



FACULTAD DE

ARQUITECTURAY DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL
APLICADOS EN EL DISEÑO DE UN JARDÍN INFANTIL
EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

Rosa María Huamán Moreno

Asesor:

Mg. Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

Trujillo – Perú

2022

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Rosa María Huamán Moreno**, denominada:

**“SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL APLICADOS EN EL
DISEÑO DE UN JARDÍN INFANTIL EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA”**

Mg. Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma
ASESOR

Arq. Hugo Gualberto Bocanegra Galván
JURADO
PRESIDENTE

Arq. René William Revolledo Velarde
JURADO

Arq. Ruth Melissa Zelada Quipuzco
JURADO

DEDICATORIA

A mis padres, Sergio y Martha, ya que gracias a ellos; estoy aquí, estuvieron conmigo en mi formación académica y moral, inculcándome los valores éticos que se deben practicar en la actualidad.

A familiares cercanos también que estuvieron acompañando anímicamente para continuar en esta nueva etapa.

A Dios por darme la vida, permitirme obtener los conocimientos necesarios para poder elaborar la tesis y llegar hasta este punto y no desistir en el proceso.

Finalmente a mis amigos cercanos que me estuvieron apoyando en esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Muchas personas han contribuido en el proceso para la elaboración y también en la conclusión de la tesis. En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme tener la experiencia y conocimientos dentro de la universidad en la que me formé, a mis familiares que siempre me brindaron su apoyo incondicional, a mis maestros que con sus conocimientos transmitidos me capacitaron para elaborar y culminar la tesis.

También agradezco a mis amigos cercanos que me animaron y guiaron en el desarrollo de la tesis presentada.

Finalmente agradezco a las personas que leen esta tesis, por permitir que mis conocimientos, experiencias e investigaciones aporten a sus conocimientos intelectuales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vi
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	x
<u>ABSTRACT</u>	xi
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	12
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2.1 Problema general.....	18
1.2.2 Problemas específicos	18
1.3 MARCO TEORICO	18
1.3.1 Antecedentes	18
1.3.2 Bases Teóricas	21
1.3.3 Revisión normativa.....	33
1.4 JUSTIFICACIÓN	34
1.4.1 Justificación teórica.....	34
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica	34
1.5 LIMITACIONES.....	35
1.6 OBJETIVOS	35
1.6.1 Objetivo general	35
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	35
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	36
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	36
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	36
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	36
2.2 VARIABLES	36
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	37
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	38
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	39

3.3	MÉTODOS	46
3.3.1	Técnicas e instrumentos	46
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		48
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	48
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	71
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA		73
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	73
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	77
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO.....	79
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	103
5.4.1	Análisis del lugar	103
5.4.2	Premisas de diseño.....	109
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	117
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA	118
5.6.1	Memoria de Arquitectura	118
5.6.2	Memoria Justificatoria	142
5.6.3	Memoria de Estructuras	156
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	159
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas.....	161
CONCLUSIONES		165
RECOMENDACIONES		165
REFERENCIAS.....		166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Revisión normativa _____	33
Tabla 2. Operacionalización de la variable - Sistemas pasivos de iluminación natural _____	38
Tabla 3. Lista de relación entre los casos presentados con la variable y el hecho arquitectónico _____	39
Tabla 4. Instrumento - Ficha modelo de estudio de caso/muestra _____	46
Tabla 5. Ficha descriptiva del caso N°1 _____	48
Tabla 6. Ficha descriptiva del caso N°2. _____	51
Tabla 7. Ficha descriptiva del caso N°3. _____	54
Tabla 8. Ficha descriptiva del caso N°4. _____	57
Tabla 9. Ficha descriptiva del caso N°5. _____	60
Tabla 10. Ficha descriptiva del caso N°6. _____	63
Tabla 11. Cuadro comparativo de casos. _____	66
Tabla 12. Población en total por edades del sector 12- Santa y del sector 21 – La Tulpuna proyectada a 30 años. _____	75
Tabla 13. Población de alumnos abastecidos en el colegio Lizeo. _____	75
Tabla 14. Población de alumnos abastecidos en el Colegio Extensión de San Ramón. _____	76
Tabla 15. Programación Arquitectónica del Jardín Infantil. _____	77
Tabla 16. Matriz de elección de terreno _____	87
Tabla 17. Parámetros urbanos del terreno n°1 _____	92
Tabla 18. Parámetros urbanos del terreno n°2 _____	96
Tabla 19. Parámetros urbanos del terreno n°3 _____	100
Tabla 20. Matriz de ponderación de los 3 terrenos a evaluar. _____	101
Tabla 21. Cuadro de acabados de Jardín Infantil _____	124
Tabla 22. Cuadro de acabados Zona educativa _____	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea del caso N°1	40
Figura 2. Vista exterior del caso N°2	41
Figura 3. Vista aérea del caso N°3	42
Figura 4. Vista exterior del caso N°4	43
Figura 5. Vista aérea del caso N°5	44
Figura 6. Vista exterior del caso N°6	45
Figura 7. Incorporación de lucernarios en el techo del Jardín Infantil Fuji	50
Figura 8. Aplicación de alero opaco con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar en el Jardín Infantil Fuji	50
Figura 9. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios del techo del Jardín Infantil Fuji	50
Figura 10. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior en el Jardín Infantil Cerro Tronador	53
Figura 11. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas en el Jardín Infantil Cerro Tronador	53
Figura 12. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado en el Jardín Infantil Cerro Tronador.	53
Figura 13. Uso de amplios vanos rectangulares en una de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior del Jardín Infantil El Pinal.	56
Figura 14. Orientación de volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y uso de plataformas escalonadas para la adaptación adecuada en la topografía del terreno en el Jardín Infantil El Pinal.	56
Figura 15. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal y composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado en el Jardín Infantil El Pinal.	56
Figura 16. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural en la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042.	59
Figura 17. Orientación de volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y organización de la volumetría en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios en la Escuela M.H. Blanco N°4042	59
Figura 18. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042.	59
Figura 19. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior en el Colegio Antonio Derka	62
Figura 20. Orientación de volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación en la topografía del terreno del Colegio A.D.	62
Figura 21. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en el Colegio Antonio Derka	62
Figura 22. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior; ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas del I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.	65
Figura 23. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios y uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en el I.E Rosa Agustina Donayre de Morey	65
Figura 24. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar en el I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.	65
Figura 25. Vista macro del terreno n°1	89
Figura 26. Vista aérea del terreno n°1	89
Figura 27. Acceso a terreno n°1 - Nueva vía de Evitamiento	90
Figura 28. Acceso a terreno n°1 - nueva vía (trocha)	90
Figura 29. Plano del terreno n°1	91
Figura 30. Corte topográfico A - A' del terreno n°1	91

Figura 31. Corte topográfico B - B' del terreno n°1	91
Figura 32. Vista macro del terreno n°2.....	93
Figura 33. Vista aérea del terreno n°2.....	93
Figura 34. Acceso a terreno n°2 - Nueva vía de Evitamiento.....	94
Figura 35. Plano del terreno n°2.....	94
Figura 36. Corte topográfico A - A' del terreno n°2	95
Figura 37. Corte topográfico B - B' del terreno n°2	95
Figura 38. Vista macro del terreno n°3.....	97
Figura 39. Figura 38. Vista aérea del terreno n°3	97
Figura 40. Calle Jr. Alfonso Ugarte	98
Figura 41. Acceso a terreno n°3 – Jr. Víctor Pulido Urrunaga (trocha)	98
Figura 42. Plano del terreno n°3.....	99
Figura 43. Corte topográfico A - A' del terreno n°3	99
Figura 44. Zonificación Primer nivel.	119
Figura 45. Zonificación Segundo Nivel.....	122

RESUMEN

La siguiente tesis “Sistemas pasivos de iluminación natural aplicados en el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca”, tiene como propósito completar el vacío empírico y científico que existe en la actualidad sobre el uso de sistemas pasivos de iluminación natural aplicados en jardines infantiles en la ciudad de Cajamarca. La problemática existente en la ciudad de Cajamarca en el tema educativo, es que existen jardines infantiles estatales y algunos privados que no cuentan con la implementación de sistemas pasivos de iluminación natural como parte del diseño arquitectónico de los mismos y otros jardines fueron el resultado de construcciones adaptadas; dando como resultados espacios educativos que no están bien iluminados.

Ante la problemática expuesta, se planteó un proyecto arquitectónico de Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca; que aplique los sistemas pasivos de iluminación natural para aprovechar de forma eficiente la luz natural.

El tipo de diseño de investigación que se usó para la investigación fue de: **diseño descriptivo – (muestra / observación)**. Para las muestras se analizaron casos arquitectónicos que involucren a la variable y validar la funcionalidad del proyecto propuesto.

La idea rectora del proyecto se basa en el orden. Esta se refleja en la trama ortogonal usada en las circulaciones horizontales, verticales y en la volumetría del proyecto. También se refleja en la repetición de módulos de aulas y finalmente en la adecuada proporción de espacios diseñados para el Jardín Infantil proyectado.

La hipótesis planteada es: “La aplicación de los sistemas pasivos de iluminación natural condiciona el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca siempre y cuando al menos se apliquen: el uso de una composición volumétrica euclidiana lineal, orientación de un volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente y el uso de amplios vanos rectangulares”.

