto arquitectónico al entorno.</p>	
	<p>Aplicación de terrazas de recreación pública con distancias focalizadas de más de 30m, para generar la propiedad espacial de profundidad, retirando barreras visuales, creando confort visual y relajación.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Lineamientos teóricos

Tabla 35: Lineamientos técnicos.

Criterios	Lineamientos	Gráficos
Conexión visual con el exterior natural	<p>Aplicación de espacios de interrelación entre lo exterior con lo interior, para visualizar elementos naturales como vegetación o el cielo.</p> <hr/> <p>Generar aberturas en muros de cerramiento o perímetro del objeto arquitecto, para generar un control visual desde el exterior hacia el exterior y una conexión con el cielo.</p>	 

	<p>Generar protección visual con vegetación en ambientes que lo requieran para evitar poder violar la privacidad de los usuarios con relación al entorno urbano, debido a las actividades que se realizan.</p>	
	<p>Aplicar la estructura expuesta como un elemento monolítico que jerarquice ingresos y espacios de carácter público, además esto simbolizaría la naturaleza del lugar, más conocida como cerros.</p>	
<p>Conexión no visual con el exterior natural</p>	<p>Generar sonidos naturales en el lugar a través del roce de árboles tanto fuera como dentro del edificio, además esto contribuirá a que se aproximen animales silvestres, para percibir su canto.</p>	
	<p>Aplicar vacíos en losas o muros, para generar geometrías y proyecciones de sombras que sean interesantes al ojo humano, conectándolo con un elemento natural.</p>	
<p>Conexión con la iluminación natural</p>	<p>Orientar el edificio correctamente, para evitar colocar elementos ajenos a la propia arquitectura como protección.</p>	
	<p>Implementar protección solar pasiva mediante elementos estructurales o envolventes que compongan el aspecto formal del edificio.</p>	
	<p>Generar el acceso de iluminación cenital, lateral y directa en todos los ambientes, para poder mantener los ambientes actos para la enseñanza y correcta salud pública.</p>	
<p>Conexión con materiales naturales</p>	<p>Implementar materiales de concreto armado expuesto que simule la piedra, para percibir el medio natural y sus características dentro y fuera del edificio.</p>	
<p>Educación informal</p>	<p>Generar espacios de conocimiento informal como patios articuladores y áreas de descanso entre los pasillos y corredores, para generar conocimientos permanentes y conectar con el medio natural que se debe encontrar en estos mismos.</p>	
<p>Áreas de estudio</p>	<p>Aplicar cambios de altura que generen techos altos o bajos, para que se perciba las jerarquías espaciales con respecto a usos de estudio y recreación.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Lineamientos finales

Tabla 36: Lineamientos finales.

Criterio	Lineamiento	Gráfico
Función arquitectónica	Uso de escala pública en accesos con elementos monolíticos, permitiendo la recepción de grandes afluencias de usuarios en ambos ingresos y generando conexión con los espacios sociales interiores.	
Forma arquitectónica	Uso de plataformas interiores con diseño paisajístico, generando conexiones visuales y percepción del medio natural en los espacios interiores alejados de las fachadas principales.	
Sistema Estructura	<p>Uso de concreto expuesto con acabado caravista, como simbolización de piedra como material natural artificial, conectando a los usuarios con el medio natural, además de dar la posibilidad a contrastes con colores primarios o naturales en remates visuales.</p> <p>Uso de cambios de alturas en los ingresos de la edificación con diseño en planta complejo, generando espacialidad y percepción de refugio con los cambios de escala en múltiples ambientes como ingresos.</p>	 
Entorno Del lugar	<p>Aplicación de emplazamiento en un entorno urbano con conexión visual con la naturaleza, evitando la fatiga cognitiva desde las vistas abiertas que posee el objeto arquitectónico, hacia el exterior.</p> <p>Aplicación de muros y cubiertas verdes con vegetación de bajo consumo, para simular la naturaleza, como medida a causa de su ausencia en ambas fachadas donde se encuentra el acceso, integrando el objeto arquitectónico al entorno.</p> <p>Aplicación de terrazas de recreación pública con distancias focalizadas de más de 30m, para generar la propiedad espacial de profundidad, retirando barreras visuales, creando confort visual y relajación.</p>	  
Conexión visual con la naturaleza	Aplicación de espacios de interrelación entre lo exterior con lo interior, para visualizar elementos naturales como vegetación o el cielo dentro del edificio.	

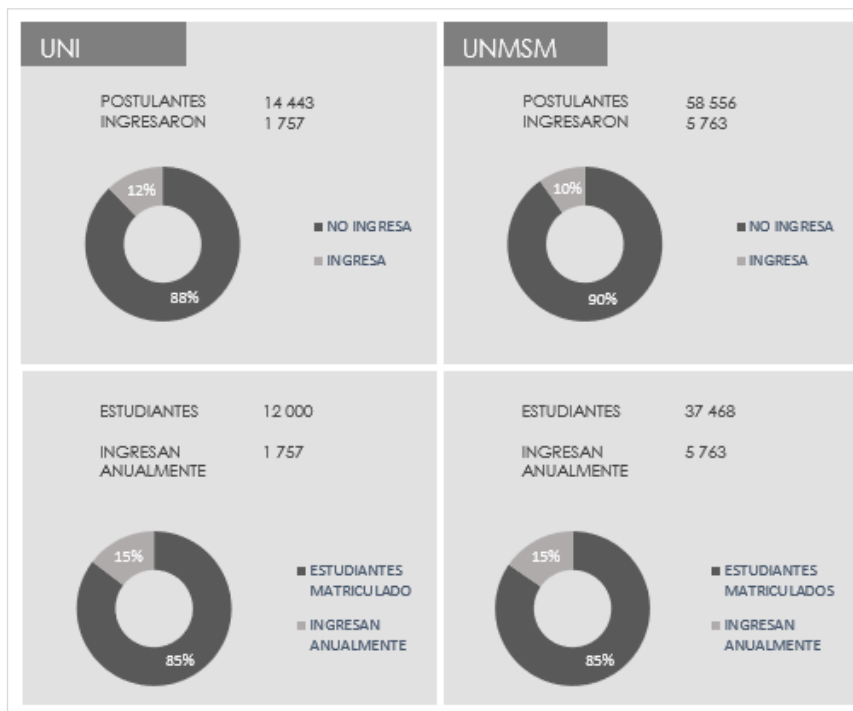
	<p>Aplicación de vacíos en losas y muros, para generar geometrías y proyecciones de sombras que sean interesantes al ojo humano, conectándolo con un elemento natural.</p>	
Conexión con la iluminación natural	<p>Aplicación de protección solar pasiva mediante elementos estructurales y envolventes que compongan el aspecto formal del edificio en las fachadas hacia la calle.</p>	
	<p>Uso del acceso de iluminación cenital, lateral y directa en todos los ambientes, para poder mantener los ambientes actos para la enseñanza y correcta salud pública.</p>	
Educación informal	<p>Generar espacios de conocimiento informal como patios articuladores y áreas de descanso entre los pasillos y corredores, para generar conocimientos permanentes y conectar con el medio natural que se debe encontrar en estos mismos.</p>	
Áreas de estudio	<p>Aplicación de cambios de altura que generen techos altos o bajos, para que se perciba las jerarquías espaciales con respecto a usos de estudio y recreación.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Dimensionamiento y envergadura

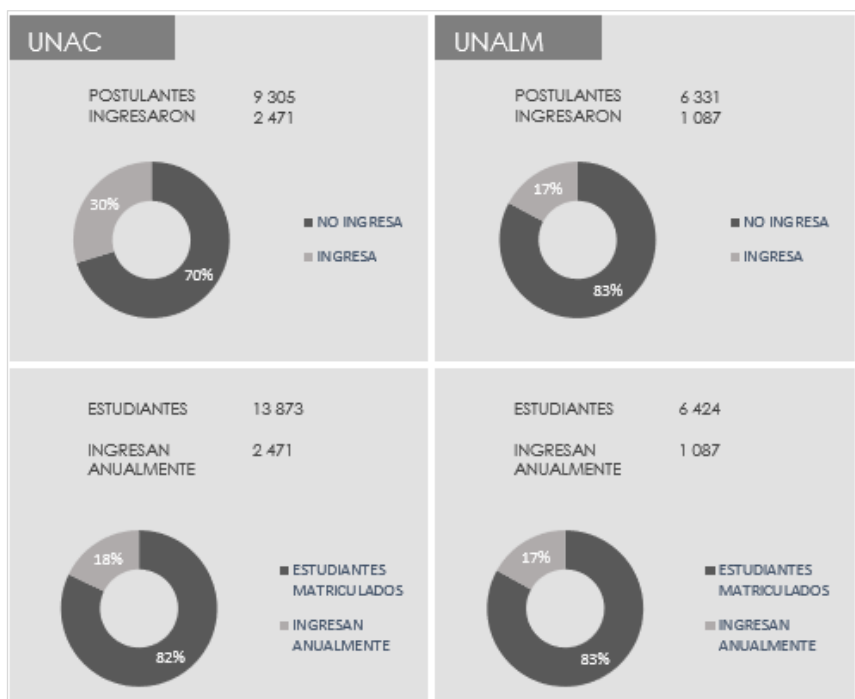
Para dimensionar el proyecto se tomó en consideración un cálculo de postulantes e ingresantes al centro educativo superior universitario, para lo cual se tomó muestras de estos datos de 4 universidades públicas, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Universidad Nacional del Callao (UNAC), y la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM); Con la finalidad de identificar qué cantidad de estudiantes ingresarían a este nuevo centro educativo y poder comprender la envergadura que requiere este proyecto y la relación que guarda con la población insatisfecha del distrito para cual va dirigido, ya que para ingresar a las universidades públicas se debe aprobar un examen general como método de filtración de los postulantes.

Figura 14: Base de datos cantidad de postulantes UNI, UNMSM



Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Figura 15: Base de datos cantidad de postulantes UNAC, UNALM

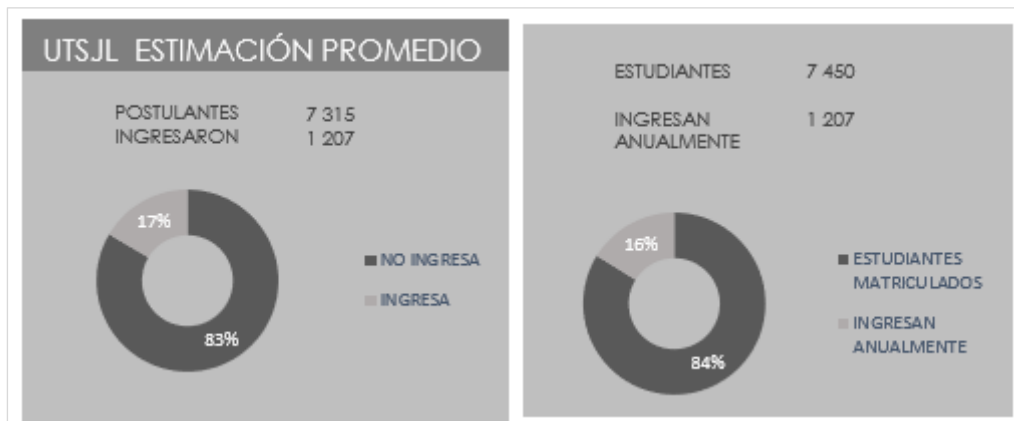


Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Según los datos recopilados en las 4 universidades, se procede a realizar un promedio porcentual, obteniendo que para el nuevo centro educativo superior universitario abra un

estimado de 7 315 postulantes anualmente, de los cuales podrán ingresar 1 207, que en relación al total, equivale a un 17% de los postulantes, por otro lado también podemos identificar la cantidad de estudiantes que cursaran un ciclo académico de 5 años que según promedios porcentual, la población estudiantil será de 7 450.

Figura 16: Cantidad estimada de estudiantes, postulantes e ingresantes es a UNTSJL.



Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Con la población estudiantil estimada, proyectamos la cantidad de aforo que deberá cubrir el centro educativo, si consideramos que las universidades cuentan con 3 horarios clasificados en mañana, tarde y noche, para los cuales según SUNEDU deberán cubrir un 40%,40% y 20% respectivamente a la población estudiantil, por lo que la infraestructura debería contar con una capacidad para satisfacer al 40% de 7 450 estudiantes, obteniendo 2 980. Por otro lado, se ha determinado un promedio de m2/estudiante ya que no hay normas o leyes que nos ayuden a determinar dicho factor, por lo que se tomó de muestra 3 universidades de las cuales se tiene conocimiento de su programación arquitectónica, sus áreas techadas y la capacidad de sus equipamientos en relación con estudiantes.

Tabla 37: Determinación de m2 por estudiante

DETERMINACION DE M2/ESTUDIANTE			
PROYECTO	AREA	ESTUDIANTES	M2/PERSONA
Edificio de aulas PUCP	12 879.90 m2	2 593	4.96
UTEC	30 167.23 m2	3 775	8.11

Universidad ciudad			
Javeriana	8 798.00 m ²	2 156	4.08
UTSJL	14 065.60 m ²	2 980	4.72

Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Finalmente, con las muestras y promedios obtenemos que el centro educativo superior en cuestión deberá contar con por lómenos 4.72m² por estudiantes, y por lo mencionado anteriormente con un 40% de la cantidad total de estudiantes, obtenemos que, para 2 980 estudiantes, se deberá ocupar un estimado de 14 065.60m² de área techada.

3.4 Programación arquitectónica

Para determinar la programación arquitectónica nos basamos en 3 muestras de universidades nacionales e internacionales, PUCP, UTEC como las nacionales y Pontificia universidad Javeriana como internacional, dentro de las cuales se identificó datos como áreas, planos, y capacidad de estudiantes.

Figura 17: Programa arquitectónico y áreas techadas de 3 casos de universidades.

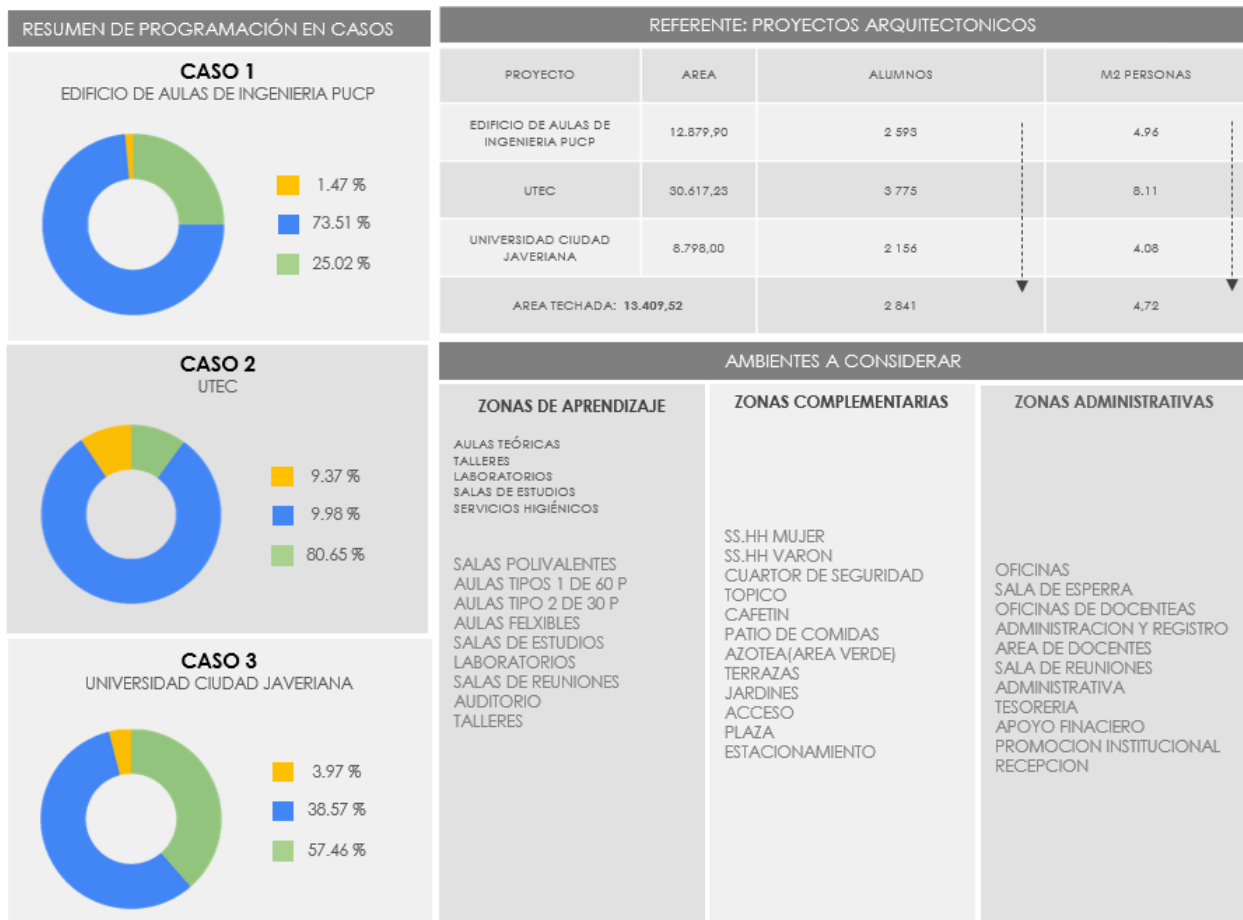
CASO 1							
ZONAS	SUB ZONAS	AMBIENTES	CANTIDAD	ÁREA	SUBTOTAL	TOTAL	
EDIFICIO DE AULAS DE INGENIERÍA Y CIENCIAS DE LA PUCP	ZONA EDUCATIVA	APRENDIZAJE	Sala polivalente	1	253.38	253.38	3,222.84
			Aula tipología 1 (60a)	12	81.52	978.24	
			Aulas flexibles	18	94.35	1,698.3	
			Aula tipología 2 (30a)	6	48.82	292.92	
			Servicios higienicos hombre	7	35.22	246.54	
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS	Servicio higienicos mujeres	7	25.38	177.66	9,467.92
			Servicios higienicos discapacitados	7	4.17	29.19	
			Servicios higienicos limpieza	7	3.05	21.35	
			Estacionamiento	3	2,690	8,070	
			Cafeteria	1	262.57	262.57	
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Administración	1	20.32	20.32	188.74	
		Recepción	1	9.76	9.76		
		Sala de espera	1	15.3	15.3		
ZONA ADMINISTRATIVA	GESTION PEDAGOGICA	Dirección	1	22.34	22.34	824.26	
		Sub dirección	1	18.45	18.45		
		Sala de reuniones	1	35.45	35.45		
		Servicios higienicos	2	6	12		
		Sala de profesores	1	19.67	19.67		
		Sala de reunion de profesores	1	35.45	35.45		
		ÁREA TECHADA					12,879.50