Con la siguiente investigación se pudo comprobar la hipótesis planteada, ya que se aplicaron más de los tres lineamientos principales de diseño principales en la propuesta de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

ABSTRACT

The following thesis "Passive natural lighting systems applied in the design of a Kindergarten in the city of Cajamarca", aims to fill the empirical and scientific gap that currently exists on the use of passive natural lighting systems applied in gardens. children in the city of Cajamarca. The existing problem in the city of Cajamarca in the educational issue is that there are state kindergartens and some private ones that do not have the implementation of passive natural lighting systems as part of their architectural design and other gardens were the result of constructions adapted; resulting in educational spaces that are not well lit.

Given the problems exposed, an architectural project for a Kindergarten in the city of Cajamarca was proposed; that applies passive natural lighting systems to take advantage of natural light efficiently.

The type of research design used for the investigation was: descriptive design - (sample / observation). For the samples, architectural cases involving the variable were analyzed to validate the functionality of the proposed project.

The guiding idea of the project is based on order. This is reflected in the orthogonal pattern used in the horizontal and vertical circulations and in the volumetry of the project. It is also reflected in the repetition of classroom modules and finally in the adequate proportion of spaces designed for the projected Kindergarten.

The proposed hypothesis is: "The application of passive natural lighting systems determines the design of a Kindergarten in the city of Cajamarca as long as at least the following are applied: the use of a linear Euclidean volumetric composition, orientation of a Euclidean volume of east-west longitudinally and the use of wide rectangular openings".

With the following investigation it was possible to verify the proposed hypothesis, since more than the three main design guidelines were applied in the proposal of a Kindergarten in the city of Cajamarca.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La educación inicial aún muestra deficiencias que se reflejan en las infraestructuras y espacios en donde se ejerce. La mayoría de jardines que nosotros conocemos son producto de acontecimientos históricos ocurridos en la humanidad; no de estudios científicos de cómo aprenden los niños y de sus necesidades. En la actualidad aún se siguen construyendo jardines que toman de base la tipología de una cárcel, la cual se desarrolló en el siglo XX. El uso de los colores, iluminación natural, vegetación, entre otros factores no eran tomados en cuenta. Por lo cual es fundamental plantear que las aulas de jardines infantiles apliquen sistemas pasivos de iluminación natural, para que los niños, niñas y profesores realicen sus actividades pedagógicas con confort y buena iluminación natural.

Villa viciosa digital (2014). La luz natural es un elemento esencial en el crecimiento de los niños, como así lo demuestran numerosos estudios, entre ellos algunos realizados por la Universidad Antonio de Nebrija o el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). En Villaviciosa de Odón, la Escuela Infantil Parque Odón, es uno de los centros donde destacan la importancia de este elemento en el desarrollo de los más pequeños.

Al nivel internacional, la implementación de sistemas pasivos de iluminación natural ha sido utilizada en jardines infantiles en países como Japón. Universidad de Sevilla (2017) afirma que el jardín Fuji Kindergarten es un referente importante en términos de diseño y arquitectura. Este jardín es considerado como el mejor jardín del mundo, dicho jardín no tiene muros divisorios y está compuesto por vanos que van desde el suelo hasta el techo. En este jardín existen árboles en el interior de los salones, además también aprovecha su techo con lucernarios como una plataforma para actividades de ocio; finalmente tiene un patio central que es el núcleo de diseño del jardín para que los niños se sientan libres de realizar actividades sin sentirse limitados por espacios delimitados.

En nuestro país existe el Nido "Jardín de la amistad" ubicada en Miraflores – Lima-Perú, el cual aplica algunos de los sistemas pasivos de iluminación natural en sus aulas con el objetivo de generar confort y bienestar visual a los niños como para los profesores al momento de realizar sus actividades pedagógicas.

El color, la materialidad, el tipo de vano, el patio y la vegetación fueron tomados en cuenta en la elaboración de este jardín. El interior de sus aulas está pintadas de color blanco mate, el piso es de cerámico de alto tránsito con una textura de madera clara; el cielo raso del techo es de color blanco mate. En el tema de los vanos, utiliza amplios vanos de paneles con bordes de aluminio. Finalmente en las áreas libres de recreación están directamente conectadas a las aulas, las cuales también están acompañadas de vegetación; sirviendo también como fuente de iluminación natural para las aulas.

Al nivel local en Cajamarca existe el jardín "Explorando" que utiliza algunos sistemas pasivos de iluminación natural, en algunas de sus aulas para brindar bienestar y confort visual para los niños, niñas y profesores al momento de realizar sus actividades pedagógicas. En el interior de sus aulas se utilizó el color blanco mate en las paredes, en el piso se utilizó cerámicas de alto tránsito de color crema claro. En los vanos se utilizaron amplios paneles de ventanas con bordes de aluminio. Todas las aulas se encuentran conectadas al amplio patio de recreación, el cual sirve como fuente de iluminación natural para las mismas.

Con lo expuesto anteriormente, se recalca la importancia y la influencia de la luz natural en el diseño de edificios educativos como jardines infantiles. En este caso, Iluminet (2018) en su revista de iluminación - La luz en el proceso de diseño arquitectónico nos explica que el empleo de la luz natural en espacios arquitectónicos está ligado a factores como la localidad, el tiempo y las condiciones atmosféricas presentes en el espacio donde se realiza la construcción. En función de estas condiciones el componente básico del diseño con luz natural será la ventana (mas no es único), pues permite una interacción entre el interior y el exterior propiciando un cambio luminoso, térmico y acústico, así como de ventilación natural.

Con lo exhibido anteriormente sobre la importancia e influencia de la luz natural en el diseño arquitectónico, cabe resaltar que en Latinoamérica aún queda problemas que resolver en las infraestructuras de los jardines infantiles y en la metodología de enseñanza que se aplica en ellas. Díaz, Bakieva y Meliá (2019) en el artículo científico de Sistema de atención a la educación infantil en América Latina y el Caribe (AL y C), sostienen que, en los jardines infantiles construidos, la mayoría de casos no se tomó en cuenta la localidad, tiempo ni las condiciones atmosféricas del lugar en donde se realizaron, dando como resultado; jardines con aulas mal iluminadas y ambientadas. A pesar de los avances sociales, cambios en las estructuras de la educación infantil, los modelos de educación para la primera infancia se siguen desarrollando como en décadas pasadas. La Campaña Latinoamericana por el derecho a la educación señala que es el punto débil de estos modelos educativos.

En el Perú, la mayoría de los jardines infantiles construidos no han tomado en cuenta la luz natural como un factor de diseño, por lo tanto; los sistemas pasivos de iluminación han quedado excluidos de ellos. Muchos jardines infantiles han sido resultado de adaptaciones de construcciones de viviendas existentes, la mala gestión e inversión en el equipamiento educativo han causado la construcción de deficientes infraestructuras educativas en el país a lo largo del tiempo. La Guía de Investigación para el desarrollo en el Perú Once Ballance (2016) afirma que nuestro país es uno de los que menos invierten en educación, por debajo de los US\$ 50000. Es necesario renovar la calidad de oferta en educación inicial para niños de 3 a 5 años, ya que no se invierte por igual en todos los sectores del país.

Al nivel local, el problema también se hace presente en la ciudad Cajamarca, la mayoría de jardines infantiles que existen actualmente son producto de adaptaciones de viviendas. Otro inconveniente es la condición de las infraestructuras educativas, las cuales no se encuentran en buenas condiciones. La falta de protectores contra rayos solares y los materiales de enseñanza son los que también influyen en el dictado de clases. Como ejemplo tenemos al Jardín Nivel Inicial – San Antonio, ubicado en la ciudad de Cajamarca, sus salones no cuentan con una buena recepción de iluminación natural, el tratamiento de vanos no es el

adecuado, causando que el interior del espacio no se ilumina lo suficiente como para realizar las actividades académicas con comodidad (ver anexo n.º 01).

Cairo y Moreno (2017), sostienen que: El aprovechamiento de la luz solar logra espacios más confortables y relacionados con el medio ambiente, además es una estrategia pasiva que permite ahorrar luz artificial. Es necesario hacer un buen uso de este recurso con el fin de evitar deslumbramientos, malos contrastes u otros que puedan afectar la vista y el confort. El uso de la luz natural facilita el confort visual, evita la tensión ocular y dolores de cabeza y estimula al niño al descubrimiento a través de la percepción.

En el mundo, aún se siguen realizando estudios correspondientes a la luz natural; ya que aún no se ha descubierto con totalidad todos los beneficios que puede brindar al estar integrada a un sistema pasivo de iluminación natural. En Chile se realizó un estudio científico en la ciudad de Puerto Montt, se analizaron tres aulas (A, B, C). Dos de ellas (A, B) pertenecientes al jardín Cerro Tronador y la tercera (C) perteneciente al jardín Infantil Sueño de Colores. De las aulas estudiadas y analizadas in situ, el aula que resultó tener el mejor asoleamiento fue el aula A; orientada al noroeste. Esta aula recibe el sol desde el mediodía y el sol se oculta en la tarde, en el interior de esta aula tiene materiales de alta capacidad de reflexión; por lo cual las ventanas se deben proteger con celosías manualmente (Cairo y Moreno ,2017).