CASO 2							
ZONAS	SUB ZONAS	AMBIENTES	CANTIDAD	ÁREA	SUBTOTAL	TOTAL	
EDIFICIO UNIVERSIDAD CIUDAD - JORGE HOYOS VÁSQUEZ S.J.	ZONA EDUCATIVA	APRENDIZAJE	especializadas	3	153.32	459.96	878.31
			Aulas tipo 1	5	58.53	292.65	
			Salas de estudio	1	16.89	16.89	
			Laboratorio tipo 1	2	11.19	22.38	
			Laboratorio tipo 2	1	6.45	6.45	
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS	Sala de reuniones	3	26.66	79.98	7,095.43
			Cuarto de seguridad	1	17.22	17.22	
			Servicios higienicos	1	282.57	282.57	
			Cubiculos de venta	19	15.25	289.75	
			Local comercial	1	484.72	484.72	
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Ascensores	1	253.1	253.1	824.26	
		Plaza	1	1,248.9	1,248.9		
		Accesos	1	1,278.9	1,278.9		
		Jardines	1	1,248.4	1,248.4		
		Balcones	1	1,248.9	1,248.9		
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Car lobby	1	1,278.9	1,278.9	824.26	
		Espejos de agua	1	9.86	9.86		
		Cafeteria	1	37.61	37.61		
		Auditorio	2	119.38	238.76		
		Administración y registro	1	168.24	168.24		
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Tesoreria	1	129.86	129.86	824.26	
		Promoción institucional	1	85.56	85.56		
		Salon de reuniones	4	44.45	177.8		
		Apoyo financiero	1	262.8	262.8		
		ÁREA TECHADA					8,798.00

CASO 3							
ZONAS	SUB ZONAS	AMBIENTES	CANTIDAD	ÁREA	SUBTOTAL	TOTAL	
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA - UTEC	ZONA EDUCATIVA	APRENDIZAJE	Laboratorio tipo 1	3	104.3	312.9	18,010.23
			Laboratorio tipo 2	4	229.36	917.44	
			Laboratorio tipo 3	1	207.67	207.67	
			Laboratorio tipo 4	12	123.68	1,484.16	
			Taller tipo 2	1	388.18	388.18	
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS	Taller tipo 1	10	237.54	2,375.4	17,992.88
			Aula tipo 1	28	155.85	3,833.8	
			Salas de usos multiples	1	283.39	283.39	
			Acustico	1	1329.7	1,329.67	
			Salas de estudios tipo 1	1	133.09	133.09	
ZONA ADMINISTRATIVA	SERVICIOS	Salas de estudios tipo 2	9	77.13	694.17	12,141.2	
		Salas de estudios tipo 3	3	98.12	294.36		
		Servicios higienicos estacionamiento S2	1	102.71	102.71		
		Servicios higienicos estacionamiento S1	1	10.26	10.26		
		Servicios higienicos estacionamiento P1	1	110.84	110.84		
	ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Servicios higienicos tipo 1	10	40.3	403	12,141.2
			Accesores + Hall	13	359.99	3,599.9	
			Cuarto de maquinas	1	165.77	165.77	
			Almacen estacionamiento S2	1	165.37	165.37	
			Almacen estacionamiento S1	1	277.26	277.26	
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Estacionamiento S2	1	4,431.3	4,431.3	12,141.2	
		Estacionamiento S1	1	3,147.3	3,147.29		
		Área de cocheras	1	260.8	260.8		
		Estacionamiento bicicletas	2	71.26	142.52		
		Cuarto de seguridad	1	94.3	94.3		
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Telero	1	27.15	27.15	12,141.2	
		Copier	1	135.49	135.49		
		Tabla de comidas	1	254.47	254.47		
		Tenapa tipo 1	5	126.47	632.35		
		Tenapa tipo 2	7	156.05	1,092.35		
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Tenapa tipo 3	8	55.5	444	12,141.2	
		Asiento cocheras	1	2,000.9	2,000.9		
		Oficina + salas de espera	1	118.85	118.85		
		Oficina para docentes	1	193.21	193.21		
		Área administrativa de pagos e información	1	200.92	200.92		
ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS ADMIN	Área de docentes	1	265.42	265.42	12,141.2	
		Sala de reuniones	2	40.83	81.66		
		Área administrativa	1	315.66	315.66		
		ÁREA TECHADA					18,010.23

Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Figura 18: Datos concluyentes análisis de casos para programación arquitectónica.



Fuente: Elaboración propia en base a recopilación de datos.

Obteniendo así datos concluyentes del m2 por estudiante con el que debería contar el proyecto, además de los ambientes clasificados en 3 zonas, zonas de aprendizaje, zonas complementarias y zonas administrativas, dentro de las cuales se encuentran todos los ambientes propicios mínimos para el correcto funcionamiento del centro educativo, además del respaldo de algunas zonas adicionales como deporte y recreación que muestra MINEDU en su criterio de diseño de instituciones educativas, dando como resultante la siguiente programación arquitectónica, para dos facultades de la universidad, la cual ocupa en área un sexto del total del terreno con 4.1 ha.

Figura 19: Programación arquitectónica para UTSJL.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO													
UNIDAD	ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	SUB - AMBIENTES	CANT.	AFORO POR AMBIENTE	FMF	LO M2/0 sup.	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL FACULTADES	SUB TOTAL ZONA
		Facultad Mecánica	Ambientes de aprendizaje	LABORATORIOS	Laboratorio de computa	4	30	70,5	2,35	120	600	292	2542,87
					Laboratorio especializado	2	30	150	5	60		300	
				AULAS TEORICAS	Laboratorio de idiomas	1	30	70,5	2,35	30		70,5	
					Taller de educación para el trabajo	1	30	75	2,5	30		75	
					Taller	4	30	75	2,5	120		300	
			Ambientes complementarios	BIBLIOTECA	Aular	8	30	45	1,5	240	360		
					Recepción	1	2	6,5	3,25	2	6,5		
					Sala de espera	1	5	7,5	1,5	5	7,5		
					Área de computadarar	1	4	10	2,5	4	10		
					Área de lectura	1	240	480	2	240	480		
		Área de trabajo + computadora	1		18	45	2,5	18	45				
		Cubicular	5		5	7,5	1,5	25	37,5				
		Zona privada de lectura	1		18	27	1,5	18	27				
		Almacén de libros	1	1	10	10	1	10					
		SS.HH.	1	101-200 (1L, 1I, 1U adicional par	45	3L, 3I, 3U	3L, 3I	6	90				
		AUDITORIO	Kitchenette	1	1	9,2	9,2	1	9,2				
			Foyer (a)	1	120	40	0,33	120	40				
			Sala de control	1	1	9,5	9,5	1	9,5				
			Zona de butacas (b)	1	120	120	1	120	120				
			Carbata	1	18	45	2,5	18	45				
Entrada	1		18	9	0,5	18	9						
Fara	1		18	54	3	18	54						
Comerinar	3		1	1,69	1,69	3	5,07						
SS.HH. comerinar	2		0-100 (1L, 1I,	30	1L, 1I, 1U	30	30						
SS.HH. pública en general	1		101-400 (2L, 2I, 2U; 2L, 2I)	30	2L, 2I, 2U	2L, 2I	6	60					
SUM	Sala de una multiplex (SUM)	2	30	30	1	60	60						
Facultad de Ingeniería Industrial	Ambientes de aprendizaje	LABORATORIO	Laboratorio especializado	4	30	150	5	120	600	600	2898,37		
			Laboratorio de computa	4	30	70,5	2,35	120	282				
		AULAS TEORICAS	Taller de educación para el trabajo	1	30	75	2,5	30	75				
			Laboratorio de ciencias	1	30	70,5	2,35	30	70,5				
			Laboratorio de idiomas	1	30	70,5	2,35	30	70,5				
	Ambientes complementarios	BIBLIOTECA	Taller	4	30	75	2,5	120	300				
			Aular	5	30	45	1,5	150	225				
			Recepción	1	2	6,5	3,25	2	6,5				
			Sala de espera	1	5	7,5	1,5	5	7,5				
			Área de computadarar	1	4	10	2,5	4	10				
Área de lectura	1		240	480	2	240	480						
Área de trabajo + computadora	1		18	45	2,5	18	45						
Cubicular	5		5	7,5	1,5	25	37,5						
Zona privada de lectura	1	18	27	1,5	18	27							
Almacén de libros	1	1	10	10	1	10							
SS.HH.	1	101-200 (1L, 1I, 1U adicional par	45	3L, 3I, 3U	3L, 3I	6	90						
AUDITORIO	Kitchenette	1	1	9,2	9,2	1	9,2						
	Foyer (a)	1	210	70	0,33	210	70						
	Sala de control	1	1	9,5	9,5	1	9,5						
	Zona de butacas (b)	1	210	210	1	210	210						
	Carbata	1	18	45	2,5	18	45						
	Entrada	1	18	9	0,5	18	9						
	Fara	1	18	54	3	18	54						
	Comerinar	3	1	1,69	1,69	3	5,07						
	SS.HH. comerinar	2	0-100 (1L, 1I,	30	1L, 1I, 1U	30	30						
	SS.HH. pública en general	1	101-400 (2L, 2I, 2U; 2L, 2I)	30	2L, 2I, 2U	2L, 2I	6	60					
SUM	Sala de una multiplex (SUM)	2	30	30	1	60	60						
DANTE	COMEDOR	Área de venta	1	3	4,5	1,5	3	4,5					
		Cocina	1	5	20	4	5	20					
		Almacén	1	1	6	6	1	6					
		Cuarta de Barura	1	1	6	6	1	6					
		SS.HH. porzanal de trabajo	1	5	7,5	1,5	5	7,5					
		Área de mozar	1	180	270	1,5	180	270					
		Área de calentado de almuerzo	1	3	4,5	1,5	3	4,5					
		Bañar	1	4L, 4I, 4U	40	4L, 4I, 4U	4	40					
		Bañar	1	4L, 4I	40	4L, 4I	4	40					

ZONAS COMPLEMENTARIAS	BIENESTAR ESTUDIANTEL	COMEDOR	Área de venta	1	3	4.3	1.3	3		4.3		
			Cocina	1	5	20	4	5		20		
			Almacén	1	1	6	6	1		6		
			Cuarto de Basura	1	1	6	6	1		6		
			SS.HH. personal de trabajo	1	5	7.5	1.5	5	206	7.5		
			Área de mesas	1	180	270	1.5	180		270		
			Área de calentado de almuerzo	1	3	4.3	1.3	3		4.3		
		Baños	1	4L, 4I, 4U	40	4L, 4I, 4U	4		40			
					1	4L, 4I	40	4L, 4I	4		40	
		MÓDULO DE ACOMPAÑAMIENTO Y CONSEJERÍA	Defensoría universitaria	1	3	9.75	3.25	3		9.75		
Internacionalidad	1		3	9.75	3.25	3		9.75				
Acompañamiento al estudiante	1		3	9.75	3.25	3		9.75				
Tutoría	1		2	6.5	3.25	2	17	6.5				
Acompañamiento técnico	1		2	6.5	3.25	2		6.5				
Bolsa de trabajo	1		3	9.75	3.25	3		9.75				
Lavabos, sanitarios y urinarios	1	0 - 100 (1L, 1I, 1U)	15	1L, 1I, 1U	1		15					
LACTARIO	Sala de lactancia	1	5	10	2	5		10				
	Kitchenette	1	1	9.3	2	4.05	11	9.3				
TOPICO	Baños	1	0 - 100 (1L, 1I, 1U)	15	1L, 1I, 1U	1		15				
	Ambiente de trabajo	2	1	6	6	2		12				
			1	0 - 100 (1L, 1I, 1U)	15	1L, 1I, 1U	1	15				
SERVICIOS GENERALES	ÁREA DE ADARSIÓN	Recepción	1	3	9.75	3.25	3		9.75			
		Sala de espera	1	40	40	1	40	46	40			
		Caja	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Archivo y depósito	1	1	10	10	1		10			
	SEGURIDAD	Caseta de control	1	3	28.5	9.5	3		28.5			
		Cuarto de vigilancia	3	1	9.5	9.5	3	7	28.5			
	ALMACENAMIENTO Y ACOPIO	SS.HH.	1	1L, 1I, 1U	15	1L, 1I, 1U	1		15			
		Depósito general	1	2	3	1.5	2		3			
		Acopio de residuos	1	2	10	5	2	10	20			
		Cuartos de limpieza y aseo	10	1	1.5	1.5	10		15			
ÁREA ADMINISTRATIVA	MÓDULO ADMINISTRATIVO	Secretaría académica + sala de espera	1	3	9.75	3.25	3		9.75			
		Facturación, crédito y cobranza	1	30	30	1	30		30			
		Caja	1	3	9.75	3.25	3		9.75			
		Tramites, becas y descuentos	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Recursos humanos	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Administración	1	3	9.75	3.25	3	158	9.75			
		Planeación	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Unidad de sistema	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Aseoría legal	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
		Grados y Títulos	1	2	6.5	3.25	2		6.5			
Depósito de basura	1	105	1.05	0.01	105		1.05					
MÓDULO DOCENTE	Recepción	1	1	3.25	3.25	1		3.25				
	Sala de espera	1	5	7.5	1.5	5		7.5				
	Coordinación académica	1	1	9.5	9.5	1	108	9.5				
	Sala de profesores	1	80	100	2	80		100				
	Salón de conferencias	2	10	15	1.5	20		30				
	Archivo y depósito	1	1	10	10	1		10				
ÁREA NETA TOTAL										6470.34		
CIRCULACION Y MUROS (20%)										1294.098		
ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA										7764.408		
ESTACIONAMIENTO		Estudiantes	80	1	12.5	12.5	80		1000			
		Docentes	20	1	12.5	12.5	20		250			
		Personal administrativo	12	1	12.5	12.5	12		150			
		Bicicletas y motos	6	1	1.2	1.2	6		7.2			
		Discapacitados	4	1	12.5	12.5	4	1105	50	1652.2		
		Abastecimiento de comedor	1	3	30	30	3		30			
		Área de carga y descarga	1	2	30	30	2		30			
		Servicios higiénicos	3	1 / nivel (1I, 1I, 1U) cada	45	3L, 3I, 3U	3		135			
ÁREAS LIBRES	RECREACIÓN Y DEPORTE	RECREACIÓN PASIVA	Áreas de estar	2	30	60	2	60		120		
			Áreas de lectura	1	60	120	2	60	410	120	675	
			Área de espectación a estadio	2	100	150	1.5	200		300		
			Área de mesas de trabajo y recreación	3	30	45	1.5	90		135		
ÁREA VERDE (25% DEL ÁREA LIBRE TOTAL SERA TOMADA PARA DISEÑO PAISAJISTICO)										775.733333		
ÁREA NETA TOTAL										3102.9333		
ÁREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)										7764.408		
ÁREA TOTAL LIBRE										3102.9333		
ÁREA TOTAL REQUERIDA										10867.341		
NÚMERO DE PISOS								2	TERRENO REQUERIDO		6985.1373	
AFORO TOTAL												

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Determinación del terreno

Para la determinación del terreno, se tomará en cuenta criterios técnicos y normativos en relación a edificaciones de carácter educativos en el Perú.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

La metodología que se empleara es realizar evaluaciones y análisis en base a 3 posibles terrenos en la ciudad de Lima, distrito de San Juan de Lurigancho, que cumplan con características endógenas y exógenas, para finalmente poder definir cuál de ellos cumple con las condiciones mínimas necesarias según “Criterios generales de diseño para infraestructuras educativas, MINEDU”.

3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

Tabla 38: Factores físicos de terrenos según MINEDU.

Aspectos físicos	Consideraciones
Forma	Considerar que la forma del terreno contenga una proporción de 1:2 como máximo, esto permite relaciones funcionales entre edificaciones al interior del terreno.
Pendiente	Considerar que las pendientes o desniveles topográficos y las secciones de las vías próximas al predio garantice y asegure una rápida eliminación del agua pluvial, así como del sistema de desagües de los servicios de ser requerido.
Tamaño	Se recomienda que los nuevos terrenos cuenten con dimensiones que permitan la expansión y ampliación, en caso de aumento de la demanda, posibles cambios en los modelos de servicio, entre otros aspectos.
Características del suelo	Tener en cuenta que una resistencia menor a 0.5 Kg/cm ² requiere cimentaciones más complejas y de mayor costo. Elegir terrenos de suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante. No se debe ubicar locales educativos en terrenos pantanosos, rellenos sanitarios o zonas de alto riesgo de deslizamiento. No se debe ubicar en zonas de presencia de fallas geológicas.
Napa freática	Considerar que napas freáticas superficiales menores a 1.50m generaría elevar el costo en partidas de cimentación de la edificación. Evitar napa freática en suelos con estratos finos del tipo limoso o arenoso. Evitar estar próximo a caudales de río en donde en épocas de lluvia se puedan generar filtraciones en la infraestructura del edificio que pueda generar un riesgo estructural.

Fuente: Elaboración propia en base a “Criterios generales de diseño para infraestructuras educativas, MINEDU”.

Tabla 39: Criterios técnicos para elección de terrenos según MINEDU.

Criterios	Consideraciones
Accesibilidad	Cumplir con accesibilidad universal.
Alcantarillado	Sistema de conductos subterráneos.

Agua	Servicio de agua potable de red pública.
Desagüe	Servicio de desagüe de red pública.
Electricidad	Servicio de energía eléctrica de red pública.
Alumbrado publico	De no contar con red pública, identificar otros sistemas.
Gestión de residuos solidos	De red publica
Calidad de infraestructura	Capacidad para satisfacer necesidades implícitas
Confort	Contar con condiciones de temperatura, humedad, calidad de aire y condiciones de sensación de seguridad en el entorno.
Antecedentes	No debe contar con restos arqueológicos.
Incompatibilidades	No debe presentar alguna incompatibilidad de ubicación con equipamientos como, velatorios, envasadoras de petróleo, estaciones de servicio de combustible, fajas marginales de fuentes hídricas, pozos de explotación de hidrocarburos, plantas eléctricas, aeródromos, casinos, centros penitenciarios, discotecas,

Fuente: Elaboración propia en base a ''Criterios generales de diseño para infraestructuras educativas, MINEDU''.

3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 40: Matriz de elección de terreno.

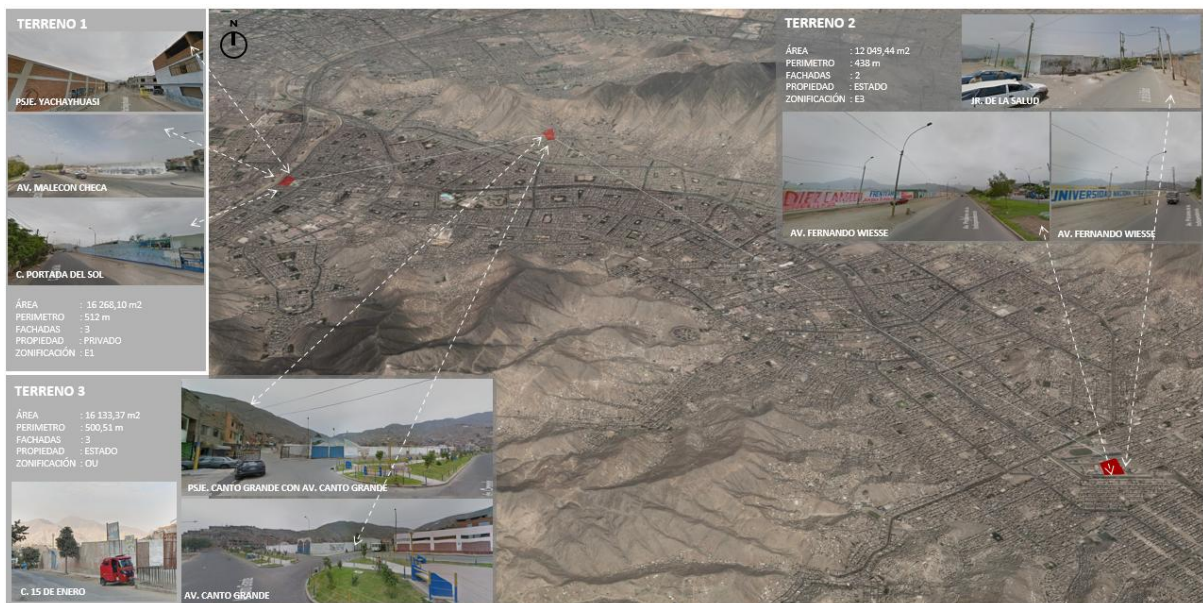
Criterios	Subcriterios	Categoría	Punt.	
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS	Uso de suelo	Zona de expansión urbana inmediata	8	
		Zona de expansión urbana a largo plazo	6	
	Zonificación	Tipo de zonificación	Pertenece a E3	8
			Pertenece a E1 o E2	6
			Pertenece a usos compatibles, CZ, CM, RDM, OI.	4
	Servicios básicos del lugar	Servicios básicos de agua, desagüe y electricidad	Servicios básicos de agua, desagüe y electricidad	8
			No cuenta con servicios básicos	6
	Viabilidad	Accesibilidad	Vías arteriales, colectoras expresas, vecinales	8
			Vías colectoras, arteriales y vecinales	6
			Vías colectoras, vecinales	4
	Consideraciones de transporte	Transporte público, línea de tren, transporte privado	8	

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS	Impacto urbano	Distancia a equipamiento	Transporte local	6	
			Radio de influencia a 200m	8	
			Radio de influencia a 600m	6	
			Radio de influencia a 1km	4	
	Morfología	Forma	Forma regular	8	
			Forma irregular	6	
			Numero de frentes	4 frentes	8
				3 o 2 frentes	6
	Influencias ambientales	Soleamiento y condición dinámica	1 frente	4	
			Cálidos	8	
			Templado	6	
			Frio	4	
	Mínima inversión	Tenencia del terreno	Topografía	Ligera pendiente 5%	8
				Llano 0%	4
			Propiedad del estado	8	
Propiedad privada				4	

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 Presentación de terrenos

Figura 20: Presentación de terrenos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21: Ubicación: terreno 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: Ubicación: terreno 2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23: Ubicación: terreno 3



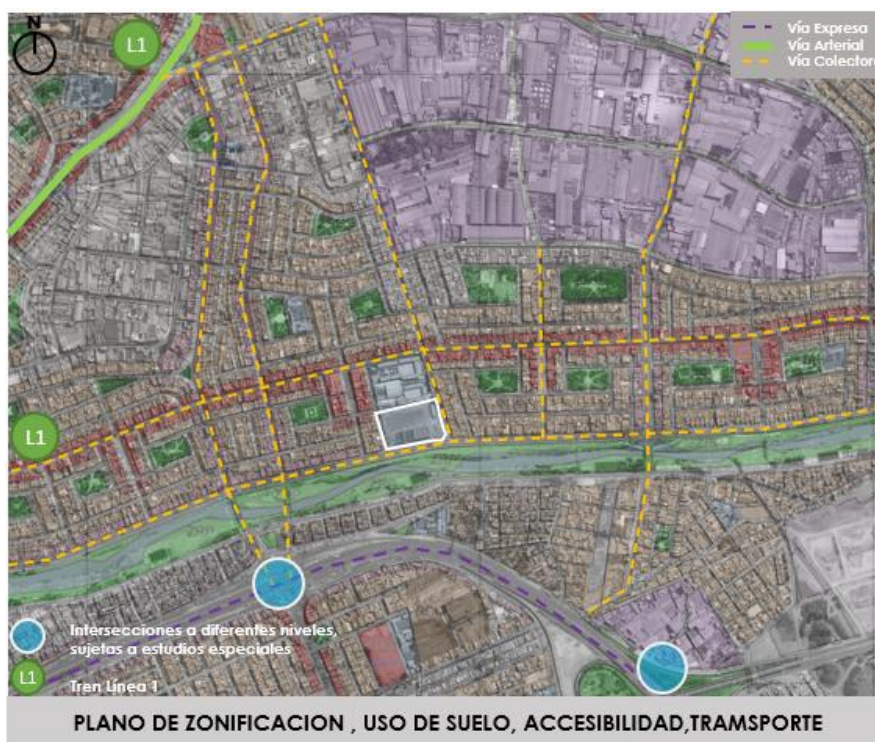
Fuente: Elaboración propia.

El terreno N°1, se encuentra ubicado en una zona urbana que provee los servicios básicos de luz, agua, desagüe, también tiene como zonificación el uso educativo tipo 1. En cuanto a su accesibilidad tiene al transporte público y privado gracias a las vías colectoras y vecinales.

El terreno N°2, presenta un alto tránsito vehicular, ya que se encuentra en una centralidad generada a raíz de la línea 1 del tren y el servicio de corredores públicos integrados, además cuenta con diferentes equipamientos que contribuyen al comercio contiguo al terreno, otorgando accesos peatonales seguros.

El terreno N°3, se encuentra dentro de una zona urbana que cuenta con transporte privado y público, próximo a ello se encuentra una estación de la línea 1 del tren a 600 metros de la vía arterial y cerca de las vías colectoras. En cuanto a los servicios básicos cumple con agua, desagüe y luz. Su zonificación esta como otros usos a lo que puede ser cambiado a lo proyectado, beneficiando al sector.

Figura 24: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26: Plano de zonificación, uso de suelo, accesibilidad y transporte: terreno 3



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 2



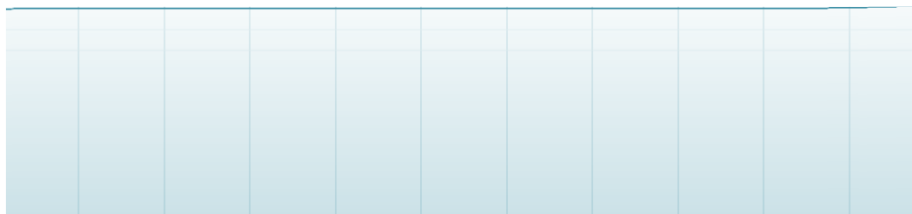
Fuente: Elaboración propia.

Figura 29: Plano de impacto urbano y morfología: terreno 3



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Sección topográfica: terreno 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31: Sección topográfica: terreno 2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Sección topográfica: terreno 3



Fuente: Elaboración propia.

El terreno 1 es propiedad privada. En su morfología se presenta como un terreno irregular. Tiene 3 fachadas, la principal da hacia la avenida Malecón Checa y esta se caracteriza por una avenida de alto tránsito y las otras 2 son colectora de la avenida principal. El terreno se encuentra llano de inicio a fin.

El terreno 2 En su forma se presenta como un terreno cuadrilátero o también podríamos llamarlo irregular. Tiene 2 fachadas, una que da hacia la avenida arterial y otra en la avenida colectora, garantizando en primera gran panorama. El terreno es propiedad del estado. Presenta un desnivel de menos 5 metros de altura, con una inclinación de 39 grados.

El terreno 3 En su morfología de terreno es irregular y da la apariencia de una manzana de lotes. Tiene 4 fachadas, una que da hacia la avenida colectora beneficiado por un gran panorama, las otras 3 caras son a las calles vecinales. Propiedad del estado. La mayor parte de su terreno es plano y no tiene pendiente, pero la parte posterior presenta una pendiente de altura 12 metros de altura.

3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Tabla 41: Matriz final de elección de terreno

Criterios	Subcriterios	Categoría	Caso 1	Caso 2	Caso 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	Zonificación	Zona de expansión urbana inmediata	8	8	8
		Zona de expansión urbana a largo plazo			
	Tipo de zonificación	Pertenece a E3		8	

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS		Pertenece a E1o E2	6			
		Pertenece a usos compatibles, CZ, CM, RDM, OI.			4	
	Servicios básicos del lugar	Servicios básicos de agua, desagüe y electricidad	6	6	6	
		No cuenta con servicios básicos				
	Viabilidad	Accesibilidad	Vías arteriales, colectoras expresas, vecinales			
			Vías colectoras, arteriales y vecinales	6	6	6
		Vías colectoras, vecinales				
		Consideraciones de transporte	Transporte público, línea de tren, transporte privado	8	8	8
	Transporte local					
	Impacto urbano	Distancia a equipamiento	Radio de influencia a 200m		8	
			Radio de influencia a 600m	6		6
			Radio de influencia a 1km			
	Morfología	Forma	Forma regular	8	8	8
			Forma irregular			
		Numero de frentes	4 frentes			8
			3 o 2 frentes	6	6	
			1 frente			
	Influencias ambientales	Soleamiento y condición dinámica	Cálidos	8	8	8
			Templado			
			Frio			
Topografía		Ligera pendiente 5%		8	8	
	Llano 0%	4				
Mínima inversión	Tenencia del terreno	Propiedad del estado		8	8	
		Propiedad privada	4			

Fuente: Elaboración propia.

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

El terreno se ubica en la ciudad de Lima, departamento de Lima, país Perú, ocupando un área total de terreno de 9022.28 m², cuenta con dos accesos, uno por la Av. Fernando Wiesse y el otro por Jr. La salud. (ver plano perimétrico).

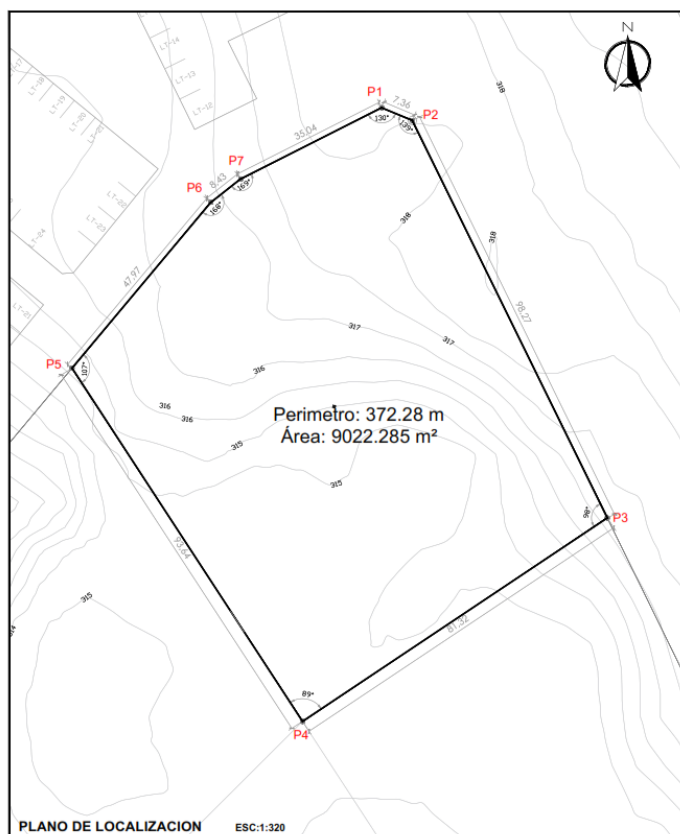
Figura 33: Cuadro de coordenadas de terreno

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO
P1	P1 - P2	7.359	130°29'50"
P2	P2 - P3	98.268	138°48'17"
P3	P3 - P4	81.315	97°38'34"
P4	P4 - P5	93.641	89°20'0"
P5	P5 - P6	47.973	106°59'30"
P4	P6 - P7	8.431	168°3'54"
P4	P7 - P1	35.059	168°39'56"

Fuente: Elaboración propia.

3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

Figura 34: Plano perimétrico de terreno seleccionado



Fuente: Elaboración propia.

3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado.

Figura 35: Plano de topografía del terreno seleccionado.



Fuente: Elaboración propia.

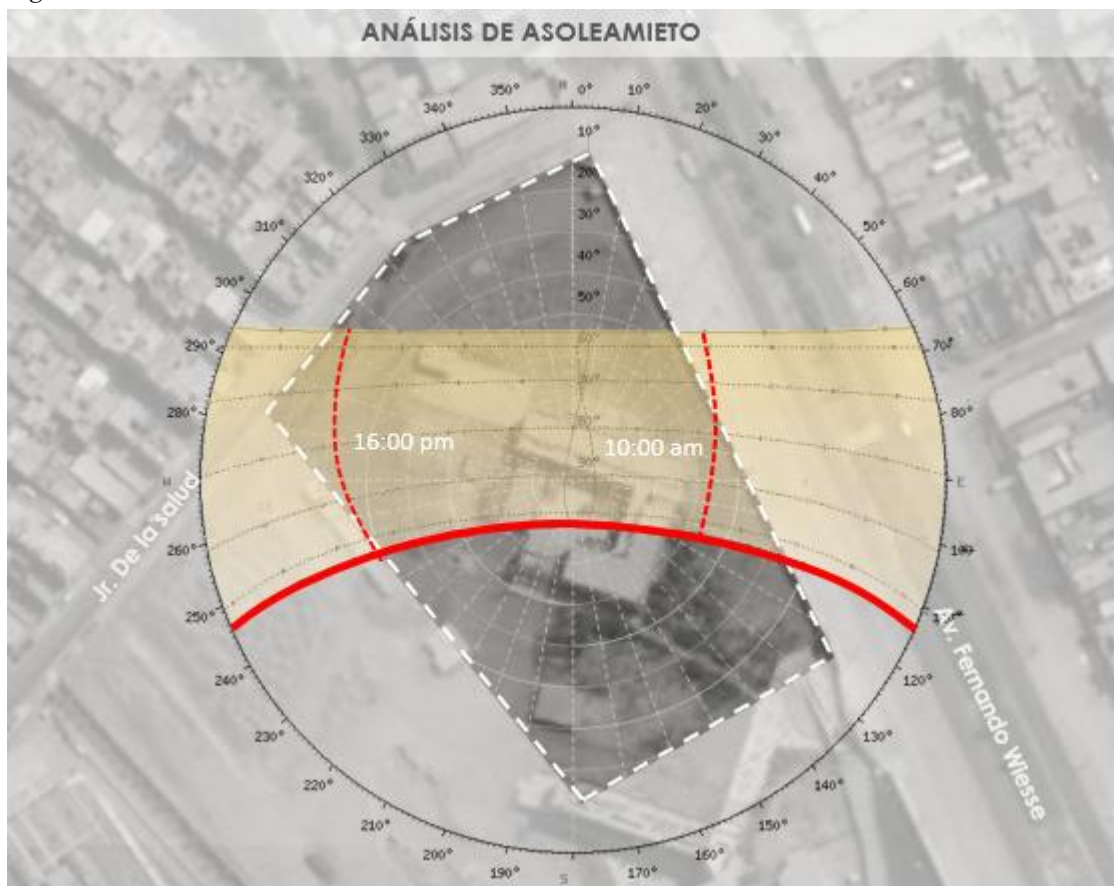
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN

4.1 Idea rectora

Es un conjunto de análisis previos al desarrollo del anteproyecto que configuran la hipótesis del problema arquitectónico en base a las condicionantes del lugar y los lineamientos de diseño, debe contener gráficos de análisis del lugar y gráficos de premisas de diseño.

4.1.1 Análisis del lugar

Figura 36: Análisis de asoleamiento.



Fuente: Elaboración propia.

En el mes de enero durante verano, el sol da con mayor intensidad, con inclinación hacia el Norte, incidiendo en la fachada Sur de nuestra área de terreno.

De las 12 horas de luz solar, solo 6 requieren ser evadidas, ya que su captación directa puede llegar a ser perjudicial para el confort interior de diversos espacios, las horas que se deben evitar son de 10:00 am a 16:00pm.

De 6:00 a 10:00 am, se requiere captar luz directa, ya que esta permitirá eliminar bacterias y virus, principalmente en ambientes que presenten humedad, como baños, cocinas entre otros.

Figura 37: Análisis de recorrido de vientos.



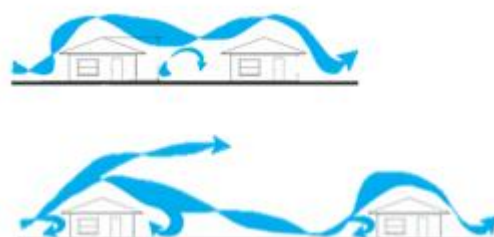
Fuente: Elaboración propia.

Los vientos predominantes durante todo el año van de Suroeste con dirección al Noreste.

Sin embargo, en verano, cuando debemos captar estas corrientes de viento, estas mismas se encuentran con direcciones de Sur a Norte.

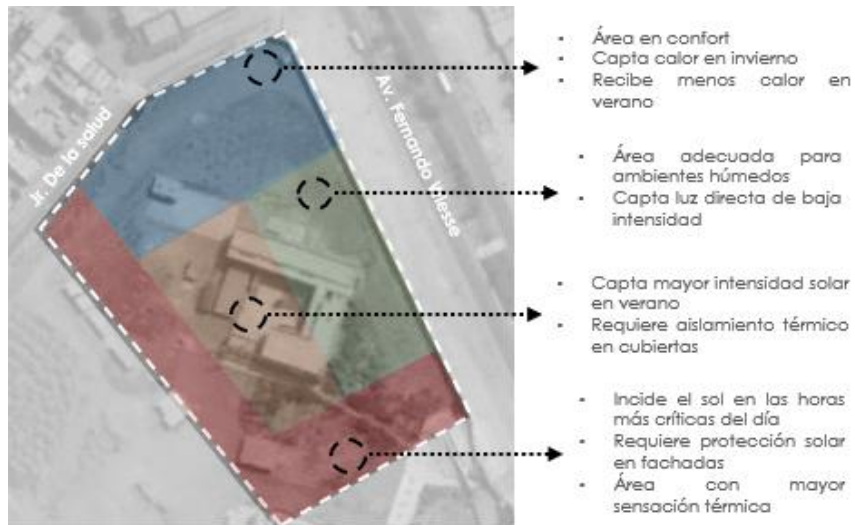
Si tenemos edificios de baja estatura y alejados, obtendremos corrientes envolventes de viento; Y si tenemos edificios de baja estatura y muy próximos, podemos anular las corrientes de aire entre uno y otro volumen.