En el Perú aún no existen estudios científicos específicos que correspondan a los sistemas pasivos de iluminación natural orientados a infraestructuras de jardines infantiles. Solo existe un solo proyecto llamado: "Rehabilitación menor eco eficiente de salones de clase en la I.E Rosa Agustina Donayre de Morey en Iquitos, Loreto"; realizado por PEM consult, cooperación alemana Deutsche zusammenarbeit, Giz y Ecolegios. Dicho proyecto logró mejorar considerablemente al acondicionamiento de las aulas que fueron escogidas para su remodelación. Se tomó factores como la captación de la luz natural, distribución de la luz, transmisión de la luz, protección contra la radiación y deslumbramiento solar para la realización del proyecto (Manual de Construcción, Uso & Mantenimiento 1.0, 2013)

Al Nivel local, en Cajamarca aún no existen estudios científicos correspondientes a los sistemas pasivos de iluminación natural que estén orientados específicamente a infraestructuras de jardines infantiles. Como consecuencia esto se refleja en nuestra realidad, aún se sigue construyendo jardines infantiles que siguen repitiendo la misma fórmula del siglo XX; los profesores transmiten sus conocimientos de forma rígida y básica, de carácter unidireccional; sin la posibilidad de que el alumno tenga una participación más activa. Con esto solo se está logrando replicar exactamente el modelo espacial que tiene las cárceles en la actualidad, sin tener en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos (Nicolas, V, 2015). En el sector 12 - Santa Elena, no existe infraestructuras de jardines infantiles que cuenten con sistemas pasivos de iluminación natural.

Por los argumentos expuestos y explicados previamente, se justifica la necesidad de contar con un Jardín Infantil en el sector 12 - Santa Elena y 21 - La Tulpuna para que cuenten con sistemas pasivos de iluminación natural. En la actualidad los sectores se encuentran desabastecidos en equipamiento educativo, solo existen 2 colegios en el sector 12 - Santa Elena, de los cuales el Colegio Lizeo será reubicado y el otro es una extensión del Colegio San Ramón. Como consecuencia muchos niños, niñas y profesores ya no tendrán un lugar adecuado para poder realizar sus actividades pedagógicas; esto conlleva a la mala práctica de adecuar viviendas existentes y/o en mal estado para que hagan el papel sustituyente de un jardín infantil. Esto da como resultados ambientes mal iluminados y en algunos casos; hasta pueden llegar a estar en mal estado; poniendo en peligro la vida de los que lo habitan. Para calcular la población que debería ser abastecida, se proyectará la población actual de ambos sectores de 3 a 5 años a 30 años y se la restará con la población actual de 3 a 5 años abastecida; dando como resultado 432 alumnos para abastecer.

Con la implementación de un jardín Infantil que cuente con sistemas pasivos de iluminación natural en el área de estudio, se logrará brindar aulas correctamente iluminadas; brindando confort y bienestar para los niños, niñas y profesores que la habiten; logrando realizar sus actividades pedagógicas con facilidad y comodidad. También ayudará a frenar en cierta parte la mala práctica de ir adecuando viviendas

que no están diseñadas para actividades pedagógicas y/o que estén en mal estado, las cuales ponen en peligro la vida de las personas que las habitan.

Con lo expuesto previamente, se pretende plantear el diseño arquitectónico de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca, en el sector 12 – Santa Elena, el cual también abastecerá al sector 21 - La Tulpuna; en donde se realicen las actividades pedagógicas en el mismo sin ningún tipo de inconveniente.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué forma los sistemas pasivos de iluminación natural condicionan el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera la orientación solar en los espacios arquitectónicos condiciona el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca?

¿De qué forma el uso de elementos arquitectónicos orientados al aprovechamiento de la iluminación natural pasiva condiciona el diseño arquitectónico de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca?

¿Cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónicos que se aplican en un Jardín Infantil a partir del uso de sistemas pasivos de iluminación natural en la ciudad de Cajamarca?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Celis, R. (2018), en su tesis de maestría “Estudio de Sistemas Pasivos para la iluminación natural del aula Taller del Edificio Creas en Ponzuelo de Alarcon” de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

El autor buscó analizar el comportamiento de la luz natural del Aula Taller del edificio (CREAS), el cual fue diseñado utilizando principios bioclimáticos. Se analizó el edificio CREAS de Ponzuelo de Alarcón, centrándose en el diseño pasivo utilizado para mejorar la calidad de luz natural en el interior de una de las aulas educativas denominado “Aula taller”.

Este estudio aporta a la tesis de investigación, ya que nos enfatiza la importancia del uso de sistemas de iluminación natural pasiva en un espacio determinado y cómo puede afectar la ausencia de estos sistemas en la experiencia del usuario.

Nuñez, D. (2010), en su tesis de maestría “La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores – Modelo de indicadores de diseño” de la Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, San Luis Potosí, México.

El autor tiene como objetivo crear indicadores y un marco teórico utilizando la luz natural como herramienta de diseño para cualquier diseñador y los utilice en un proyecto arquitectónico. Resalta la importancia de los elementos a utilizar para un diseño arquitectónico integral con la iluminación natural, conociendo los pros y contra de sus decisiones de una forma más fácil y directa.

Este estudio aporta a la tesis de investigación, ya que nos muestra los indicadores de la luz natural como herramienta de diseño arquitectónico integral, los cuales pueden ser aplicados en las dimensiones de la variable de estudio.

Caro, M. y Moreno, M. (2017), en su revista “Evaluación y percepción de la iluminación natural en aulas de preescolar, Región de los Lagos, Chile” del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - Cuba, Puerto Montt, Chile.

Los autores con dicho artículo científico demuestran que un aula bioclimática que usa sistemas de iluminación pasiva aprovecha con mayor eficiencia la luz natural que un aula tradicional que no hace uso de dichos sistemas. Para el estudio de casos, se analizó tres aulas (A, B y C). Las aulas A (orientación Noroeste) y B (Orientación suroeste) pertenecen al Jardín Infantil Cerro Tronador, ubicado en calle Cerro Tronador esquina Volcán Michimavida, sector Valle Volcanes, Puerto Montt. El aula C (Orientación Sureste) pertenece al Jardín Infantil Sueño de Colores, el cual se ubica en pasaje Los Copihues 429, Población La Rotonda, Puerto Montt. De las tres aulas analizadas, el aula A resultó ser la que tuvo mejor orientación (Noreste), recibiendo un mejor asoleamiento.

Este estudio aporta a la tesis, ya que nos demuestra científicamente que un aula acondicionada bioclimáticamente que hace uso de sistemas de iluminación natural aprovecha con más eficiencia la luz natural, lo que un aula tradicional no llega a realizar.

Monteoliva, J. y Pattini, A. (2013), en su revista "Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en clima soleados" del Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, Argentina.

Los autores en su artículo científico demuestran que el aprovechamiento de la luz natural en aulas bioclimáticas es mucho mayor que el de las aulas tradicionales, las cuales no usan estrategias bioclimáticas. Para ello se realizó el análisis comparativo de cuatro aulas en total. Dos aulas bioclimáticas y dos aulas tradicionales.

De las cuatro aulas, el aula mejor orientada es que está al norte-sur; contando con los sistemas pasivos de: ventanas normales y superiores en la parte norte, protector solar (difusores opacos) en la parte norte y lucernarios en la parte sur del aula (en el techo).

Este estudio aporta a la tesis, ya que nos demuestra científicamente que un aula acondicionada bioclimáticamente que hace uso de sistemas de iluminación natural aprovecha con más eficiencia la luz natural, lo que un aula tradicional no llega a realizar.

Lopez del Rio, A. (2017), en su artículo científico "El espíritu de aquel hombre bajo el árbol. La guardería Fuji de Tezuka Architects", España.

El autor en dicho artículo hace un análisis arquitectónico profundo del jardín infantil o guardería de Fuji de Tezuka Architects - Japón, considerado el mejor jardín infantil del mundo. El autor resalta la importancia de los árboles, los considera como la concepción inicial del jardín; respetando e integrando los árboles que existen dentro y fuera del jardín. El amplio patio central del jardín, es considerado como un espacio lleno de potencial pedagógico interconectado con las aulas. El jardín rompe los esquemas de las aulas tradicionales, al no existir paredes entre ellas; solo en algunos lugares había puertas corredizas como separadores. Los techos también funcionan como espacios pedagógicos y de recreación, cuentan con lucernarios y con aberturas huecas en donde permite el paso de los árboles rodeado de mallas para proteger de la caída a los usuarios. En los materiales, se usa la madera en los pisos de las aulas para generar la sensación de conexión con la naturaleza.

Este estudio aporta a la tesis, ya que demuestra la importancia del uso de la vegetación, el patio central principal como conexión y continuidad visual con las aulas en el jardín analizado; con el objetivo de despertar creatividad, curiosidad e incentivar el aprendizaje en los niños.

Gutiérrez, E. (2018) en su artículo "Lo público y la familia se unen en el Pinal".

El autor en este artículo analiza la importancia de la infraestructura del jardín Infantil Buen Comienzo El Pinal-Sucre; ubicado en Medellín - Colombia. Dicho jardín fue premiado por la BID (Banco Interamericano de Desarrollo) por tener una innovadora infraestructura. En el artículo hace énfasis en el diseño del patio central del jardín, el cual sirve como eje para que los niños y las familias se reúnan e interactúen en él. En el patio existen árboles, creando un bosque que al generar sombra; logran crear el ambiente perfecto que invita al encuentro y aprendizaje para los niños. El patio se conecta visual y espacialmente a las aulas.

Este estudio aporta a la tesis, ya que demuestra la importancia del diseño y el uso del patio central, el cual está acompañado por árboles. El patio está conectado visual y espacialmente con las aulas, con el objetivo de despertar creatividad, curiosidad e incentivar el aprendizaje en los niños.

1.3.2 Bases Teóricas

A. Sistemas pasivos de iluminación natural

Generalidades

Iluminación natural

Ovacen (2018) sobre la iluminación natural en los edificios, menciona que es una obligación que el proyectista la considere, ya que es uno de los factores ambientales que más condicionan el diseño arquitectónico y constructivo de un edificio, el proyecto de iluminación en arquitectura deberá ser un recurso que hay que manejar de forma coherente.