Figura 38: Diagrama de recorrido de vientos.



Fuente: Elaboración propia.

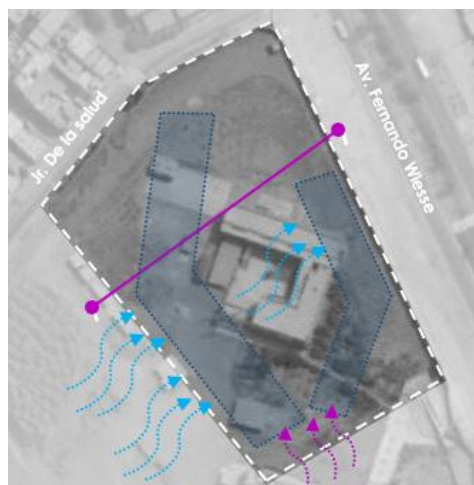
Figura 39: Conclusión de análisis de asolamiento.



Fuente: Elaboración propia.

El terreno se ve dividido por 4 áreas, de las cuales la que bordea la fachada Sur oeste, requiere protección solar por elementos estructurales monolíticos que conformen el aspecto formal de la edificación, por otro lado, en las fachadas principales, que corresponden a Av. Wiesse Y Jr. De la Salud, son espacios de confort, que perciben suficiente calor en invierno y poco calor en verano, por lo que deberán ser utilizados para el posicionamiento de los aularios, comedor y área administrativa. Además, el área central será la que capte mayor intensidad del sol de medio día, por lo que deberá contar con aislamiento térmico en su cubierta, como terrazas verdes.

Figura 40: Conclusión sobre recorrido de vientos.



Fuente: Elaboración propia.

Los vientos predominantes señalados de un color azul, son adecuados para generar ventilación cruzada y reducir la sensación térmica en la fachada Sur Oeste, ya que es la más caliente. Los vientos predominantes en verano son de Sur a Norte, y de esta forma se pueden aprovechar para generar un incremento en la velocidad del viento a través del efecto Venturi, el cual permite el acceso de viento sobre una superficie angosta, generando presión.

SECCIÓN 1-1

A través de este corte, identificamos una diferencia de nivel entre la fachada Este y Oeste entre 3 y 3,5m, misma por la cual se empleará el cambio de nivel para una ventilación tipo chimenea.

CONCLUSIONES:

Los vientos predominantes, naturalmente disminuyen la sensación térmica en las zonas más calientes del terreno, sin embargo, en verano estas corrientes no presentan mucha intensidad, es por ello que la propuesta, en su volumetría debe generar el efecto Venturi, para poder originar corrientes de viento más intensas, que son necesarias para mantener en confort los ambientes al centro.

En relación al análisis de los flujos peatonales y vehiculares determinamos que:

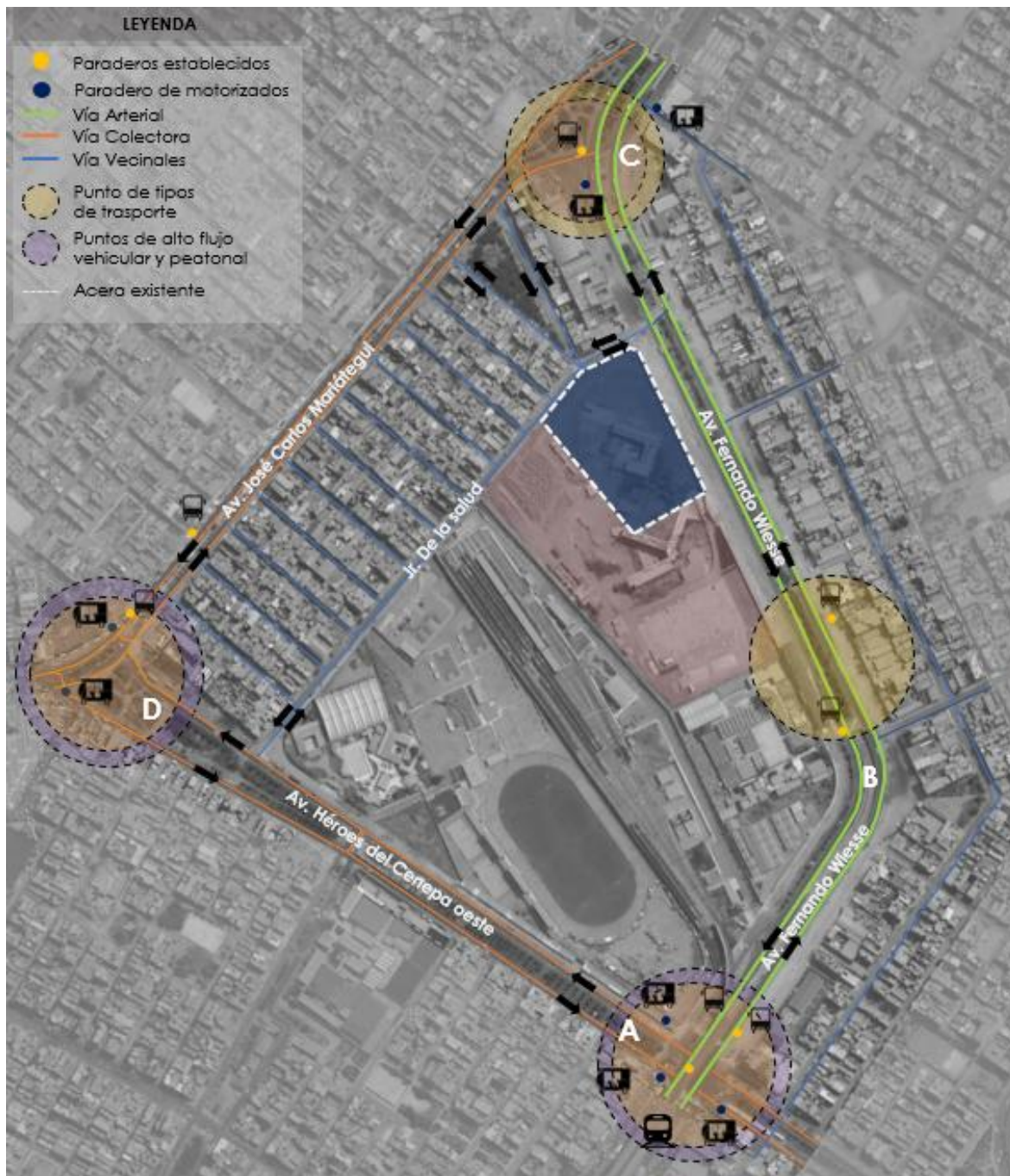
En el punto "A" se describe como una centralidad comercial y transporte al presenciarse la línea 1 del tren siendo este el final e inicio de esta estación, en su alrededor se percibe un incremento en el comercio dando un alto flujo peatonal y de tránsito vehicular.

En el punto "C" pertenece a otra centralidad comercial, donde presenta supermercados, bancos y comercio de materiales de construcción entre otros. dado a su alto comercio se presenta una alta concentración de personas adquiriendo estos servicios y en transporte un

punto de concentración de tráfico debido al cruce de vías y al alto flujo de los vehículos siendo a su vez una vía arterial bastante importante en el sector de mariscal.

En el punto “D” se aprecia un alto flujo peatonal dado por los equipamientos: Posta de Salud, mercado minorista y mayorista, también se aprecia un alto flujo vehicular por presentarse como parte de una centralidad comercial.

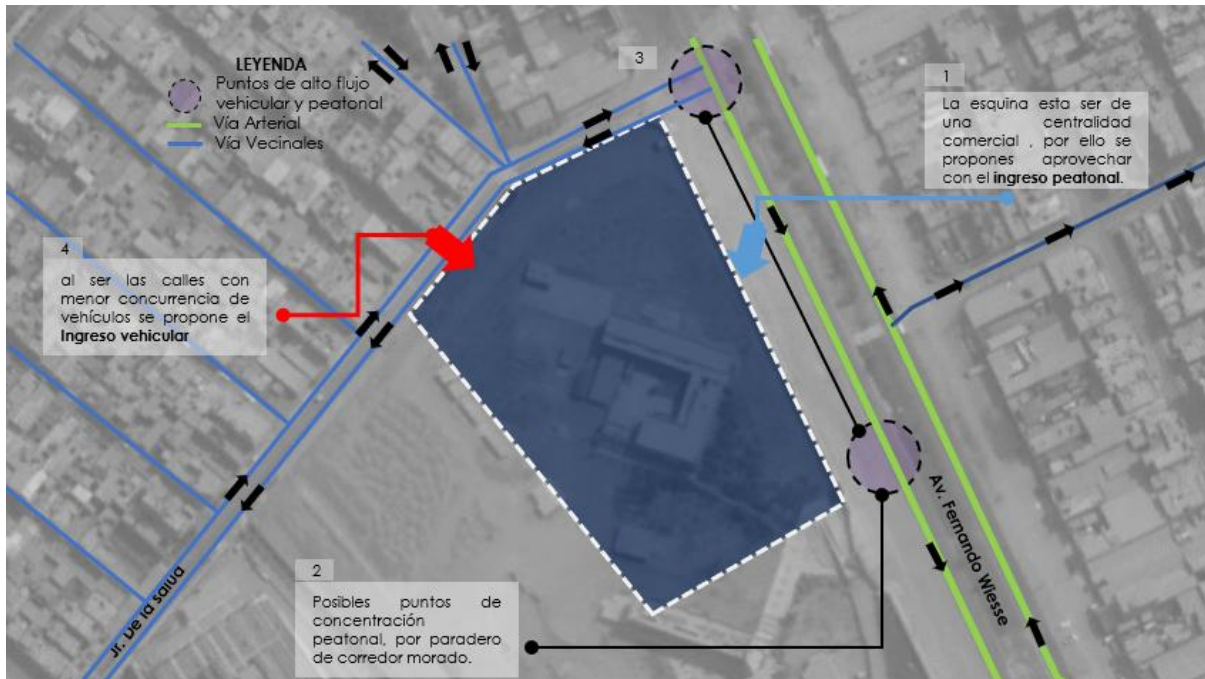
Figura 41: Análisis de flujos, jerarquías peatonales y vehiculares.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41 podemos apreciar los paraderos establecidos de transporte público, los paraderos de moto taxis, las vías arteriales, las vías colectoras, las vías vehiculares, los puntos de tipos de transporte y los puntos de alto flujo tanto vehicular como peatonal.

Figura 42: Conclusiones sobre análisis de jerarquías vehiculares y peatonales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 43: Fotografía del lugar en punto 1.



Fuente: Elaboración propia en base a datos recuperados de Google earth.

En base al análisis de jerarquías vehiculares y peatonales, podemos concluir que el acceso vehicular del proyecto deberá encontrarse en Jirón de la salud ubicado como el punto 4 dentro del análisis y en cuanto al acceso peatonal este deberá integrarse en ambas fachadas con el fin de brindar espacios de interconexión con el entorno inmediato, evitando muros ciegos.

Figura 44: Fotografía del lugar en punto 2



Fuente: Elaboración propia en base a datos recuperados de Google earth.

Figura 45: Fotografía del lugar en punto 4.



Fuente: Elaboración propia en base a datos recuperados de Google earth.

El sector donde se encontrará ubicado el proyecto tiene acceso al transporte público masivo gracias a su tres (3) centralidades ubicadas en las proximidades como lo serían los talleres de mecánica, la estación Bayóvar de la línea 1 del tren y las galerías comerciales en el empalme de la avenida Fernando Wiese con Av. José Calos Mariátegui, de manera que es un punto céntrico de gran afluencia peatonal y vehicular.

4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

La idea rectora en el proyecto se define a través de la integración del tejido urbano y el entorno natural inmediato, lo cual genera continuidad visual y funcional hacia las avenidas, bermas y parques adyacentes. Para ello se contemplan diversos factores como remates visuales, jerarquización de espacios mediante la orientación de trazos con el tejido urbano, obteniendo como resultado trazos y ejes.

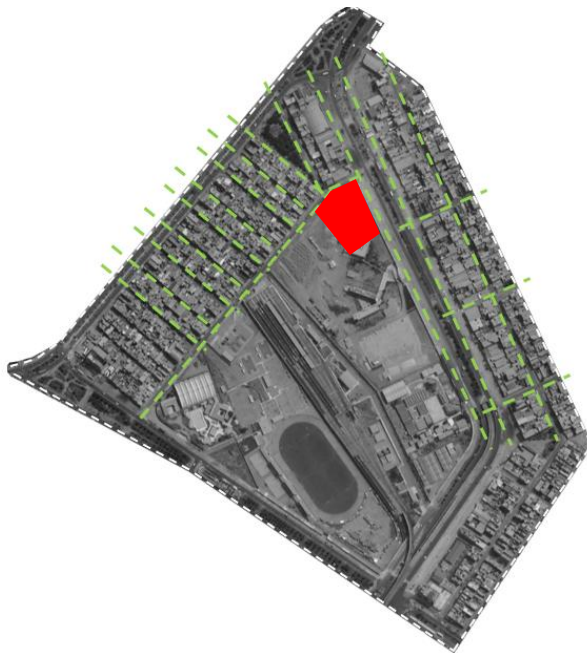
Figura 46: Imagen satelital de entorno urbano en área de proyecto



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes de Google earth.

Los trazos principales son los que obtenemos de las calles, mismos que componen una trama aplicable al proyecto. La orientación de las 2 fachadas es generada por los remates visuales hacia dos parques y finalmente junto a la orientación solar y las vistas tentativas al entorno natural inmediato es que surge una disposición de volúmenes en forma de bloques poligonales rectangulares, además de la misma morfología del terreno y su disposición en relación al sol, configura la orientación de estos volúmenes.

Figura 47: Trazos en tejido urbano.



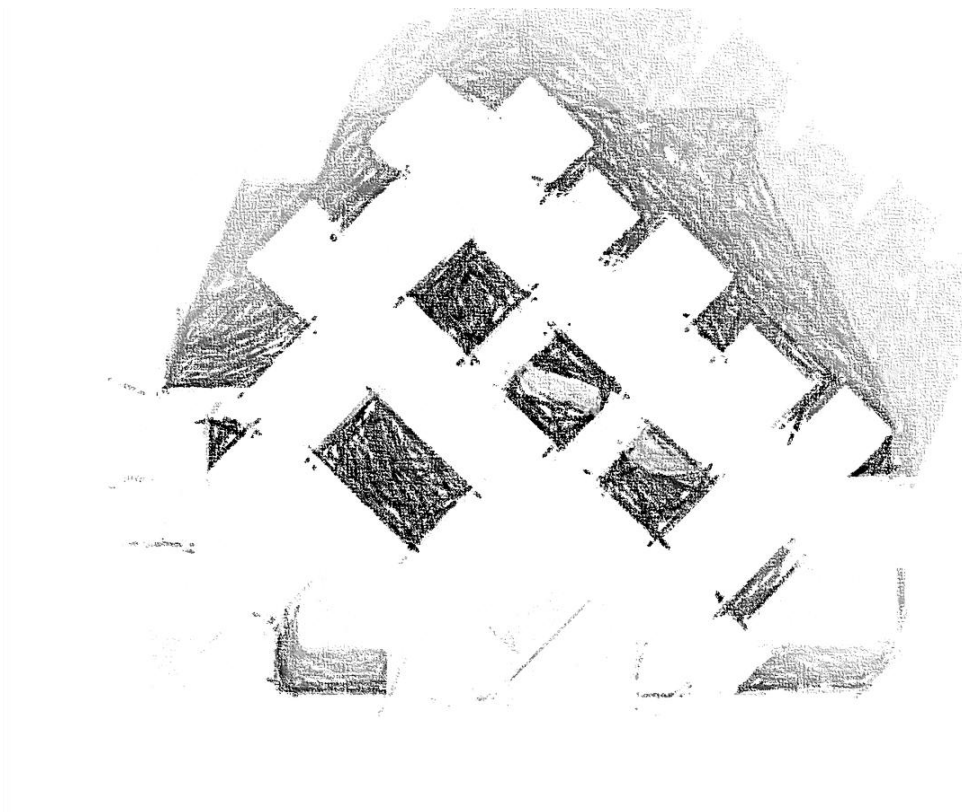
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes de Google earth.

Figura 48: Trazos de idea rectora a través del tejido urbano.



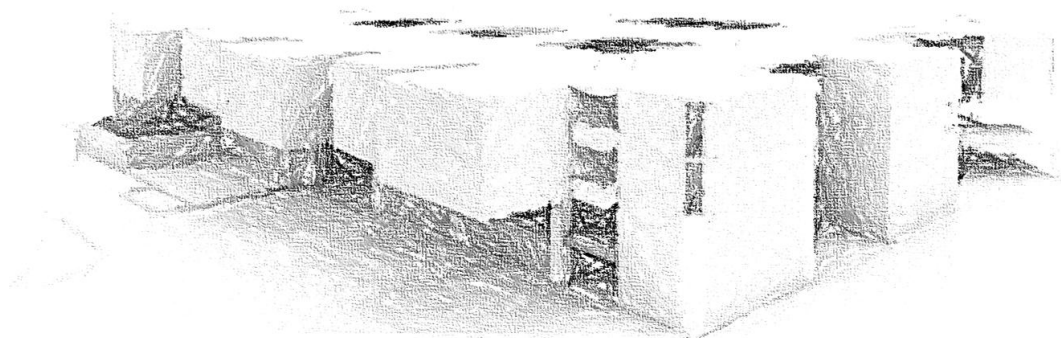
Fuente: Elaboración propia.

Figura 49: Boceto compositivo de edificio en base a trazos compositivos.



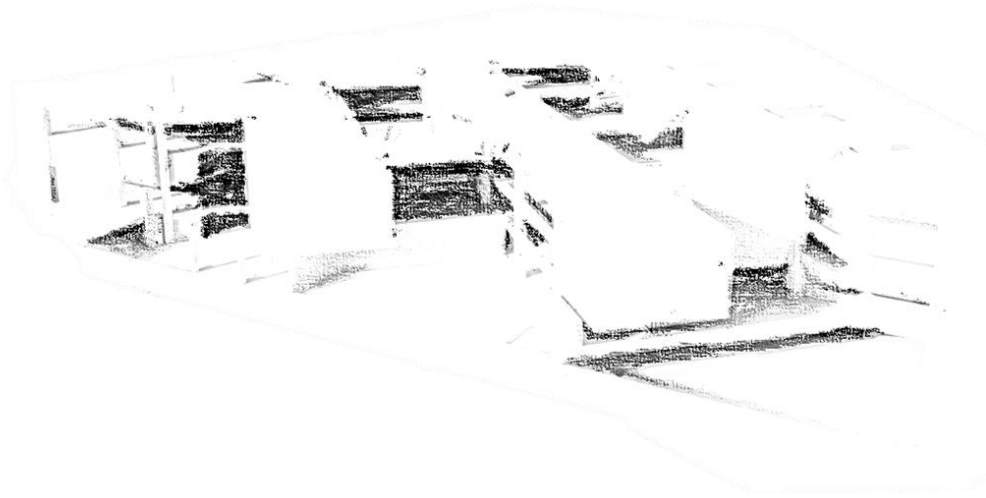
Fuente: Elaboración propia.

Figura 50: Boceto compositivo volumétrica en fachada 1 en base a trazos compositivos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51: Boceto compositivo volumetría en fachada 2 en base a trazos compositivos.



Fuente: Elaboración propia.

La composición generada a través del tejido urbano y las conexiones visuales a espacios con vegetación, condiciona la disposición de los bloques como pabellones transversalmente a la Avenida Fernando Wiesse y el Jirón de la Salud, dándonos una trama con volúmenes principales en paralelo que son atravesados por puentes, pasillos y espacios de interconexión, en cuanto a las fachadas, en la avenida principal se plantea volúmenes monolíticos, mientras que en la fachada que da al jirón se reduce la escala y el volumen de los elementos que sobresalen con la intención de no romper con el perfil urbano que se encuentra en frente; la característica principal del edificio es generar forados, corredores y plazas que permitan crear espacios de conocimiento informal dentro del centro educativo superior universitario, a su vez que estos forados, accesos y circulaciones logren la correcta iluminación y ventilación que se requiere en base al análisis del lugar, ya que se prevé que en verano haya una gran incidencia solar que incremente la temperatura al centro de la edificación.

Como resultado obtenemos un volumen entramado con pabellones paralelos, los cuales son perforados para generar los dos accesos peatonales y vehiculares, la altura se ve delimitada

por el promedio de los edificios del entorno, a su vez se aprovecha el desnivel de 3.60m para generar un nivel a la altura del jirón de la salud y en la avenida el acceso es por el nivel 2, el cual está al nivel de la calle.

A continuación, se muestran vistas de los accesos peatonales y vehiculares.

Figura 52: Acceso peatonal en Av. Fernando Wiesse.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 53: Acceso peatonal en Jr. de la Salud.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 54: Acceso vehicular hacia sótano en Jr. La salud.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55: Forado dentro de edificación en nivel 1, espacio de interconexión.



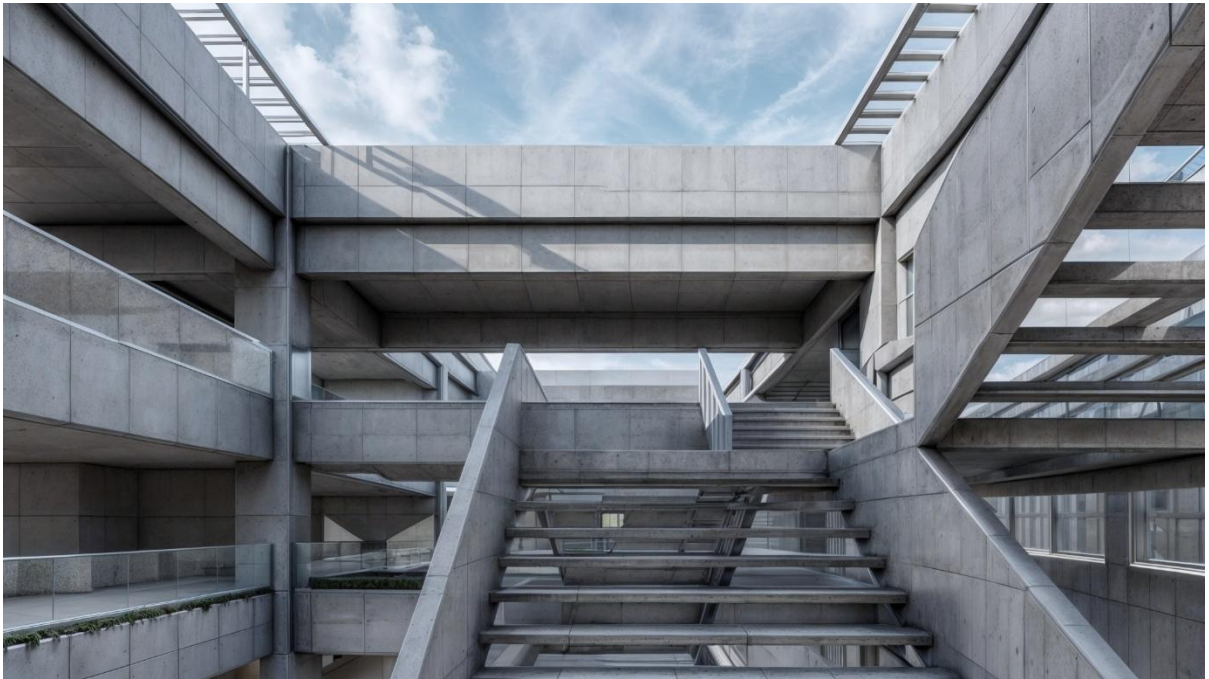
Fuente: Elaboración propia.

Figura 56: Acceso principal desde Jr. De la Salud, apertura a doble altura, escala megalítica.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 57: Circulación vertical hacia nivel 4 y azotea, conexiones espaciales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 58: Vista hacia acceso núcleo vertical con muro verde y espacio recreativo interior en desnivel, corredores de interconexión.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 59: Vista hacia jardín interior en corredores internos nivel 4.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 60: Vista a patio interior nivel 1, hacia Av. Fernando Wiesse.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 61: Vista de ingreso principal en Jr. De la Salud hacia talleres.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 62: Vista interior laboratorio con vista hacia Jr. De la Salud.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 63: Vista interior de biblioteca con doble altura.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 64: Vista interior de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia.

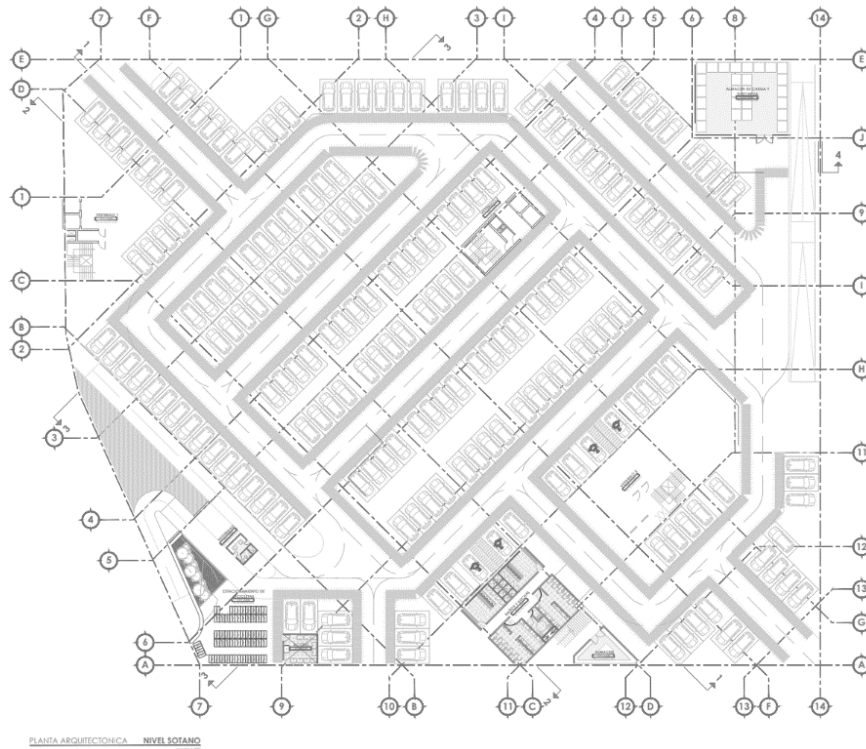
Ilustración 65: Vista interior de aula teórica.



Fuente: Elaboración propia.

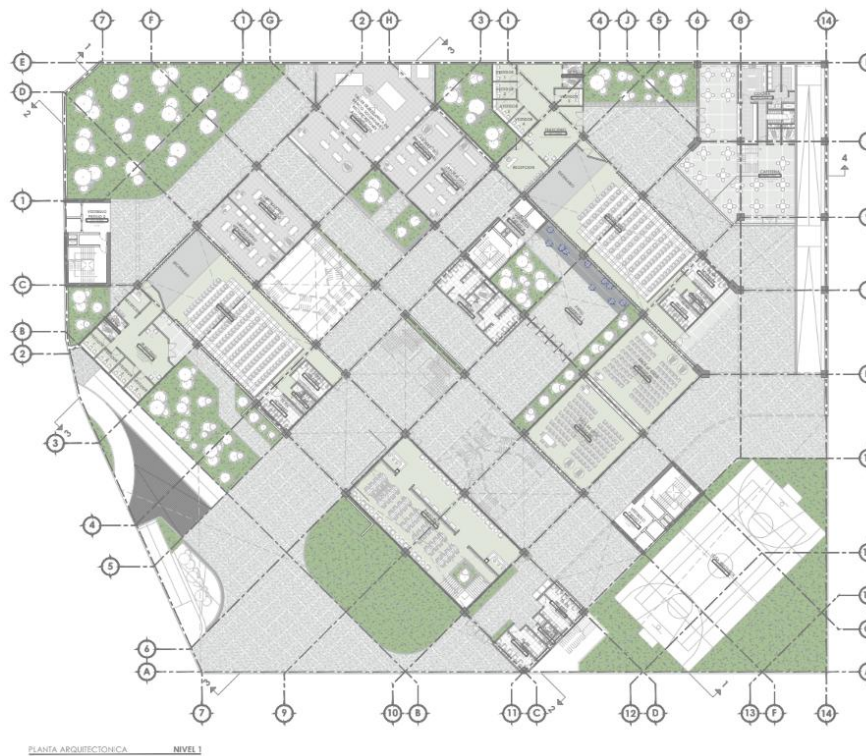
4.2 Proyecto arquitectónico

Figura 66: Planta general nivel sótano 1.



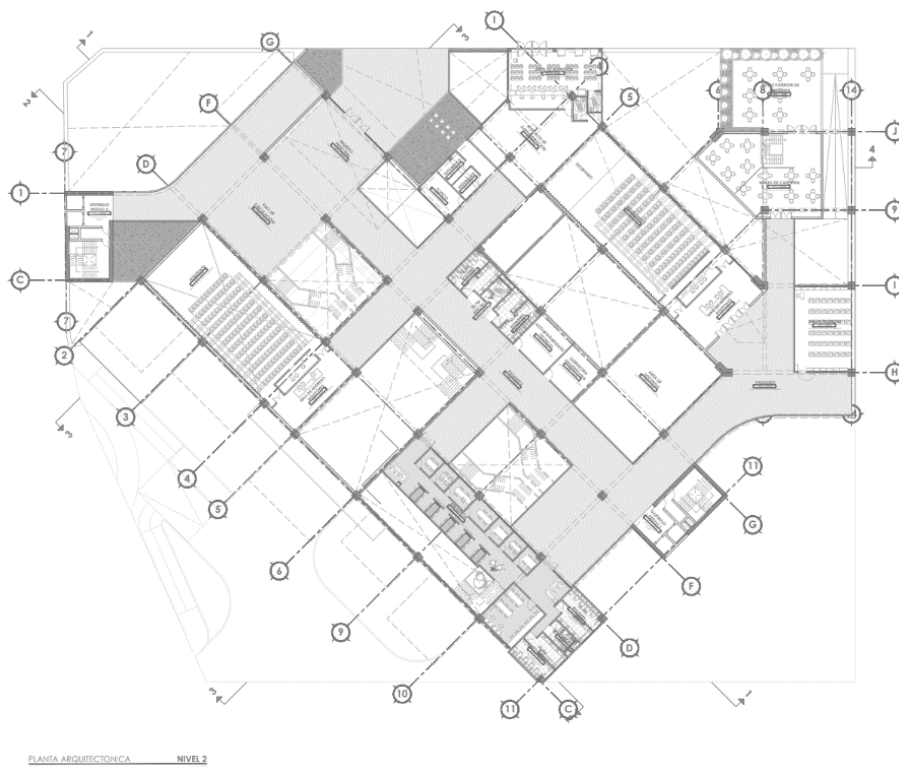
Fuente: Elaboración propia.

Figura 67: Planta general nivel 1.



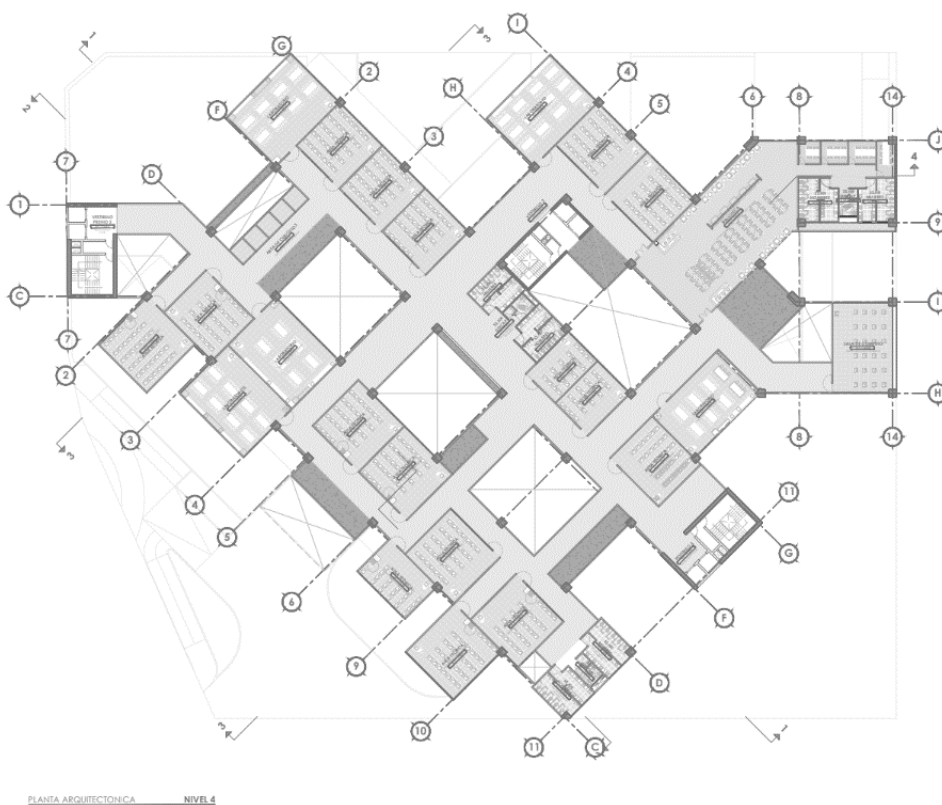
Fuente: Elaboración propia.

Figura 68: Planta general nivel 2.



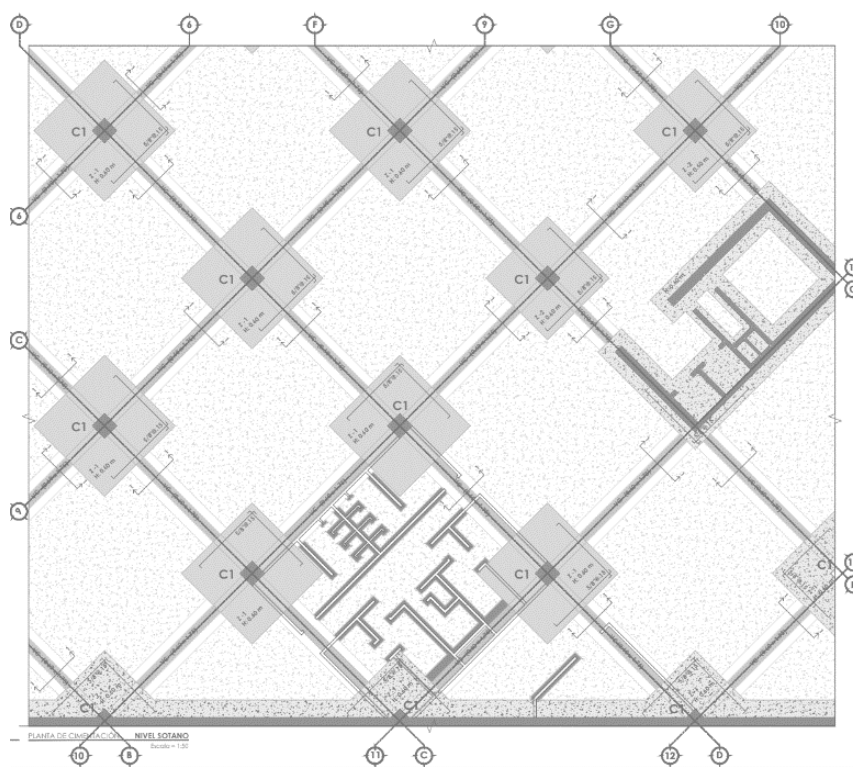
Fuente: Elaboración propia.

Figura 69: Planta general nivel 4.



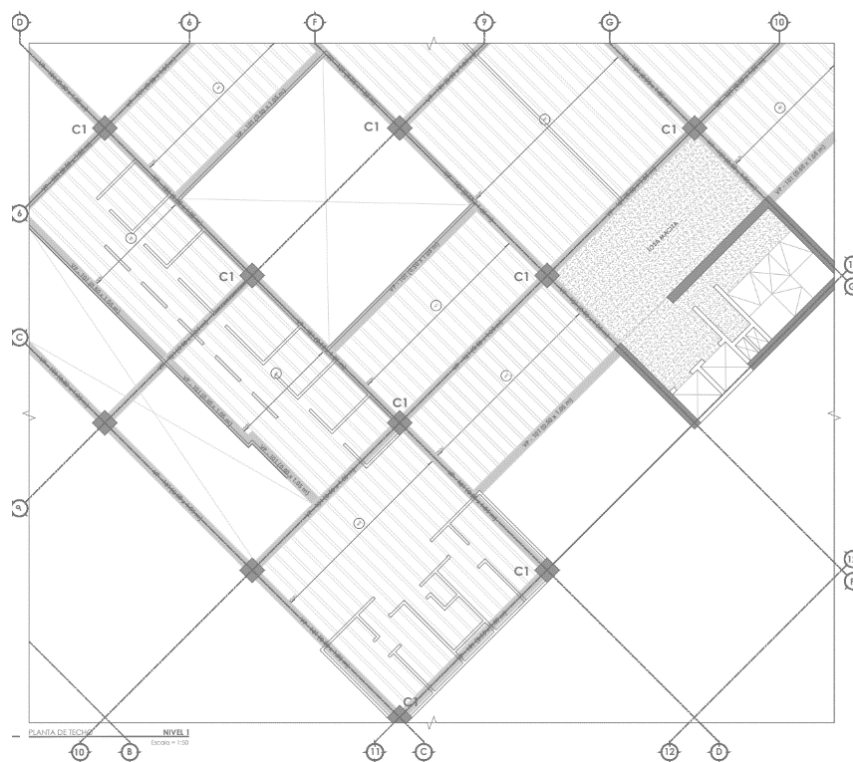
Fuente: Elaboración propia.

Figura 70: Planta de cimentación estructural.