Se indica una investigación realizada por el estudio de arquitectura mexicano SPACE, en los cuales los resultados se destacan que las personas que trabajan con luz natural son unos 20% más rápidas y comenten un 15% menos de errores aproximadamente.

También se destaca otro estudio realizado por parte del Grupo VELUX con investigadores de diferentes universidades realizaron el estudio "Daylighting, Artificial Lighting and Non-Visual Effects Study for Residential Buildings", en la cual se investigó las secuelas que se produjeron en la vida real de una familia de cuatro miembros tras renovar su casa instalando ocho ventanas de tejado, los resultados

arrojaron un ahorro energético entre un 16% a 20%, causando efectos positivos en los habitantes.

Sistema de iluminación natural

Se le llama sistema de iluminación natural al grupo de componentes utilizados en una construcción o edificio para que sea iluminado con luz natural. La calidad, cantidad y distribución de luz interior en los espacios depende del funcionamiento en conjunto de los sistemas de iluminación natural, en el cual influye la ubicación de las aberturas y de las superficies de las envolventes. Se utilizan tres sistemas de iluminación naturales, los cuales son: iluminación lateral, iluminación cenital e iluminación combinada (ARQHYS, 2018).

- Iluminación lateral. La luz llega desde una o varias aberturas ubicadas en un muro lateral.
- Iluminación cenital. La luz llega desde una o varias aberturas en la cobertura (techo) de un espacio.
- Iluminación combinada. La luz llega simultáneamente por las fachadas y por la cobertura.

Sistemas pasivos de iluminación natural

Ferron, Pattini y Villalba (2011) afirman que la incorporación de sistemas pasivos de iluminación natural (SPIN) a edificios agroindustriales nos posibilita alcanzar resultados excelentes en relación a la cantidad, calidad de luz natural utilizados en el interior de los espacios, reduciendo considerablemente el uso de recursos energéticos no renovables, como también el impacto ambiental procedente de los mismos.

Iluminación natural pasiva

La iluminación natural pasiva con un aprovechamiento óptimo, contribuye en la ventilación, luz natural en el interior de los espacios; favorece a la protección solar, aislamiento térmico y acústico (Eranova Tecnología Avanzada, 2013).

Sistemas de acondicionamiento pasivo

Marbán (2018) denomina a los sistemas de acondicionamiento pasivo como aquellos que se incorporan al edificio, se integran desde la concepción inicial del diseño y permiten captar, controlar, almacenar, emitir los aportes de energía natural, sin la intervención de ninguna fuente de convencional de energía.

Se debe elegir los sistemas pasivos útiles al control del ambiente y no agredirla; de acuerdo a los efectos sobre el proceso de la transferencia de calor.

De lo citado se puede enunciar que los sistemas pasivos de iluminación natural se caracterizan por no hacer uso de ninguna fuente de convencional de energía, obligatoriamente debe ser considerado desde la concepción del edificio; ya que es uno de los factores que más influye en el diseño arquitectónico y constructivo de un edificio. Está integrado por un grupo de componentes que se aplican en una edificación para que aproveche eficientemente la iluminación natural, reduciendo considerablemente el uso de recursos energéticos no renovables. Utiliza tres sistemas de iluminación natural, los cuales son: iluminación lateral, iluminación cenital e iluminación combinada.

A.1 Captación de la luz natural

Captación directa de luz natural

Marbán (2018) sostiene que “Dado que la única fuente natural exterior es la radiación solar, la captación directa se produce solamente a través de elementos transparentes a ella, es decir, ventanas, ventanales, claraboyas y demás elementos de vidrio” (p.23).

Captación de radiación solar

En la captación de la radiación solar, se tiene que tener en cuenta tres aspectos, los cuales son: la ubicación del proyecto, la forma del edificio y la orientación del mismo. Estos aspectos están considerados en el diseño general del edificio, como estrategias generales al hacer la elección de los sistemas pasivos a usar en el edificio (Foro para la edificación sostenible comunitat valenciana, 2014).

De lo citado, se puede sostener que la captación de la radiación solar, la cual es la única fuente de luz natural exterior, se realiza de forma directa, sin la necesidad de agregar otro elemento a la edificación; se logra a través de elementos transparentes a ella, como ventanas, claraboyas, ventanales, entre otros elementos de vidrio. En el diseño general del edificio, se debe tener en cuenta la ubicación del edificio, la forma del edificio y la orientación, los cuales son considerados en las estrategias generales de diseño al seleccionar un sistema pasivo de iluminación.

A.1.1 Ventanas

RAE (2019) sostiene que una ventana es “Abertura en un muro o pared donde se coloca un elemento y que sirve generalmente para mirar y dar luz y ventilación”.

A.1.2 Lucernarios o claraboyas

RAE (2019) menciona que lucernario es “ventana abierta en el techo o en la parte alta de las paredes”.

DiccioArqui (2019) recalca que un lucernario es “ventana o vano situada en el techo o la parte superior de una pared utilizada para proporcionar luz a una habitación”.

A.1.3 Volumetría del edificio

RAE (2019) define la volumetría en la arquitectura como “distribución de volúmenes de un edificio o conjunto arquitectónico”.

A.2 Distribución de la luz natural

Importancia de la distribución de la luz natural

CITEC-UBB (2012) menciona que la distribución de la luz natural es un factor clave para garantizar una buena calidad de iluminación. Su principio es transportar y dirigir los rayos luminosos de tal forma que se logre crear una buena repartición de la luz interior de un espacio. Una buena distribución de la luz en el interior de un edificio puede ser impulsado a través de diferentes componentes, tales como: elementos de distribución de luz, repartición de las aberturas, las características de las superficies interiores y la organización de los espacios interiores. En los elementos de distribución se considera:

- Las repisas de luz. Son elementos colocados horizontalmente en la ventana por encima del nivel de los ojos, estas se dividen en una sección superior y otra inferior, permitiendo aumentar la iluminación en el fondo del recinto. Su función principal es reflejar la luz que cae sobre ella hacia la superficie del techo interior, logrando una mayor inserción y distribución uniforme de luz natural. También protegen contra la radiación solar directa a las zonas inferiores cercanos a la ventana, produciendo sombra en verano. Estas son más eficientes con luz solar directa, el polvo en la repisa de luz puede degradar la iluminación por lo que se deben limpiar regularmente. Como último consejo, no deben usarse hacia el sur, ya que no traen ningún beneficio.
- Túneles solares. Son aquellos elementos que conducen la luz difusa del cielo desde el techo o fachada hacia un espacio profundo para aumentar los niveles de iluminación. En su interior se producen múltiples reflexiones sobre sus superficies reflejantes con el objetivo de intensificar la radiación solar incidente.
- Atrios. Estos permiten la distribución de la luz natural a otros espacios interiores adyacentes a él que no tiene acceso a luz natural. Sus acabados interiores deben tener un coeficiente de reflexión altos para lograr una mayor distribución de la luz. Se pueden utilizar en edificios muy grandes de alta densidad urbana. Pueden organizarse de manera central, integrada o lineal.
- Forma de la ventana. Influye en la repartición luminosa de un espacio. Cuando una ventana es continua la distribución de la luz será uniforme en el espacio, en caso de disminuir el tamaño de la ventana y tener más de dos ventanas la iluminación se vuelve menos uniforme creándose zonas de contraste entre ellas.
- Características de las superficies interiores. El material, color y textura influyen directamente en la reflexión y distribución de la luz. La capacidad de reflejar la luz se mide por el coeficiente de reflexión

basado en una escala de 0 al 100, donde 0 corresponde a la luz totalmente absorbida (color negro) y es 100 cuando la totalidad de la luz es reflejada (color negro) y es 100 cuando la totalidad de la luz es reflejada (color blanco). La textura influye directamente en el grado de dispersión de la luz. Existen tres parámetros para describir los grados de dispersión de la luz de las superficies más comunes:

- Reflexión especular. Permite visualizar la imagen exacta de la fuente. Las superficies brillantes reflejan una dispersión próxima al máximo en la dirección de reflexión especular, ayudan a redirigir la luz y a transportarla a lugares en donde se requieran importantes aportes de luz natural. Como ejemplo, tenemos a los espejos, por su coeficiente de reflexión especular.
 - Reflexión difusa. Permite dispersar la luz de manera homogénea y más uniforme. Estos materiales son ideales para los lugares de trabajo, en donde es importante mantener una iluminación constante, no hay focos de deslumbramiento. Las superficies mate, tales como pinturas mate pueden ser descritas mediante su coeficiente de reflexión difusa.
 - Reflexión difusora o dispersa. Tenemos las superficies de baja y de alta dispersión. Las superficies de baja dispersión reflejan la luz de un modo más suave que los espejos; las superficies de alta dispersión permiten poco control de la reflexión de la luz, pero pueden proporcionar protección contra el deslumbramiento.
- Acabados interiores. Una elección efectiva de acabados interiores puede mejorar trascendentemente el rendimiento de la luz natural. A continuación, se mencionarán algunos consejos para ser aplicados en edificios de oficina:
- Los muros claros pueden lograr una distribución más uniforme de la luz en el espacio. Los muros oscuros pueden usarse para disminuir el contraste entre la luminancia de los muros interiores y la claridad exterior creando beneficios en relación al confort visual.
- Sin embargo, no se debe utilizar grandes áreas de color oscuro, ya que impiden el ingreso de luz natural y causan deslumbramiento

cuando se ve junto a una superficie brillante, en oficinas se recomienda utilizar las siguientes reflectancias: (Cielo > 70%), (Muros 50 -70%), (Pisos 20-40%), (Muebles 25-45%).