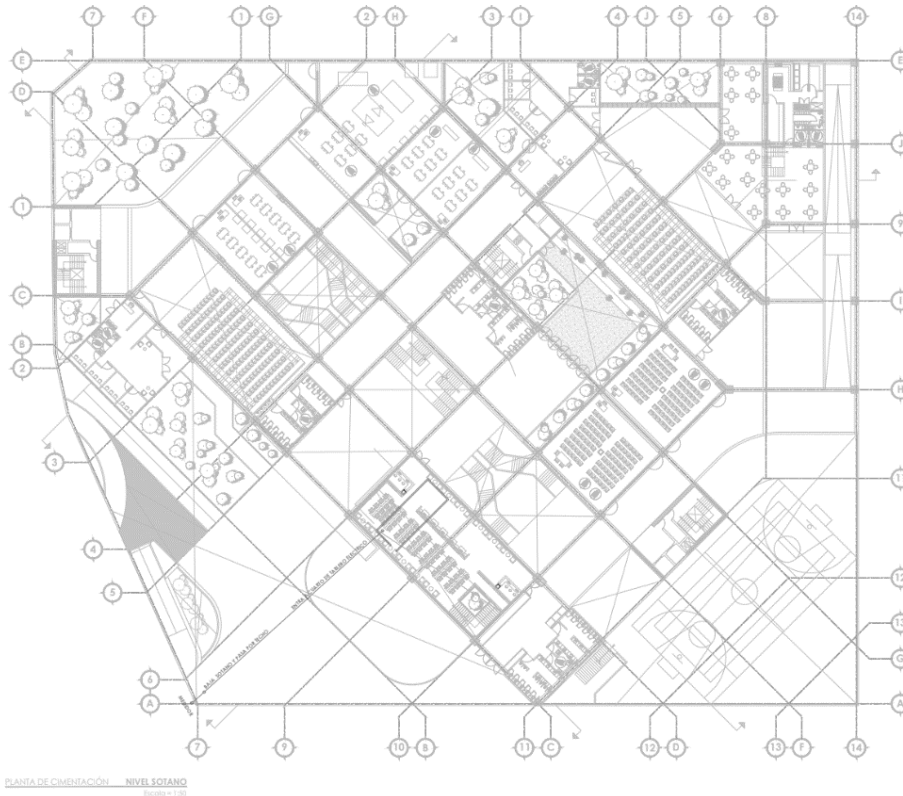
Fuente: Elaboración propia.

Figura 71: Planta de losa estructural.



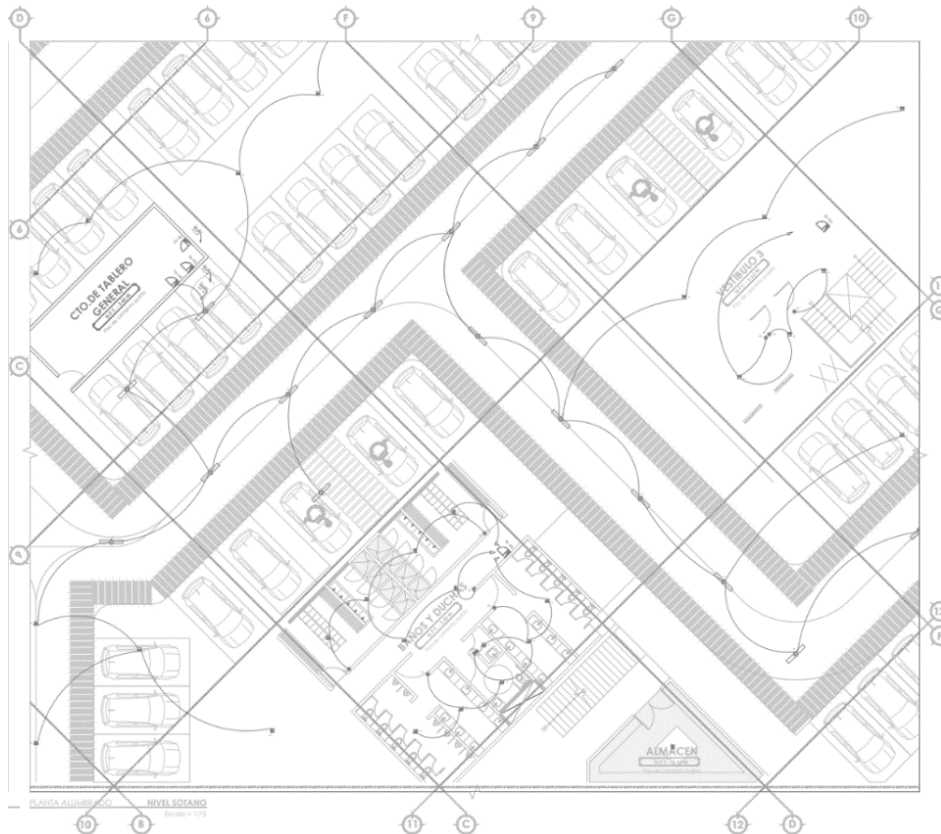
Fuente: Elaboración propia.

Figura 72: Plano general de acometida eléctrica.



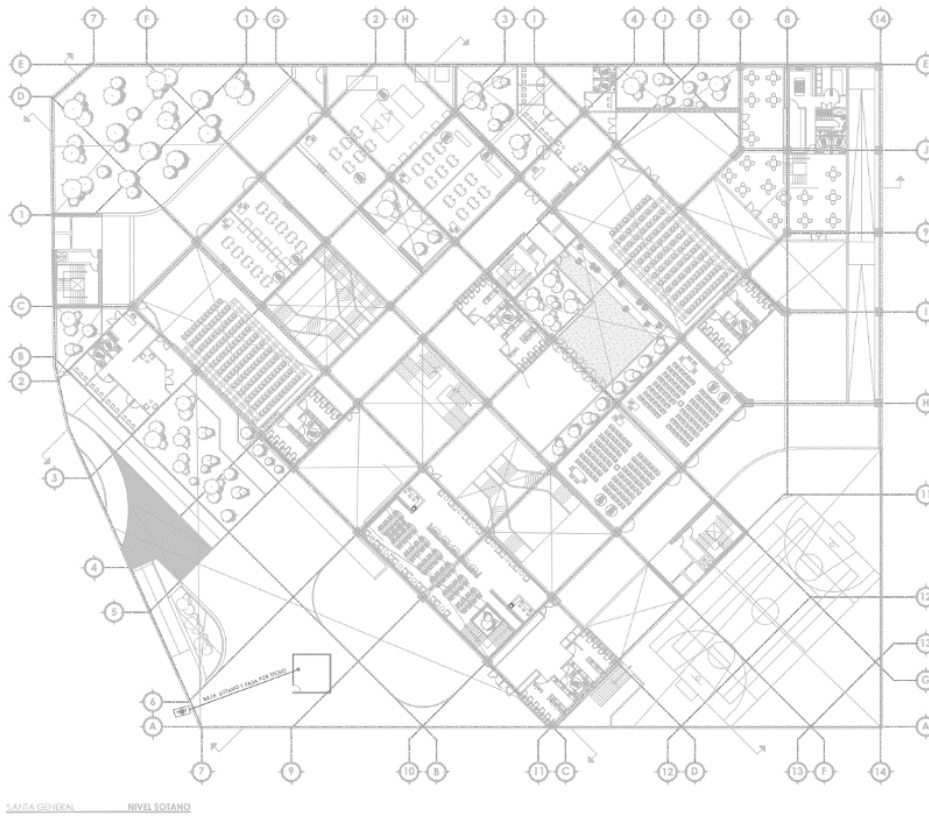
Fuente: Elaboración propia.

Figura 73: Plano de instalaciones eléctricas puntos de iluminación de nivel sótano 1.



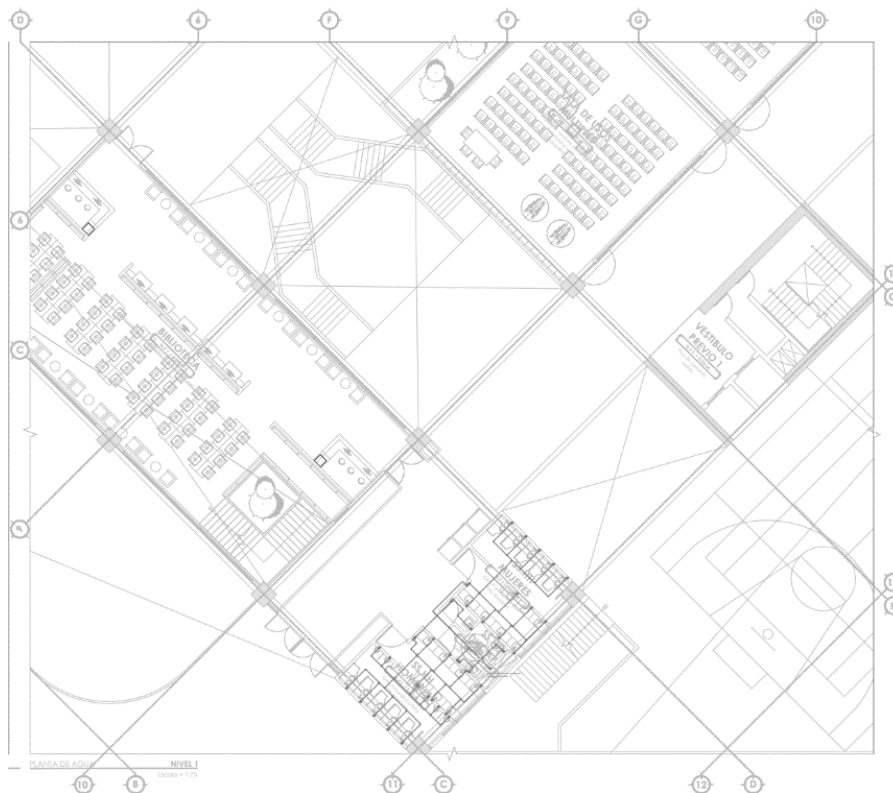
Fuente: Elaboración propia.

Figura 76: Plano general acometida de agua potable.



Fuente: Elaboracion propia.

Figura 77: Plano de nivel 1 instalación de agua.



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Memoria descriptiva

4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

A. Datos generales.

El proyecto en propuesta tiene como finalidad brindar ambientes adecuados y propicios para la enseñanza en el nivel superior universitario a personas dentro de la categoría de pobreza y pobreza extrema en el distrito de San Juan de Lurigancho, tomando como base los Objetivos para el desarrollo sostenibles, determinados por la UNESCO mediante la integración de la Biofilia en el diseño arquitectónico, brindando aportes cognitivos y de bienestar a los usuarios interpolado a ambientes y espacios de acuerdo a su función, conectando a los estudiantes con su medio natural en todo momento, aplicando texturas, colores, sombras, corrientes de viento y vegetación.

B. Nombre del proyecto

Universidad Nacional Tecnológica de San Juan de Lurigancho (UNTSJL).

C. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en:

Distrito: San Juan de Lurigancho

Provincia: Lima

Departamento: Lima

País: Perú

D. Vías de acceso

El centro superior universitario público cuenta con acceso por el norte con la Av. Fernando Wiese y por el Oeste el Jr. De la Salud.

E. Descripción de la arquitectura del proyecto por niveles y zonas.

Nivel 1:

El nivel 1 es considerado como la cota +0.00 en el proyecto e inicia en el acceso a la edificación por en Jr. De la salud, misma por la cual se genera el acceso vehicular hacia el sótano 1, el ingreso se da a través de una plaza amplia, la edificación se encuentra retirada del jirón, generando amplitud en la vía pública y a su vez aportando al entorno con vegetación. El acceso es a doble altura y nos conecta con el eje articulador principal del proyecto, abriéndose de una doble altura a una cuádruple altura, en este punto se puede contemplar una escalera amplia hacia la izquierda, la cual contiene espacios de lectura y descanso, enfrente del acceso se puede apreciar una escalera en X de doble tramo con dirección al segundo nivel.

En este nivel encontramos 01 hall de ingreso, 02 laboratorios especializados, 02 laboratorios multifuncionales, 01 taller mecánico de banco, soldadura y rectificaciones automotrices, 02 núcleos de servicios higiénicos, 03 núcleos de circulación vertical de emergencia con vestíbulo previo, 06 ascensores divididos de a dos en cada núcleo, 03 escaleras integradas, 02 auditorios con foyer y vestíbulo previo, 01 biblioteca, 02 salas de usos múltiples, 01 servicio higiénico por auditorio, 03 patios interiores, 01 losa deportiva con Grass, 01 cafetería con cocina y servicios higiénicos para usuarios y trabajadores.

Nivel 2:

Al nivel 2 se puede acceder mediante las circulaciones verticales que inician desde el primer nivel como también, a través del acceso principal que da hacia la Av. Fernando Wiese, en este punto el acceso peatonal es de grane escala y al igual que el acceso en el nivel 1 se apertura mediante una plaza a escala pública con vegetación.

En este nivel encontramos 01 hall de ingreso, 02 núcleos de servicios higiénicos, 03 núcleos de circulación vertical de emergencia con vestíbulo previo, 06 ascensores divididos de

a dos en cada núcleo, 01 área administrativa conexas a 01 área de admisión, 01 cuarto de seguridad, 01 tópico, 01 área de acompañamiento académico, 01 área de defensoría universitaria, 01 área docentes, 02 hall de acceso a auditorio 01 y 02, segundo nivel de biblioteca, servicios higiénicos de biblioteca, 01 aula teórica, segundo nivel de cafetín con área de mesas, 01 área de mesas exterior que colinda con Av. Fernando Wiesse, 01 acceso de carga y descarga para abastecimiento de cafetín y talleres mecánicos y 03 escaleras integras que conectan a pisos superiores.

Nivel 3:

En el nivel 3 se encuentra el desarrollo de los ambientes como aulas y laboratorios de computo, y las conexiones son a través de puentes y corredores.

A partir de este nivel la edificación se divide en dos facultades, obteniendo para la facultad de ing. Mecánica un total de 24 aula teóricas y 03 laboratorios de computación, 01 área de mesas de cafetería, 10 cubículos de estudio, 03 núcleos de circulación vertical, 02 baños.

Nivel 4:

En el nivel 4 se encuentra el desarrollo de los ambientes como aulas y laboratorios de computo, y las conexiones son a través de puentes y corredores.

A partir de este nivel la edificación se divide en dos facultades, obteniendo para la facultad de ing. Mecánica un total de 24 aula teóricas y 03 laboratorios de computación, 05 cubículos de estudio, 03 núcleos de circulación vertical, 02 baños, 01 biblioteca.

Azotea:

En el nivel de azotea encontramos espacios de ocio cubiertos por pérgolas en la extensidad longitudinal de los pabellones, 02 servicios higiénicos, 03 núcleos de circulación vertical.

F. Acabados y materiales, acabados de arquitectura, acabados de sanitarias y acabados de eléctricas.

El concreto expuesto es una elección robusta y estética que refuerza el concepto biofilico al exhibir materiales naturales y sin acabados superficiales complejos. Los detalles incluyen:

Muros y columnas estructurales: Muros de concreto expuesto tanto en interiores como en exteriores, mostrando las texturas naturales y la pátina del material. Se puede utilizar en combinación con encofrados de madera para obtener un acabado texturizado, reflejando un estilo rústico-industrial que conecta visualmente con el entorno natural.

Acabado de bordes: Los bordes se presentan pulidos y bien definidos para lograr un aspecto limpio y seguro. En áreas exteriores, estos bordes pueden dejarse más rugosos para realzar la textura del material.

Protección y sellado: Aplicación de selladores traslúcidos para proteger el concreto de agentes climáticos y asegurar su durabilidad sin perder la apariencia natural del material. Estos selladores también facilitan la limpieza y ayudan a resistir la humedad, especialmente en espacios interiores con alto tránsito.

2. Pisos de Piedra en Formatos Grandes

Los pisos de piedra en formatos grandes no solo brindan un acabado estético de alto impacto, sino que también contribuyen a la durabilidad y la resistencia del suelo en áreas de alto tráfico, además de realzar la conexión con la naturaleza. Se recomienda:

Piedra natural de tonos neutros: Uso de piedra como granito o pizarra en colores neutros, tales como grises, beige o tonos arenosos, que complementan el concreto expuesto y aportan calidez al espacio. Estas tonalidades permiten una fácil integración con elementos naturales y vegetación, en sintonía con los principios biofilicos.

Formato grande (90x90 cm o mayor): El uso de piezas grandes reduce la cantidad de juntas visibles, creando una sensación de amplitud y continuidad en los espacios interiores y exteriores. Las juntas se pueden rellenar con mortero del mismo tono para una apariencia homogénea.

Acabado mate y antideslizante: El acabado mate evita reflejos indeseados y proporciona una textura agradable a la vista y al tacto. Además, un tratamiento antideslizante es esencial en zonas como entradas, pasillos, y áreas de circulación para garantizar la seguridad de los usuarios.

Aplicación en áreas estratégicas: Los pisos de piedra se pueden utilizar en zonas comunes, pasillos principales, y áreas exteriores, conectando estos espacios de forma coherente y funcional.

1. Baños:

Inodoros: Deben ser de tipo comercial, de bajo consumo de agua, y preferiblemente con descarga dual (3/6 litros) para ahorro de agua. En baños accesibles, deben contar con un asiento de mayor altura para personas con movilidad reducida.

Urinarios: En los baños masculinos, los mingitorios deben contar con sensor de descarga automática para reducir el contacto, según el reglamento de higiene y salubridad.

Altura y accesibilidad: Inodoros y mingitorios deben instalarse a alturas específicas para accesibilidad universal. En baños accesibles, el inodoro debe estar a una altura de 45-50 cm desde el suelo, y contar con espacio libre frontal y lateral.

2. Lavamanos

Lavamanos con grifería de sensor: Deben ser de alta durabilidad, con sistemas de sensor para reducir el contacto, mejorar la higiene y optimizar el consumo de agua.

Altura del lavamanos: Para accesibilidad, el borde superior del lavamanos debe estar a una altura máxima de 85 cm, y debe incluir espacio libre inferior para acceso de sillas de ruedas.

Material: Se recomienda porcelana sanitaria o acero inoxidable para alta resistencia y fácil limpieza en espacios de alto tráfico.

3. Accesorios de Seguridad y Apoyo

Barras de apoyo: En baños accesibles, se deben instalar barras de apoyo en acero inoxidable o material anticorrosivo. Las barras laterales junto al inodoro deben tener una altura entre 75-85 cm del suelo.

Espejos: Los espejos deben instalarse inclinados en baños accesibles, o a una altura que permita el uso desde una silla de ruedas, entre 90 y 100 cm desde el suelo.

Portarrollos: Ubicados a una altura accesible, típicamente entre 60 y 70 cm del suelo y en el lado accesible desde el inodoro.

4. Dispensadores y Secadores de Manos

Dispensadores de jabón y papel toalla: Deben instalarse con altura y ubicación accesible, a aproximadamente 100 cm desde el suelo. Se prefieren dispensadores automáticos para mejorar la higiene.