Una pared o muro que está en frente de una ventana perimetral puede desempeñar un papel importante al recibir y reflejar la luz natural, si tiene un coeficiente de reflectancias alto, reflejará la luz necesaria para equilibrar el brillo producido al ver a través de las ventanas del perímetro.

- Los acabados interiores de las superficies pueden ser una herramienta poderosa en la percepción del brillo y luminosidad dentro de los espacios interiores. si el perímetro de la zona es mucho más brillante que la zona interior, el espacio tiende a ser percibido más oscuro, producto que fisiológicamente nuestros ojos tienden a ajustarse en relación al área más brillante dentro del espacio interior.
- La disposición de los tabiques y las aberturas entre las partes, al interior de un edificio, son clave para una distribución de la luz. Utilizar tabiques transparentes o translúcidos y bajos favorecerá a una mejor distribución de la luz.
- En la organización espacial de los puestos de trabajo en oficinas se debe utilizar elementos divisorios bajos que no obstruyan el paso de la luz proveniente de la ventana.

Hildebrant Gruppe (2016) afirma que la luz debe ser repartida de tal forma que los rayos solares sean dirigidos con el objetivo de generar una iluminación óptima. Es un factor clave para asegurar una buena iluminación en el interior de los edificios, para ello varios componentes deben juntarse para que este recurso sea aprovechado por completo. Dicha distribución puede lograrse por elementos de distribución, repartición de aberturas, características de las superficies interiores y la organización de los espacios interiores.

Teniendo en cuenta lo citado, se puede formular que la distribución de la Luz natural tiene como objetivo transportar y dirigir los rayos luminosos de tal forma que se logre crear una buena repartición de la luz interior de un edificio puede ser impulsado a través de diferentes factores, tales como: elementos de distribución de luz, repartición de las aberturas, las características de las superficies interiores y la organización de los espacios interiores. En los elementos de distribución de la luz tenemos: repisas de luz, túneles solares, atrios, forma de la ventana y las características de las superficies interiores.

A.2.1 Patio

RAE (2019) menciona que un patio es un “espacio cerrado con paredes o galerías, que en las casas y otros edificios se suele dejar al descubierto”.

A.2.2 Paredes

RAE (2019) recalca que una pared es una “Obra de albañilería vertical, que cierra o limita un espacio”.

A.2.3 Cielo raso

RAE (2019) menciona que un cielo raso es “Techo interior plano y liso”.

A.2.4 Pisos

RAE (2019) define a un piso como cada superficie horizontal con las que cuenta un edificio, estas pueden ser de pavimento natural o artificial, se usa en habitaciones, caminos y calles.

A.3 Transmisión de la luz natural

CITEC-UBB (2012) indica que es una estrategia, cuyo principio es favorecer el ingreso de la luz natural al interior de un espacio, a través de elementos arquitectónicos, la geometría y estrategias de iluminación. Utiliza como elemento transmisor principal a la ventana. Esta permite iluminar, ventilar naturalmente y obtener ganancias solares. Sin embargo la ventana debe usarse con cuidado en el tema de confort térmico, ya que mayor es su área, mayor es el ingreso de luz natural; pero a la vez mayor es la pérdida de ganancia de calor, en este caso se introducen otros elementos para contrarrestar dichos efectos. Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Proporción de la ventana. Se toma en cuenta el tamaño, forma y material que la conforman, la iluminación natural a partir de la proporción de la ventana puede ser:
 - Unilateral. Cuando el recinto tiene aberturas en una de sus paredes.
 - Bilaterales. Cuando el recinto tiene aberturas sobre dos de sus paredes. La iluminación cenital y lateral combinados resulta excelente para la distribución y uniformidad de la luz.
 - Multilateral. Cuando el recinto tiene aberturas en tres de sus paredes. Se consigue una iluminación más uniforme en el espacio.
- Características de los cristales. Cuando la radiación solar cae sobre un vidrio, una parte se reflejada hacia el exterior y la restante es absorbida por la masa de vidrio. En la transmisión de la luz natural a través de los vidrios, se considera dos factores:
 - Transmisión luminosa (TL). Coeficiente que expresa el porcentaje de luz natural que deja pasar el cristal, mayor sea el coeficiente, más cantidad de luz natural pasará a través del cristal.
 - Factor solar (FS). Es la energía térmica total que pasa a través del acristalamiento. Es causada por la radiación solar, por unidad de radiación recibida; mientras su valor es menor, se tendrá menos ganancias solares.

Lo ideal es que el vidrio tenga alta transmisión luminosa con el mínimo Factor solar posible. A continuación, se entregan algunos valores de referencia de diferentes tipos de cristales.

A.3.1 Vidrio

RAE (2019) menciona que un vidrio es un “material duro, frágil y transparente o traslucidos, sin estructura cristalina, o obtenido por la fusión arena silíceas con potasa y moldeable a altas temperaturas”.

A.4 Protección contra la radiación solar y deslumbramiento solar

CITEC-UBB (2012) menciona que es una estrategia cuyo principio es protegerse de la luz natural, deteniendo parcialmente o totalmente la radiación solar cuando esta presenta características negativas para el uso

de un espacio. Es importante contar con protectores solares que eviten las ganancias solares excesivas por radiación solar y evitar posibles focos de deslumbramiento. Para hacer uso de esta protección se debe conocer con cuidado las orígenes de los excesos de la radiación solar y ganancias solares. Las estrategias de protección solar dependen directamente de la orientación de la fachada a proteger, una estrategia de protección solar pensada desde la concepción del proyecto puede ser fundamental para la formalización de la arquitectura, se puede utilizar elementos estáticos como elementos móviles (voladizos, marquesinas), elementos móviles (celosías, persianas, corinas) o combinar ambos.

En protecciones solares exteriores fijos se puede hacer uso de aleros horizontales exteriores, corta soles, quiebra vista o celosías horizontales según los requerimientos del espacio a usar.

En protecciones interiores fijas se puede hacer uso de pantallas difusoras, para hacer uso de ellas se debe realizar un análisis detallado de la trayectoria solar, para establecer una dimensión adecuada de los elementos que la conforman.

A.4.1 Aleros

RAE (2019) menciona que un alero es “Parte inferior del tejado, que sale fuera de la pared y sirve para desviar de ella las aguas llovedizas”.

A.4.2 Persianas

RAE (2019) menciona que una persiana “Cierre exterior de una puerta o ventana formado por tabillas fijas o móviles que regulan el paso de la luz y el control de la privacidad”.

A.4.3 Vegetación

RAE (2019) define a la vegetación como un “Conjunto de los vegetales propios de un lugar o región, o existentes en un terreno determinado”.

B. Jardín Infantil

Generalidades

Jardín Infantil

Gobierno de México (2020) se refiere al jardín infantil como el lugar en donde se brinda asistencia integral a los infantes y a los trabajadores que laboran en el Jardín. De esta forma se proporciona una adecuada atención educativa, recreativa, asistencial; con el objetivo de desarrollar las capacidades físicas, sociales, afectivas y cognitivas de los niños y niñas.

Creemos - Centro de desarrollo Infantil (2019) en dicho portal web define a un Jardín Infantil como una infraestructura de suma importancia, ya que es considerado como la primera escuela para los niños. Un jardín infantil está orientado en ayudar en el desarrollo, crecimiento de nuevas habilidades, herramienta de comunicación con otros niños y niñas, bienestar general de los infantes y el entrenamiento para ingresar al colegio. En esta etapa de aprendizaje, los niños y niñas aprenden a tomar sus propias decisiones con la ayuda de sus profesores; al ya no estar cerca de los padres.

Resolución Viceministerial N°104 - 2019 - MINEDU (2019) en su glosario se refiere al término de Jardín (Ciclo II) como aquella infraestructura que atiende a niños y niñas de los 3 a 5 años de edad. Esta se debe adecuar las características, necesidades específicas de los niños, las niñas y las familias. Están como responsables los profesionales de Educación Inicial con el apoyo de auxiliares de educación según el artículo 54 del reglamento de la Ley General de Educación.

Educación Inicial

Resolución Viceministerial N°104 - 2019 - MINEDU (2019) en su glosario se refiere a la educación Inicial como la el primer nivel de la Educación Básica Regular. Está orientado para niños y niñas menores de 6 años de edad, teniendo un enfoque intercultural e inclusivo; logrando impulsar el desarrollo y aprendizaje infantil a través de acciones educativas. Sirve de proceso de transición del hogar hacia el sistema educativo para los niños y niñas.

RAE (2020) se refiere a la educación inicial en el Perú como un nivel educativo previo al primer grado, el cual está dirigido para niños y niñas de edades entre los 3 años hasta los 5 años.

Educación Infantil

RAE (2020) define a la educación infantil como la etapa del sistema educativo, la cual atiende a los niños y niñas desde el nacimiento hasta los 6 años de edad. Esta consta de 2 ciclos, el primer ciclo atiende a los niños y niñas hasta los 3 años de edad y el segundo ciclo atiende a niños y niñas desde los 3 años hasta los 6 años de edad.

B.1 La función de un Jardín Infantil

ABC del bebé (2020) refiere al Jardín Infantil como la entrada fundamental para poder socializar con su entorno; adquiriendo habilidades en: aprender a solucionar problemas, jugar con otros niños y desarrollar su capacidad motriz.