Secadores de manos: El secador eléctrico debe instalarse a una altura accesible (80-100 cm), y debe ser de alto rendimiento para reducir tiempos de secado y minimizar la congestión en los baños.

5. Acabados de Piso y Paredes

Piso antideslizante: Debe ser de cerámica o porcelanato antideslizante (con coeficiente de fricción adecuado para áreas húmedas). Esto reduce el riesgo de caídas, especialmente en áreas de alta circulación.

Revestimientos de paredes: Se recomienda el uso de porcelanato o azulejos cerámicos resistentes a la humedad y de fácil limpieza. Los revestimientos deben cubrir al menos hasta 1.80 m de altura en todas las paredes del baño, conforme a las normas de salubridad.

6. Iluminación y Ventilación

Iluminación: Debe ser adecuada y cumplir con estándares de eficiencia energética, asegurando que los baños tengan suficiente visibilidad en todas las áreas.

Ventilación: Es esencial contar con sistemas de ventilación mecánica o natural que aseguren la renovación del aire y mantengan un ambiente saludable.

Figura 78: Vista de fachada en Av. Fernando Wiesse.



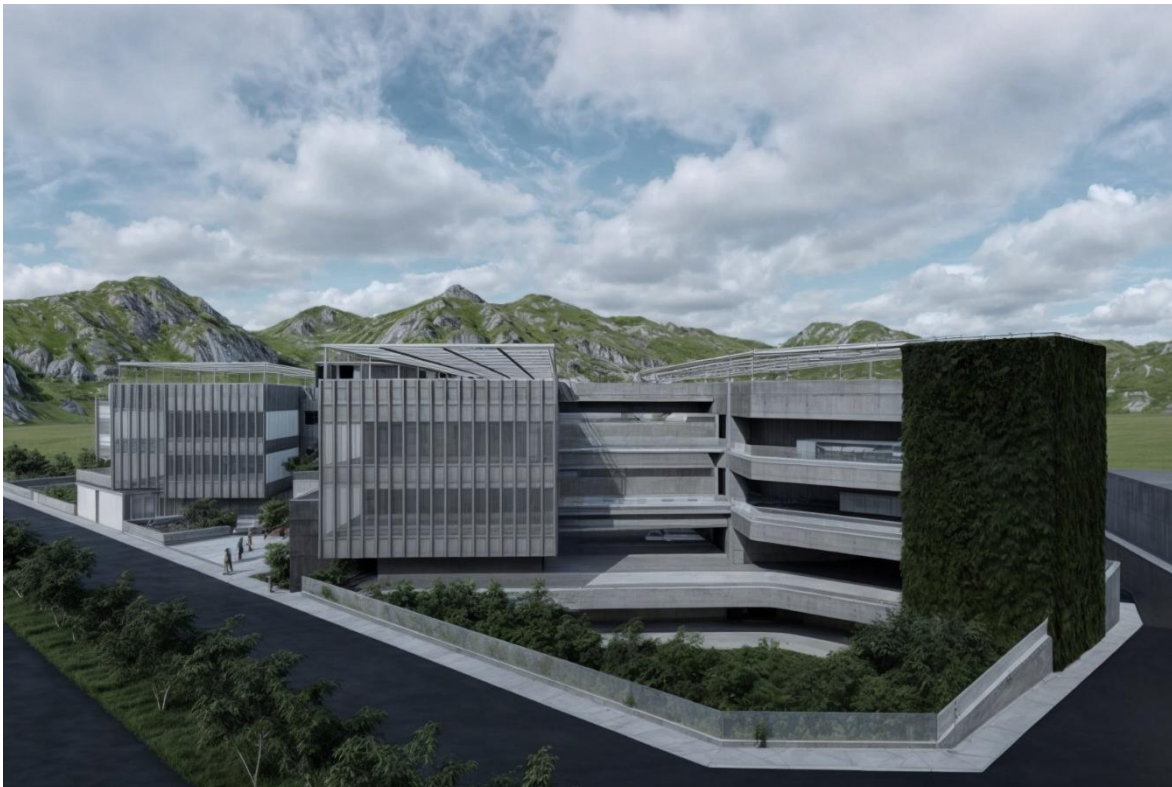
Fuente: Elaboración propia.

Figura 79: Vista frontal de elevación en Av. Fernando Wiese.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 80: vista en esquina de Jr. De la Salud con Av. Fernando Wiese.



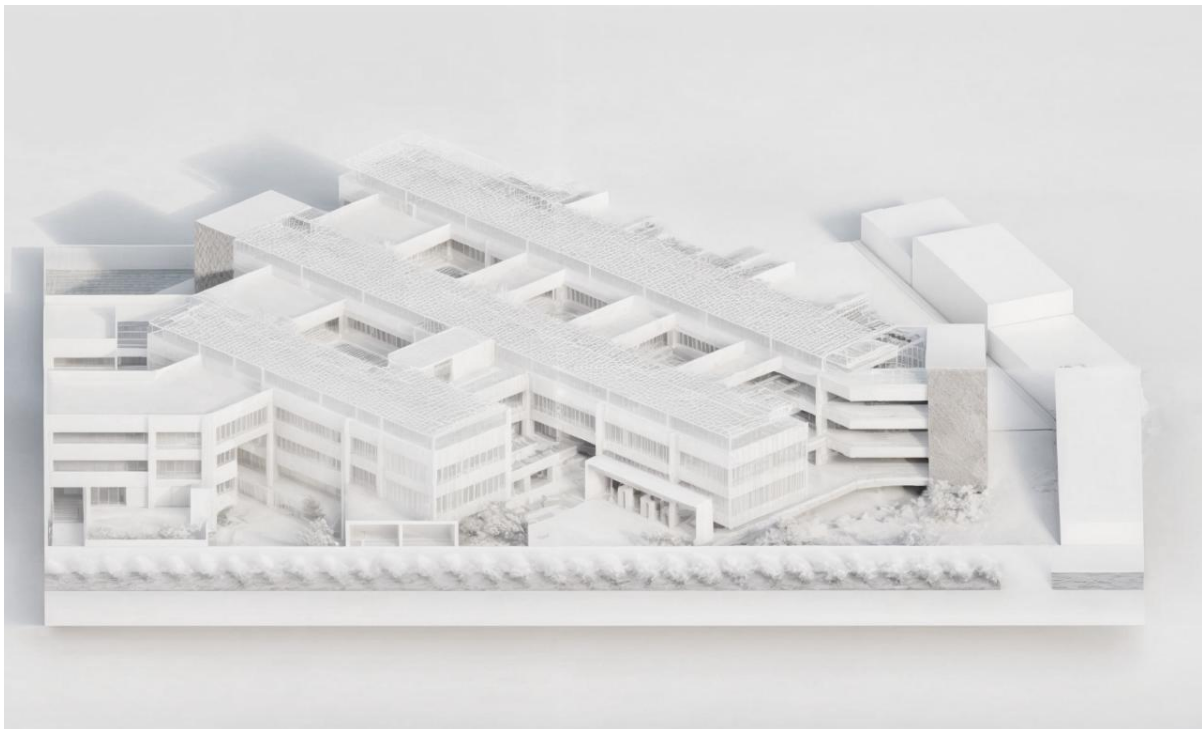
Fuente: Elaboración propia.

Figura 81: Vista de fachada en Jr. De la Salud.



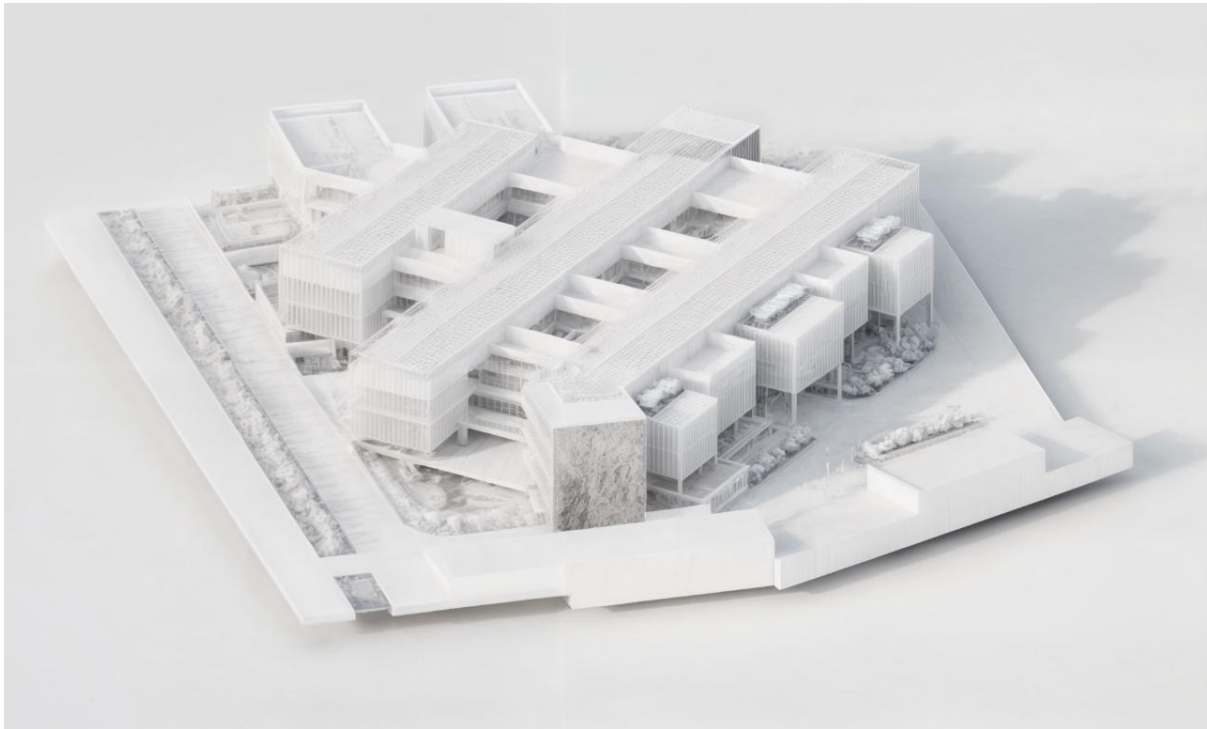
Fuente: Elaboración propia.

Figura 82: Vista de pájaro en Av. Fernando Wiesse. Estilo maqueta.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 83: Vista de pájaro en esquina entre Av. Fernando Wiese con Jr. De la Salud. Estilo maqueta.



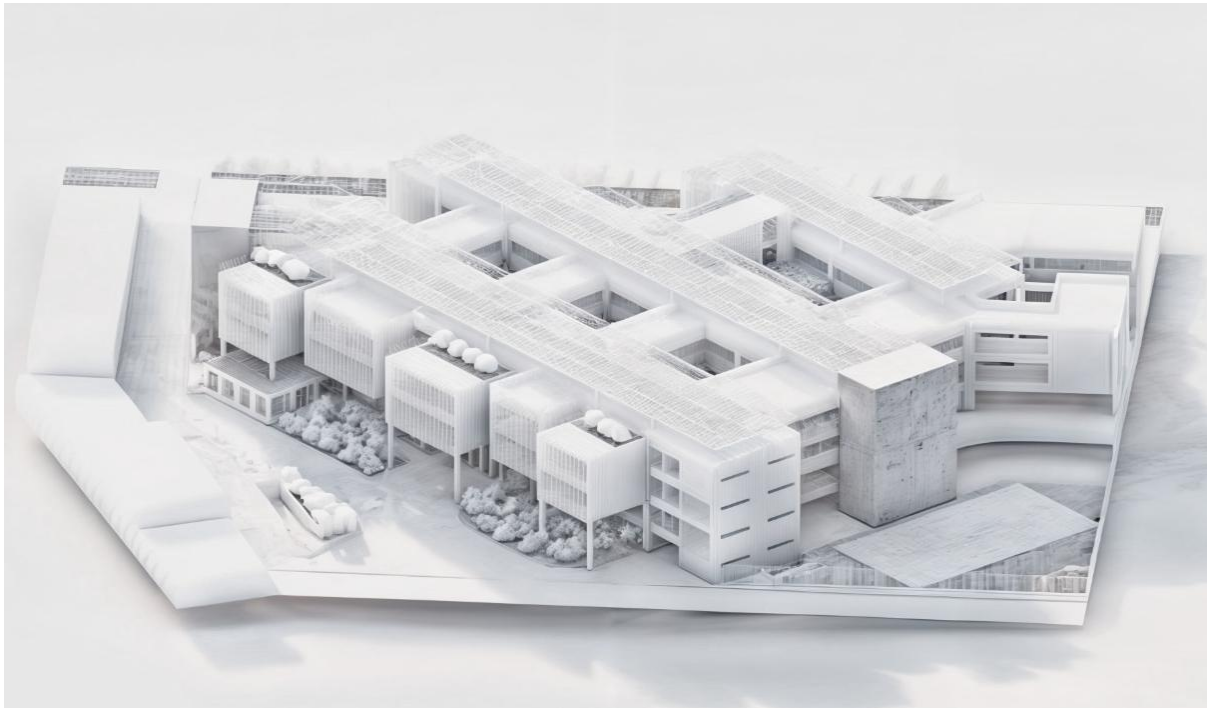
Fuente: Elaboración propia.

Figura 84: Vista de pájaro desde Av. Fernando Wiese hacia esquina. Estilo maqueta.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 85: Vista de pájaro desde de Jr. De la Salud hacia esquina. Estilo maqueta.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Memoria descriptiva de estructuras

A. Datos generales

La presente memoria descriptiva estructural explica los cálculos de Pre – Dimensionamiento, aplicados en la propuesta de diseño arquitectónico de categoría educativa superior universitaria. Para este caso de estudio se tomará un sector donde se aplicará los cálculos abarcando desde el nivel de sótano hasta el nivel 4 y azotea; donde a nivel de sótano presenta los ambientes de estacionamiento, duchas, almacén, nucleando la escalera de evacuación hasta azotea y baños hasta el nivel 4 por el nivel 1; biblioteca, sala de usos múltiples, losa multiusos, así mismo en los niveles superiores solo se encuentran aulas teorías, aulas de idiomas y el área de docentes. El sector presenta en su estructura trama cuadrículada de eje a eje con una distancia de 12 metros, contribuyendo así con los espacios amplios.

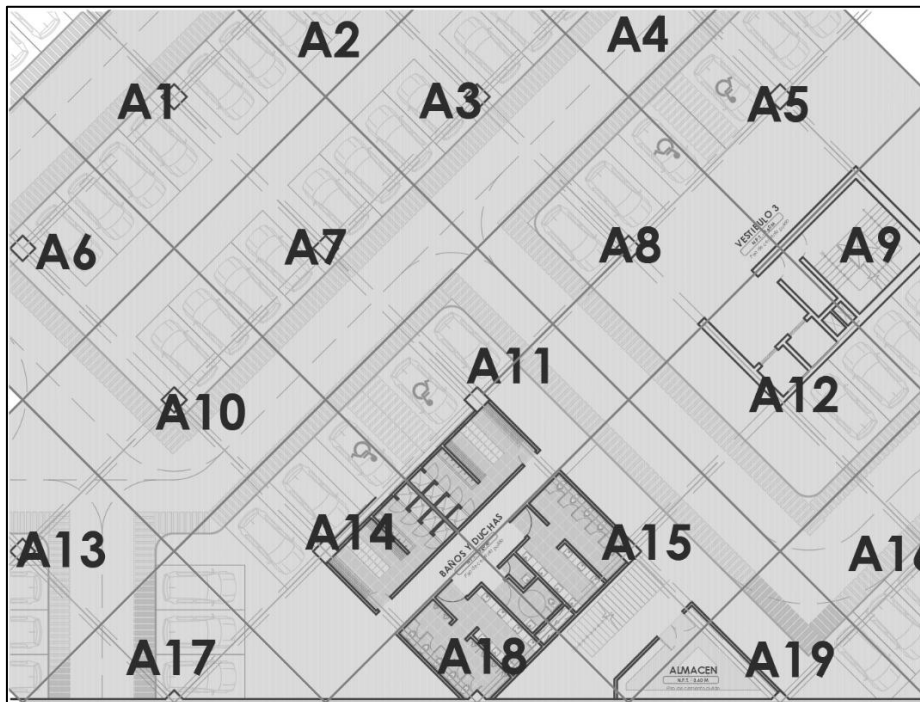
B. Descripción de la estructura.

El proyecto cuenta con los cálculos que han sido obtenidos del Pre - Dimensionamiento de elementos estructurales como zapatas, cimentación corrida, columnas, vigas peraltadas losas aplicando así el sistema estructural a porticado. Una vez finalizada será verificado por el profesional correspondiente.

C. Aspectos obtenidos del diseño

Se presenta el cálculo de Pre - Dimensionamiento de estructura a porticada para el sector delimitado elaborando áreas tributarias para su análisis, de la misma manera que se realizó para los demás sectores.

Figura 86: Sector delimitado y área tributarias.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 87: Cálculo columnas

TIPO DE COLUMNA	NOMENCLATURA DE COLUMNAS	P: CARGA ESTRUCTURAL (Kg/m ²)	A: ÁREAS TRIBUTARIAS (m ²)	N: N° DE PISOS	X: 0.45 (C.Cen y C.Exen) X: 0.35 (C.Esqui)	F c (Kg/cm ²)	fórmulas $A_{COLUMNA} = \frac{P \cdot A \cdot N}{X \cdot f \cdot c}$	Área de Columna (cm ²)	COLUMNA CUADRADA
CENTRADA	C - 1	1500	144	5	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 5}{0.45 \cdot 240}$	10000.00	100.00
CENTRADA	C - 2	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 3	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 4	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 5	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 6	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 7	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 8	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 9	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 10	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 11	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 12	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 13	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 14	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 15	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
CENTRADA	C - 16	1500	144	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	12000.00	109.55
EXCENTRICA	C - 17	1500	72	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	6000.00	77.50
EXCENTRICA	C - 18	1500	72	6	0.45	240	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{0.45 \cdot 240}$	6000.00	77.50
EXCENTRICA	C - 19	1500	72	6	0.45	210	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{0.45 \cdot 210}$	6857.14	82.85

Fuente: Elaboración propia.

Figura 88: Calculo vigas peraltada

PRE - DIMENCIONAMIENTO DE VIGAS				FORMULA		
SECCION TRASVERSAL 		DIMENSION DE LA LUZ LIBRE 		PERALTE DE LA VIGA	LUZ LIBRE	PERALTE
H = 1.20		12.000		H	$\frac{1}{10}$ 12.00	1.20
B = 0.60 CUMPLE				EL MINIMO DE LA BASE DE LA VIGA ES DE 25 CM LA BASE(B) Y EL PERALTE (H) TIENE QUE SER MULTIPLOS DE 5		
				ANCHO DE VIGA	PERALTE DE VIGA	BASE DE VIGA
				B	$\frac{1}{2}$ 1.20	0.60

Fuente: Elaboración propia.

Figura 89: Calculo de Zapata

TIPO DE ZAPATAS	NOMENCLATURA DE ZAPATA	P:CARGA ESTRUCTURAL (Kg/m2)	A:AREAS TRIBUTARIA (m2)	N:Nº DE PISOS	Pservicio (Kg)	Pservicio (Tn)	K:FACTOR POR TIPO DE SUELO	Qa:CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO A PROFUNDIDAD DADA (KG/CM2)	formulas: $A_{ZAPATA} = \frac{P \cdot A \cdot N}{K \cdot Qa}$	Área de zapata (m2)	LADO (m) x LADO (m).	NOMENCLATURA Y DIMENSION
CENTRADA	Z - 1	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 1 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 2	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 2 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 3	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 3 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 4	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 4 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 5	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 5 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 6	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 6 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 7	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 7 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 8	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 8 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 9	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 9 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 10	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 10 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 11	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 11 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 12	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 12 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 13	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 13 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 14	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 14 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 15	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 15 : 5.7m x 5.7m
CENTRADA	Z - 16	1500	144	6	1296000	1296	1	4	$\frac{1500 \cdot 144 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	324000.00	5.700	Z - 16 : 5.7m x 5.7m
ESQUINERA	Z - 17	1500	72	6	648000	648	1	4	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	162000.00	4.030	Z - 17 : 4.03m x 4.03m
CENTRADA	Z - 18	1500	72	6	648000	648	1	4	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	162000.00	4.030	Z - 18 : 4.03m x 4.03m
CENTRADA	Z - 19	1500	72	6	648000	648	1	4	$\frac{1500 \cdot 72 \cdot 6}{1 \cdot 4}$	162000.00	4.030	Z - 19 : 4.03m x 4.03m

Fuente: Elaboración propia.

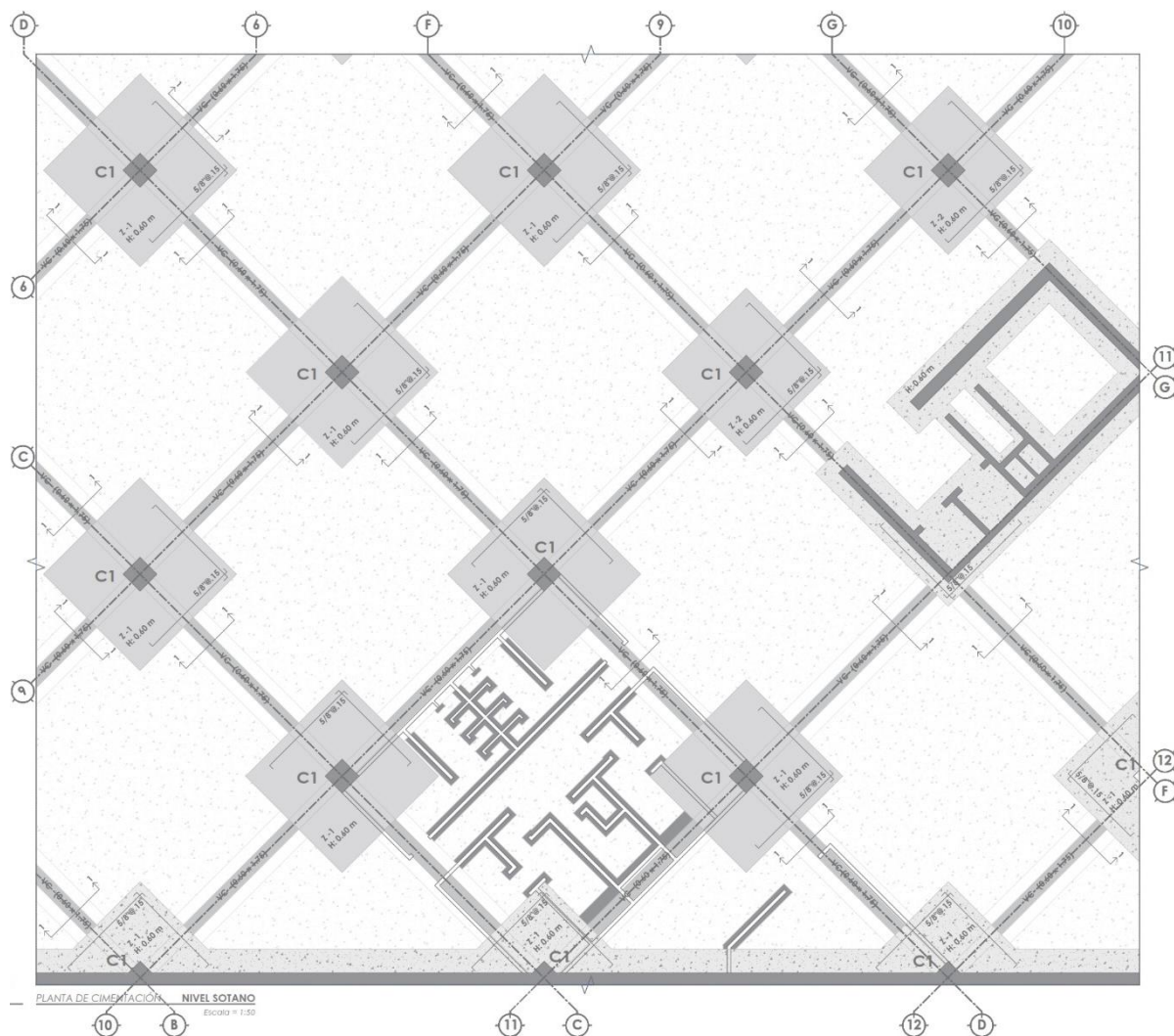
Figura 89: Calculo de viga de cimentación

UBICACIÓN DE EJES	Lc: DISTANCIA ENTRE EJES DE COLUMNAS	Formulas: $H_{peralte} = \frac{Lc}{7}$	H: PERALTE EN (m)	Pservicio (Tn)	LC : DISTANCIA ENTRE EJES DE COLUMNAS	Formulas: $B_{Base} = \frac{P_{servicio}}{31Lc} > 0 = \frac{H}{2}$	$\frac{P_{servicio}}{31.Lc}$	$\frac{H}{2}$	DIMENSION DE VIGA DE CIMENTACION
Z - 1	12.00	$\frac{12.00}{7}$	1.75	1296	12.00	$\frac{1296}{31 \cdot 12.00} > 0 = \frac{2}{2}$	0.350	0.875	1.75m x 0.35m
Z - 2	12.00	$\frac{12.00}{7}$	1.75	1296	12.00	$\frac{1296}{31 \cdot 12.00} > 0 = \frac{2}{2}$	0.350	0.875	1.75m x 0.35m

Fuente: Elaboración propia.

Plano de tipología de cimentación:

Figura 90: Plano de cimentación – sector educativo.



Fuente: Elaboración propia.

D. Normas técnicas empleadas.

El desarrollo de los calculo estructurales contempla la siguiente normativa del RNE:

- Norma técnica de cargas E-0.20.
- Norma técnica de albañilería E-0.70.
- Norma técnica de diseño sismorresistente E-0.30.
- Norma técnica de concreto armado E-0.60.

4.3.3 Memoria descriptiva de Instalaciones Eléctricas.

A. Generalidades.

El presente proyecto, centro educativo superior universitario público se tiene en cuenta el reglamento nacional de edificaciones para las instalaciones eléctricas donde pretendemos generar una correcta iluminación y generar el confort, cumpliendo los requisitos mínimos de distribución para luego hacer las rectificaciones con los especialistas en el tema.

B. Condiciones eléctricas específicas.

Para realizar de las distribuciones eléctricas a nivel general para el proyecto se elaborará una planificación de distribución en el sector seleccionado como caso de estudio donde se tendrá presente para futuras instalaciones por ello se tienen en cuenta los presentes criterios para en relación a lo siguiente:

- Medidor
- Acometida principal.
- Subestación eléctricas.

- Tablero general.
- Tablero de distribución eléctrica.
- Bandejas porta cables.
- Buzones eléctricos y circuitos.

C. Especificaciones técnicas

- Conductores: facilitan el flujo de corriente eléctrica entre dos puntos con diferentes niveles de potencial eléctrico. Serán de cobre electrolítico, aislados con material tipo TW y de sección medida en mm².
- Tuberías: Se utilizará plástico rígido (PVC-p) salvo indicación en contrario, con un diámetro mínimo de 20 mm.
- Cajas: Se utilizarán cajas resistentes de acero galvanizado.
- Rectángulos 100x55x50 mm.
- Octogonal de 100x40 mm.
- Cuadrado 100x40 mm.

Figura 91: Máxima demanda – sector de estudio.

MAXIMA DEMANDA - SECTOR DE ESTUDIO										
ITEM	CIRCUITO	DESCRIPCION	Carga instalada (WATTS)	Factor demanda (%)	Maxima demanda(W)	Intencid ad nominal (A)	Intencid ad diseño (A)	Intensidad termomagn etico (A)	Intensidad Corriente (A)	Conductor
TD-501	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9146.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9147.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9148.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	11434	100%	11433.5	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-502	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9146.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
TD-101	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9147.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9148.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9149.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-102	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-201	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9151.593939	18.4545	22.9884	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9151.872727	18.7455	23.3396	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9152.430303	19.3273	24.0422	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9152.709091	19.6182	24.3935	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C6	TOMACORRIENTE	9147	100%	9152.709091	19.6182	24.3935	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-202	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9152.987879	19.9091	24.7447	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	TOMACORRIENTE	9147	100%	9153.824242	20.7818	25.7985	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)

TD-301	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9147.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9148.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9148.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	ALUMBRADO	9147	100%	9148.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C6	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C7	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-302	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-401	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C5	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
	C6	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-402	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9151.593939	18.4545	22.9884	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9151.872727	18.7455	23.3396	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	TOMACORRIENTE	9147	100%	9152.430303	19.3273	24.0422	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-AZ01	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C3	ALUMBRADO	9147	100%	9150.8	15.4	19.3	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9150.8	19.4	24.13	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)
TD-AZ02	C1	ALUMBRADO	9147	100%	9151.593939	18.4545	22.9884	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C2	ALUMBRADO	9147	100%	9151.872727	18.7455	23.3396	2x20A	2x25A30mA	2-2.5 mm2 THW + 1-2.5 mm2 THW (T)
	C4	TOMACORRIENTE	9147	100%	9152.430303	19.3273	24.0422	2x32A	2x40A30mA	2-4 mm2 THW + 1-4 mm2 THW (T)

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

El diseño biofílico propone un enfoque innovador de los espacios de aprendizaje, integrando elementos naturales como la vegetación, la luz natural y la ventilación cruzada para promover el bienestar físico y mental de los usuarios. Diversos estudios han demostrado que la biofilia en la arquitectura educativa mejora la concentración, la retención de información y el rendimiento académico de los estudiantes, además de reducir los niveles de estrés y mejorar su estado de ánimo. La aplicación de este tipo de proyectos para el centro educativo superior universitario público de San Juan de Lurigancho (S JL) se espera crear un ambiente de aprendizaje más saludable y motivador que contribuya al éxito académico de los estudiantes que por sus condiciones económicas enfrentan mayores barreras de acceso.

El diseño biofílico también responde a la necesidad de crear espacios que promuevan la conexión de los estudiantes con el entorno natural, algo especialmente importante en un distrito urbano con pocas zonas verdes y altos niveles de contaminación. Incluyendo espacios verdes y abiertos, patios internos y materiales que promuevan el confort ambiental, el proyecto pretende no sólo mejorar la experiencia de aprendizaje, sino también promover una actitud positiva hacia la sostenibilidad entre los jóvenes que podrían replicarla.

S JL presenta una de las mayores tasas de abandono escolar en Lima Metropolitana, en la que un alto porcentaje de jóvenes han dejado la escuela debido a problemas económicos y demandas de trabajo. El establecimiento de un instituto universitario público en esta zona podría ser una respuesta efectiva para disminuir las tasas de abandono y acceso a la educación universitaria. Este proyecto no solo aportara ventajas a los jóvenes, sino también a la comunidad al proporcionar una ruta definida hacia la movilidad social.

Igualmente, la inauguración de una institución educativa en S JL disminuira los urgentes desafíos a los que se enfrentan las instituciones de educación superior en otras áreas de Lima,

en particular las que no cubren la creciente necesidad de alumnos. En un escenario donde la educación es un elemento crucial para interrumpir el ciclo de pobreza, el proyecto se transforma en un impulsor de cambio social, ya que ofrece a miles de jóvenes una opción asequible y de alta calidad que, de otra forma, no podrían asumir.

Conclusiones

Para concluir, la fundación de un centro educativo superior universitario público en SJL, fundamentado en criterios de diseño biofílico, constituye un progreso importante en la edificación de una infraestructura educativa inclusiva y sustentable en el Perú. Este proyecto posee la capacidad de cambiar radicalmente la vida de los jóvenes del distrito, proporcionando una educación de excelente calidad y asequible. Además, la incorporación de arquitectura biofílica en el diseño del centro fomenta un ambiente de aprendizaje sano y consciente, aportando no solo al crecimiento.

Referencias

ArchDaily (2008) Arquitectura como Paisaje / Nanyang Technological University, Singapur.

<https://www.archdaily.pe/pe/02-5672/arquitectura-como-paisaje-nanyang-technological-university-singapur>

ArchDaily (2016) Universidad de Ingeniería y Tecnología - UTEC / Grafton Architects + Shell Arquitectos.

<https://www.archdaily.pe/pe/778711/universidad-de-ingenieria-y-tecnologia-utec-nueva-sede-grafton-architects-plus-shell-arquitectos>

ArchDaily (2016) Facultad de Artes Pontificia Universidad Javeriana / La Rotta Arquitectos.

<https://www.archdaily.pe/pe/793210/facultad-de-artes-pontificia-universidad-javeriana-la-rotta-arquitectos>

ArchDaily (2018) Aulario UDEP / BARCLAY&CROUSSE Architecture.

<https://www.archdaily.pe/pe/900537/aulario-udep-barclay-and-crousse>

ArchDaily (2019) Unisinos - Campus Porto Alegre / AT Arquitectura.

<https://www.archdaily.pe/pe/910204/unisinos-campus-porto-alegre-at-arquitetura>

ArchDaily (2019) NUS Escuela de Diseño y Medio Ambiente / Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong.

<https://www.archdaily.pe/pe/912737/nus-escuela-de-diseno-y-medio-ambiente-serie-architects-plus-multiply-architects-plus-surbana-jurong>

Arias, T. (2019) Diseño biofílico en base a la percepción visual del color del área de consultorios y salones de terapia de un centro de tratamiento psicosocial juvenil en la ciudad de Cajamarca 2019. Perú: Universidad privada del Norte.

<https://hdl.handle.net/11537/22025>

Bastia, C. (2021) Biofilia En Arquitectura Un Entorno Para El Bienestar. Colombia: Universidad

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25416>

Browning, et al (2014) 14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health & Well-Being in the Built Environment Terrapin Bright Green, LLC.

Browning y Ryan (2020) What is biophilia and what does it mean for buildings and spaces? Nature Inside: A Biophilic Design Guide

Castro, Y., Ruiz, F. (2021) Patrones Biofílicos, Como Complemento En El Diseño De Un Equipamiento Educativo De Nivel Básico Villa El Salvador. Perú, Lima: Universidad Cesar Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64728>

Cueto, S. (2017) Innovación y calidad en educación en América Latina. Perú, Lima.

https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ILAIPPGRADe_innovcalEdu.pdf

Culqui, M. (2018). Características formales de ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura biofílica, en el diseño de un centro de rehabilitación física de adultos, Cajamarca - 2018. Perú, Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

<https://hdl.handle.net/11537/21801>

El Peruano (2021) Resumen del Congreso sobre Proyecto de Ley 6149. Perú, Lima

https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Dictámenes/Proyectos_de_Ley/06149DC10MAY20210315.pdf

Errecarte, A. (2018) El Diseño Biofílico En Espacios Áulicos. Argentina: Universidad Del Este La Plata.

<http://dspace.biblio.ude.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/4>

Fromm (1964): Amor a la muerte y amor a la vida. El corazón del hombre: su genio para el bien y el mal.

<http://31.42.184.140/main/2563000/d24ae9e89831f80148c97ca67c27f341/Erich%20Fromm%20-%20El%20coraz%C3%B3n%20del%20hombre-ePubLibre%20%281964%29.epub>

Fromm, E. (1973) The Anatomy of Human Destructiveness. Estados Unidos, Nueva York.

<http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0456.%20Anatom%20de%20la%20destruccion%20humana.pdf>

INEI (2017) Resumen de encuestas sobre educación universitaria superior. Perú, Lima

Kellert, S., Wilson, E. (1993) The Biophilia Hypothesis. Estados Unidos

<https://es.scribd.com/document/142050792/The-Biophilia-Hypothesis>

López, A., González, M. (2020) Arquitectura Biomimética y biomímesis. España, San Vicente de Raspeig: Universidad de Alicante.

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/101905/1/Arquitectura_biomimetica_y_biomimesis_LopezMaroto_GonzalezPueblas_Andrea.pdf

Luna, K. (2020) Centro Empresarial Con Arquitectura Biofílica En El Distrito De Magdalena Del Mar. Perú, Lima: Universidad Ricardo Palma.

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3287>

ONU (2020) Asamblea general, Educación para el desarrollo sostenible en el marco de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

<https://undocs.org/es/A/RES/74/223>

PLANMET (2021) Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima al 2040. Perú, Lima.

<http://imp.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/DIAGNOSTICO-PLAN-MET-2040-ABRIL-2021-compressed.pdf>

Rosales, J. (2019) Arquitectura Y Biofilia. Percepción Del Espacio Laboral Universitario. México: Universidad Autónoma De San Luis Potosí.

<https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/6128>

Salazar, G. (2013) Psicoanálisis a: Miedo a la libertad y la anatomía destructivista del ser humano, Fromm (1960-1973). México.

http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/674/130_Salazar_Giraldo_Jhon_Jairo_2001%20file%202.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sánchez, A. (2019) Diseño Biofílico como conector del espacio natural y construido. Colombia, Bogotá: Universidad la gran Colombia.

https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5111/Dise%c3%b1o_biofilico_espacionatural_construido.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TERRAPIN (2014) 14 Patrones del diseño Biofílico, mejorando salud y el bienestar en el entorno construido.

https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf

Wilson (1984). Biofilia: el vínculo humano con otras especies. Cambridge: Harvard University Press.

Zimmermann, D. (2019) Colegio en el entorno natural de Pachacamac. Perú, Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625548/Zimmermann_VD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zhong W. et al (2021) Biophilic design in Architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review, Frontiers of Architectural Research. Países Bajos, Eindhoven: Universidad Tecnológica de Eindhoven.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263521000479>

Sobre los estilos de redacción:

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association séptima edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

Código: 808.06615 APA/D

También pueden consultar la siguiente página web:

<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>