RNE (2015) define según la norma A.040 de Educación a un edificio educativo como toda construcción que está destinada a prestar servicios de capacitación, educación y sus actividades complementarias.

B.2 Impacto socio-económico de un Jardín Infantil en la población objetivo

ArchDaily Perú (2020) En su análisis del Jardín Infantil – El Pinal, se refiere a un Jardín Infantil como un espacio que sirve para iniciar procesos de educación, socialización para competir y aprender a través de juegos, el encuentro y la lúdica; convirtiéndose en un componente esencial para la comunidad.

1.3.3 Revisión normativa

Tabla 1. Revisión normativa

Normatividad	Contenido
RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) Norma A.10. Condiciones Generales de diseño	Establece los criterios y requisitos arquitectónicos mínimos que deben cumplir obligatoriamente todas las edificaciones que se deseen diseñar, proyectar y construir en nuestro país.
Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Norma A.120. Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	Establece parámetros, especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyecto y ejecución de obras; con el objetivo de hacerlas accesibles para las personas con discapacidad y/o adultas mayores.
RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) Norma A.130. Requisitos de seguridad	Establece parámetros de seguridad que deberán cumplir obligatoriamente todas las edificaciones para que puedan ser habitadas sin inconvenientes. Su objetivo principal es de salvar vidas humanas, proteger el patrimonio mueble e inmueble y las edificaciones existentes alrededor del edificio construido.
RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) Norma A.40. Educación	Esta norma tiene como objetivo reglamentar las condiciones de diseño para toda infraestructura educativa con el objetivo de aportar en los resultados de la calidad educativa en nuestro país.
Minedu (Ministerio de Educación) Norma Técnica - Criterios de Diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial	Establece lineamientos de diseño específicos que se deben cumplir en infraestructuras educativas que requieren los servicios educativos del nivel Inicial de la Educación Básica Regular con el objetivo de brindar un servicio educativo de calidad.

Fuente: Elaboración propia a base de normativas nacionales

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

Con la presente tesis de investigación se busca completar un vacío teórico a partir del estudio de la variable “sistemas pasivos de iluminación natural” para diseñar un objeto arquitectónico. Con ello se determinará los lineamientos de diseño arquitectónicos a partir del uso de sistemas pasivos de iluminación natural para ser aplicados en un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

La presente tesis se justifica en la necesidad de contar con un Jardín Infantil en para abastecer al sector 12 - Santa Elena y al sector 21 – La Tulpuna. En la actualidad dichos sectores se encuentran desabastecidos en equipamiento educativo, solo se encontraron 2 colegios en el sector 12 – Santa Elena, de los cuales el Colegio Lizeo será reubicado y el otro es una extensión del Colegio San Ramón. La demanda que existe en este sector ha sobrepasado la oferta con la que cuenta el mismo, por otra parte en el sector 21 – La Tulpuna; no se encontró equipamiento educativo disponible. Para ello vamos a calcular la oferta que se requerirá para abastecer a ambos sectores. Se procederá a proyectar la población existente del sector 12 - Santa Elena con 4385 habitantes y la del sector 21 - La Tulpuna con 2595 habitantes. La sumatoria de las poblaciones proyectadas de ambos sectores nos dio un total de 9408 habitantes. En este caso nos interesan los datos de edades desde los 3 a 5 años, para luego calcular la brecha en el abastecimiento de Jardín Infantil.

Realizando los cálculos necesarios, la sumatoria de población del sector 12 y 21 de 3 a 5 años proyectada a 30 años nos dio un resultado de 477 alumnos. Para calcular la brecha, se tomará en cuenta la población de alumnos existentes del nivel inicial, el cual en total son 45 alumnos.

Finalmente, para calcular la población que tenemos que abastecer, nos quedaría restar los 477 habitantes de 3 a 5 años con los 45 alumnos existentes, el cual resultó 432 alumnos para abastecer.

1.5 LIMITACIONES

La limitación que tiene presente investigaciones que los lineamientos de diseños arquitectónicos resultantes de esta investigación solo se podrían aplicar al área de estudio o a terrenos que tengan las mismas características socio-económicas y el mismo escenario urbano. No se podría aplicar los resultados de esta investigación en cualquier parte del mundo.

Al ser una investigación cualitativa, no se podría comprobar la hipótesis en la vida real, sola puede comprobarse a través de información gráficas arquitectónicas, antecedentes científicos que involucren a la variable de estudio y al objeto arquitectónico.

Sin embargo, la investigación realizada contribuye como referencia y antecedente para aquellas personas que estén interesados en el tema de jardines infantiles integrados con sistemas pasivos de iluminación natural.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué forma los sistemas pasivos de iluminación natural condiciona el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

Determinar de qué manera la orientación solar en los espacios arquitectónicos condiciona el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

Identificar de qué forma el uso de elementos arquitectónicos orientados al aprovechamiento de la iluminación natural pasiva condiciona el diseño arquitectónico de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

Definir los lineamientos de diseño arquitectónicos que se aplican en un Jardín Infantil a partir del uso de sistemas pasivos de iluminación natural en la ciudad de Cajamarca.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar un proyecto arquitectónico de un Jardín Infantil en base al uso de sistemas pasivos de iluminación natural en la ciudad de Cajamarca.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La aplicación de los sistemas pasivos de iluminación natural condiciona el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca siempre y cuando al menos se apliquen: el uso de una composición volumétrica euclidiana lineal, orientación de un volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente y el uso de amplios vanos rectangulares.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

La orientación solar influye en la forma, volumen, proporción y materialidad que se deben usar en los espacios arquitectónicos de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

Los elementos arquitectónicos orientados al aprovechamiento de la iluminación natural pasiva condicionan en la composición formal, distribución de espacios y la distribución de la iluminación natural del diseño arquitectónico de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.

Los posibles lineamientos de diseño arquitectónicos en base al uso de sistemas pasivos de iluminación natural son: captación de la luz natural, distribución de la luz natural, transmisión de la luz natural y la protección contra la radiación y deslumbramiento solar.

2.2 VARIABLES

Variable independiente: Sistemas pasivos de iluminación natural, de naturaleza cualitativa, perteneciente al ámbito de acondicionamiento ambiental.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Luminancia. Es también conocida como la cantidad de flujo luminoso (medida de la potencia luminosa percibida que se da en forma radiación luminosa), que cae, se manifiesta o traspasa una superficie determinada.

Iluminación natural. En la arquitectura es aquella iluminación que proviene de la luz solar, la cual se aplica mediante el uso de aberturas correctamente orientadas.

Sistemas pasivos de iluminación natural. Son aquellos sistemas que tienen como objetivo aprovechar de forma eficiente la iluminación solar, reduciendo el uso de recursos energéticos no renovables. No usan otra fuente convencional de energía para poder funcionar, se integran por un grupo de componentes que se aplicarán desde la creación del edificio.

Iluminación cenital. Es la iluminación solar que llega desde una o varias aberturas ubicadas en el techo o cobertura de un espacio arquitectónico.

Iluminación combinada. Es la iluminación solar que llega desde los lados laterales y por la cobertura simultáneamente de un espacio arquitectónico.

Iluminación lateral. Es la iluminación solar que llega desde los muros laterales a través de una o varias aberturas a un espacio arquitectónico

Radiación solar. Es un fenómeno ocasionado por la emisión de energía del sol.

Deslumbramiento solar. Sensación originada por el exceso de brillo que supera a la luminancia normal a la que está acostumbrado el ojo humano, ocasionando malestar y pérdida de la visibilidad.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Operacionalización de la variable - Sistemas pasivos de iluminación natural

Variable	Definición conceptual	Dimensión de la variable	Sub-dimensiones	Indicadores	
VI: Sistemas pasivos de iluminación natural	Ferron, Garcia, Villalba, Iriarte, Pattini y Lesino (2011) mencionan que son aquellos que tienen como objetivo alcanzar óptimos resultados relacionados a la cantidad y calidad de luz natural utilizada en el interior de los espacios; ahorrando considerablemente el uso de recursos energéticos que no son renovables y disminuyendo también el impacto ambiental de los mismos.	Captación de la luz natural	Tipo de vano	Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	
			Volumetría edificio	del	Uso de amplias ventanas rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.
					Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior las aulas.
					Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.
					Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.
			Distribución de la luz natural	Patio	Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal
					Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado
			Transmisión de la luz natural	Tipo de vidrios	Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas
Protección contra la radiación y deslumbramiento solar	Aleros	Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar			
	Tipo de persianas	Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas			

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es descriptivo no experimental, de carácter cualitativo, en dónde:

M → **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos referentes al proyecto y a la variable de estudio

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Tabla 3. Lista de relación entre los casos presentados con la variable y el hecho arquitectónico

<i>Lista de relación entre casos presentados con la variable y el hecho arquitectónico</i>			
CASOS	NOMBRES DE LOS PROYECTOS	SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	JARDÍN INFANTIL
01	Jardín Infantil Fuji	X	X
02	Jardín Infantil Cerro Tronador	X	X
03	Jardín Infantil El Pinal	X	X
04	Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042	X	
05	Colegio Antonio Derka	X	
06	I.E Rosa Agustina Donayre de Morey	X	

De los seis análisis de caso, tres de ellos se relacionan con el objeto arquitectónico

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1 Jardín Infantil Fuji



Figura 1. Vista aérea del caso N°1

Fuente: <https://laderasur.com/mas/jardin-infantil-fuji-un-paisaje-del-aprendizaje/>

Reseña del Proyecto:

El jardín Infantil Fuji fue diseñado por TezukaArchitects, Masahiro Ikeda (arquitecto asociado). Construido en el año 2007, ubicado en Tachikawa, Tokio - Japón

Es considerado como el mejor jardín del mundo, es un referente importante en términos de diseño y arquitectura. Se compone de una volumetría no euclidiana; es totalmente elíptica. Este jardín no tiene muros divisorios, está compuesto por vanos que van desde el suelo hasta el techo, tiene árboles en el interior de los salones; además aprovecha el techo como una plataforma para actividades de ocio, en él también existen lucernarios; el cual sirven para iluminar el primer nivel; finalmente tiene un patio central que es el núcleo de diseño del jardín; los niños se sienten libres de realizar actividades sin sentirse limitados por espacios delimitados.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: incorporación de lucernarios rectangulares en el techo para el ingreso adecuado de la luz natural en ellas, uso de amplias ventanas rectangulares en la mayoría del cerramiento del proyecto para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, uso de un único amplio patio no euclidiano ubicada de forma centralizada, Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas, aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.



Figura 2. Vista exterior del caso N°2

Fuente: <https://www.eldesconcierto.cl/educacion/2017/10/29/los-nuevos-estandares-para-los-jardines-infantiles-publicos-de-chile.html>

Reseña del Proyecto:

El Jardín Infantil Cerro Tronador fue construido en el año 2016. Está ubicado en Puerto Montt, Chile. Su volumetría se compone principalmente de volúmenes euclidianos rectangulares, organizados por agrupación. Este proyecto forma parte del estudio científico realizado por María José Pagliero Caro y María Beatriz Piderit Moreno, publicado en el año 2017. Para el estudio de casos, se analizó tres aulas (A, B y C). Las aulas A (orientación Noroeste) y B (Orientación suroeste) pertenecen al Jardín Infantil Cerro Tronador, ubicado en calle Cerro Tronador esquina Volcán Michimavida, sector Valle Volcanes, Puerto Montt. El aula C (Orientación Sureste) pertenece al Jardín Infantil Sueño de Colores, el cual se ubica en pasaje Los Copihues 429, Población La Rotonda, Puerto Montt. De las tres aulas analizadas, el aula A resultó ser la que tuvo mejor orientación, recibiendo un mejor asoleamiento.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: uso de amplias ventanas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares y también de formas aproximadas, incorporación de vidrios templados en ventanas, aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.

3.2.3 Jardín Infantil El Pinal



Figura 3. Vista aérea del caso N°3

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/02-328038/jardin-infantil-el-pinal-felipe-bernal-henao-javier-castaneda-acero-alejandro-restrepo-montoya>

Reseña del Proyecto:

El jardín Infantil el Pinal fue diseñado por los arquitectos Felipe Bernal Henao, Javier Castañeda Acero, Alejandro Restrepo-Montoya Arquitectura. El proyecto fue construido en el año 2012, ubicado en Medellín, Colombia. Fue premiado por El Banco Interamericano de Desarrollo por presentar una de las infraestructuras más innovadoras del siglo XXI.

El Jardín se desarrolla en una topografía accidentada, ya que se localiza en las laderas de la centro-oriental de Medellín. Su entorno está conformado por asentamientos no planificados, viviendas informales y vegetación de la zona.

Su volumetría está compuesta por volúmenes rectangulares; estos están organizados por agrupación.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: uso de amplias ventanas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares y también de formas aproximadas, incorporación de vidrios templados en ventanas, aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar, ubicación de persianas triangulares en la estructura de los voladizos para protección contra el deslumbramiento solar.

3.2.4 Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042



Figura 4. Vista exterior del caso N°4

Fuente: Google maps

Reseña del Proyecto:

La Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042 está ubicada en Mendoza, Argentina. Forma parte del estudio científico realizado por Juan Manuel Monteoliva y Andrea Pattini, publicado en el año 2013. Para el estudio, se analizaron 4 aulas en la ciudad de Mendoza – Argentina; con tipologías de una escuela pública tradicional (Escuela República de Chile N° 1256) y aulas con acondicionamientos bioclimáticos de la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042. Se realizó el análisis comparativo de dos aulas bioclimáticas y dos aulas tradicionales. De las cuatro aulas, el aula mejor orientada es la A4 de la escuela Marcelino H. Blanco N° 4042 seleccionada por su buen rendimiento lumínico que está al norte-sur con respecto a sus vanos.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: uso de amplias ventanas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural, uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares y también de formas aproximadas, incorporación de vidrios templados en ventanas, aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar, ubicación de persianas horizontales en ventanas altas para protección contra el deslumbramiento solar.

3.2.5 Colegio Antonio Derka



Figura 5. Vista aérea del caso N°5

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>

Reseña del Proyecto:

Proyecto construido en el año 2008. Está ubicado en Medellín, Colombia. Este colegio forma parte del programa “Medellín la más educada” que fue impulsado por el alcalde Sergio Fajardo (2004 - 2007), el cual consistía en mejorar la calidad de la educación pública. El entorno donde fue construido este edificio tiene una topografía muy accidentada, teniendo una pendiente muy pronunciada.

Su volumetría se aproxima a una forma de L, el cual genera un patio abierto en donde se desarrollan las actividades cívicas, recreativas y deportivas. El volumen principal contiene la plaza mirador y las aulas. En el tema de la iluminación, las aulas hacen uso de grandes vanos y persianas en la circulación como medio de protección contra la radiación solar.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: uso de amplias ventanas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno, uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares y/o aproximadas a ellas, incorporación de vidrios templados en ventanas, aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar, ubicación de persianas verticales en parte de la circulación lineal que da a las aulas.

3.2.5 I.E Rosa Agustina Donayre de Morey



Figura 6. Vista exterior del caso N°6

Fuente: <https://www.deperu.com/educacion/educacion-secundaria/colegio-rosa-agustina-donayre-de-morey-iquitos-104731>

El I.E Rosa Agustina Donayre de Morey está ubicado en Iquitos, Perú. Forma parte del proyecto realizado por PEM consult, cooperación alemana Deutsche zusammenarbeit, Giz y Ecolegios, el cual figura dentro del Manual de Construcción, Uso & Mantenimiento 1.0 publicado en el año 2013. Se escogió 3 salones de las clases (1A, 1B, 1C) ubicados en el segundo piso del pabellón paralelo a la calle Jr. Putumayo) para ser renovadas.

El proyecto logró mejorar considerablemente el acondicionamiento de las aulas escogidas para su remodelación. En la iluminación natural se realizó la ampliación de las ventanas existentes que estaban al lado del corredor, en un caso se abrió una pared para colocar otra ventana. Se usaron persianas para proteger a los usuarios del deslumbramiento y a la vez distribuir mejor la luz natural en el interior de los salones.

Este caso se relaciona con el tema de investigación ya que se aplican los indicadores de la variable de estudio, los cuales son: uso de amplias ventanas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios, uso de un patio euclidiano amplio con formas rectangular o aproximado, incorporación de vidrios doble templados en ventanas, Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Ficha de análisis de caso

Las fichas de análisis de caso consideran el estudio de la variable “Sistemas Pasivos de Iluminación Natural” y de sus dimensiones, también toma en cuenta al hecho arquitectónico.

Tabla 4. Instrumento - Ficha modelo de estudio de caso/muestra

Ficha modelo de estudio de Caso/muestra

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° ##	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	
Ubicación:	
Fecha del Proyecto:	
Arquitectos (s):	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	✓
2. Uso de amplias ventanas rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior las aulas.	
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	

8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/triangules o aproximado.
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.
12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Por el medio de la ficha de análisis de casos y de un informe textual, se estudian los casos elegidos y presentados en el cap. “Estudio de casos / Muestra.”

Tabla 5. Ficha descriptiva del caso N°1

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 01	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Jardín Infantil Fujii
Ubicación:	Japón, 〒190-0032 Tōkyō-to, Tachikawa-shi, Kamisunachō
Fecha del Proyecto:	2007
Arquitectos (s):	TezukaArchitects, Masahirokeda (arquitecto asociado)
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	✓
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior las aulas.	
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/triangulares o aproximado.	
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	

11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección
contra el deslumbramiento solar. ✓

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las
aulas.

El objetivo principal de este proyecto fue romper los esquemas de la educación tradicional en la infancia a través de su innovadora arquitectura; de tal forma que los niños se sientan integrados con la infraestructura del jardín. Se logró dicho objetivo al integrar a los niños con la naturaleza y con los juegos lúdicos, a través de un único amplio patio central, el cual es el resultado de una sustracción en la volumetría del jardín que se asemeja a un óvalo. Este único patio central permite el mayor ingreso de iluminación natural a las aulas, las cuales tienen como cerramientos varios paneles corredizos acristalados totalmente transparentes. Los lucernarios ubicados en la parte del techo también permiten el ingreso de la luz natural a las aulas. Para proteger a los niños del deslumbramiento solar, el jardín cuenta con un voladizo hacia el patio con poca pendiente; el cual los protege del deslumbramiento solar.

El indicador de incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural; se tuvo en consideración la volumetría del jardín, el cual se asemeja a un óvalo. También se tomó en cuenta el sistema estructural del techo, el cual sirvió para ubicar los lucernarios en lugares en donde no comprometan o perjudiquen el sistema estructural del techo. La vegetación del terreno fue otro factor que se tomó en cuenta, los árboles atraviesan la volumetría del jardín hasta el techo; siendo envueltos con malla alrededor de ellos para ser usados como área de recreación para los niños. Los lucernarios aportan en la iluminación natural de las aulas, formando parte de un sistema pasivo de iluminación natural en el proyecto.

La aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar ayuda a proteger a los niños y a todo aquel usuario que circule por el pasadizo ovalado del jardín, no solo del deslumbramiento solar; sino también de la radiación solar. El exceso de la radiación solar puede resultar molesto y hasta peligroso para los usuarios.

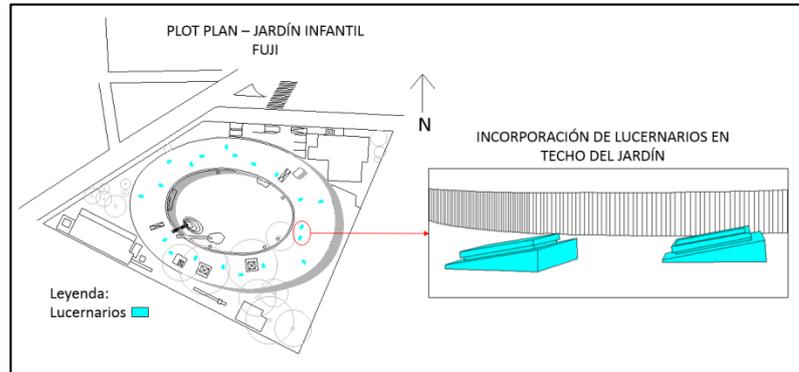


Figura 7. Incorporación de lucernarios en el techo del Jardín Infantil Fuji

Fuente: Elaboración propia

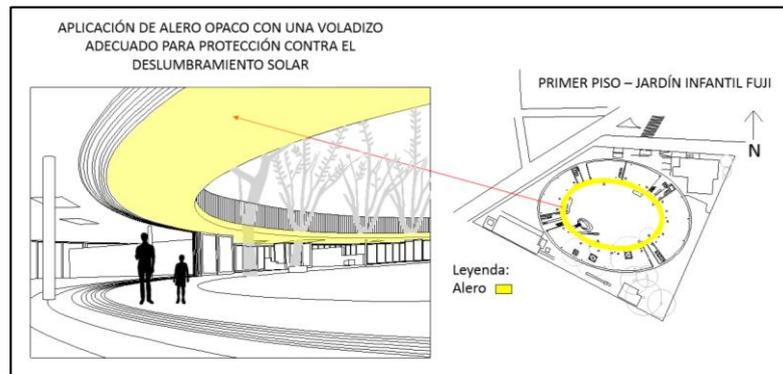


Figura 8. Aplicación de alero opaco con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar en el Jardín Infantil Fuji

Fuente: Elaboración propia

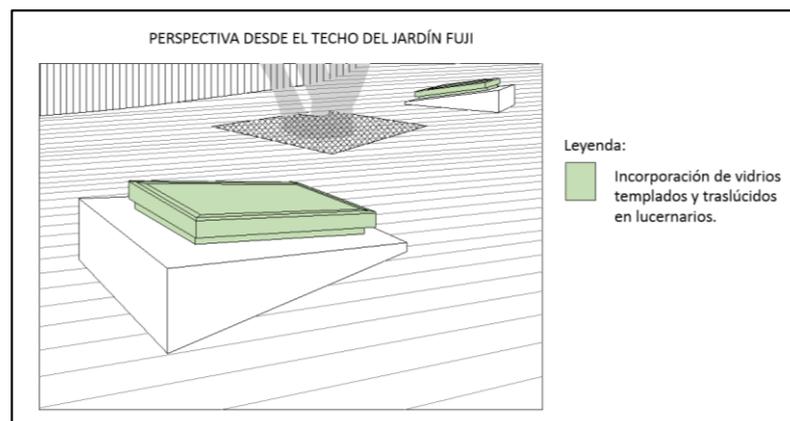


Figura 9. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios del techo del Jardín Infantil Fuji

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Ficha descriptiva del caso N°2.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 02	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Jardín Infantil Cerro Tronador
Ubicación:	Calle Intendente Aurelio Andrade 4656, Puerto Montt, Región de los Lagos Chile
Fecha del Proyecto:	2016
Arquitectos (s):	-----
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	✓
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.	✓
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	✓
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/trianguulares o aproximado.	
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

Este proyecto forma parte del programa presidencial denominada “Más salas Cuna y Jardines para Chile” en la localidad de Maullín. Tuvo como objetivo brindar una infraestructura educativa de alto estándar para que los niños, niñas y profesores puedan realizar actividades pedagógicas y lúdicas de forma con eficiencia y confort. Su composición volumétrica es euclidiana, lo cual hace más organizado sus espacios interiores. Hace uso de amplios vanos rectangulares en sus aulas para garantizar el ingreso de luz solar a las mismas; están orientadas adecuadamente para evitar el deslumbramiento solar.

El indicador de uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior se puede apreciar mayormente en la elevación norte de este jardín, en total se puede apreciar el uso de 6 amplios vanos rectangulares; los cuales garantizan una buena iluminación natural para las aulas sin deslumbrar el interior de las aulas. En la orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas, se aprecia que una de las aulas del jardín está orientada de este a oeste longitudinalmente; es el aula de mayor área del jardín. Esta aula se logra iluminar adecuadamente ya que sus vanos están ubicados en la parte norte de la misma, permitiendo de esta forma; el ingreso de iluminación natural.

En el indicador de composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado; toda la composición volumétrica del jardín infantil es totalmente euclidiana; tanto en planta como en elevación. Esto se determinó analizando la planta volumétrica como también las elevaciones del jardín infantil. Existen ángulos de 90° en la trama, se usaron triángulos cuya sumatorias internas equivalen a 180° y finalmente se usaron circunferencias en algunos vanos del jardín.



Figura 10. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior en el Jardín Infantil Cerro Tronador.

Fuente: Elaboración propia

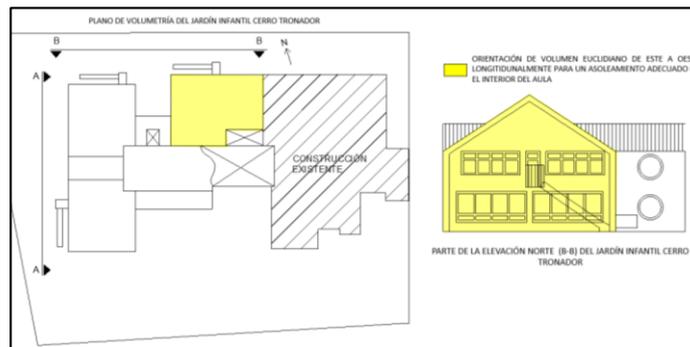


Figura 11. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas en el Jardín Infantil Cerro Tronador.

Fuente: Elaboración propia

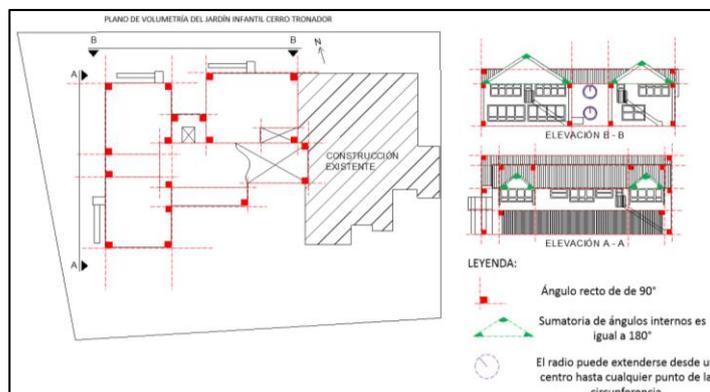


Figura 12. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado en el Jardín Infantil Cerro Tronador.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Ficha descriptiva del caso N°3.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 03	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Jardín Infantil El Pinal
Ubicación:	Cl. 57 #26b-71, Medellín, Antioquia, Colombia
Fecha del Proyecto:	2012
Arquitectos (s):	Felipe Bernal Henao, Javier Castañeda Acero, Alejandro Restrepo-Montoya Arquitectura
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	✓
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.	✓
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	✓
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	✓
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	✓
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/trianguulares o aproximado.	
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

El siguiente proyecto tuvo como objetivo brindar una infraestructura educativa innovadora para que los niños, niñas y profesores realicen sus actividades pedagógicas y lúdicas sin ningún inconveniente. El proyecto utiliza geometría euclidiana para generar sus espacios, utiliza amplios vanos rectangulares para permitir el paso del sol a las aulas, la orientación para un buen asoleamiento también se tuvo en cuenta en el siguiente jardín. Cabe resaltar que el proyecto se construyó en un terreno con pendiente, por lo cual se usó plataformas en los lugares requeridos.

En el indicador de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, se consideró implementar ventanas corredizas en cada aula; generando la conexión visual de lo interior a lo exterior espacialmente. Este indicador es la fuente de mayor ingreso de la luz solar a cada aula del jardín. En cuanto a la volumetría, existe un volumen euclidiano que está orientado de este a oeste longitudinalmente, dicha ubicación genera un buen asoleamiento para dicho volumen.

Se usó plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno, dichas plataformas permitieron ubicar los volúmenes en diferentes alturas para que se adapten a la topografía del terreno. También se hizo uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal, en este caso la sustracción volumétrica se la realizó en la volumetría del terreno.

Finalmente, en el indicador de composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado, este indicador se ve reflejado en la trama ortogonal de cada volumen que componen a este jardín, el volumen con más área presenta una variante triangular en una de sus esquinas, pero también es euclidiana. También se hace presente las formas triangulares euclidianas en las estructuras de las cubiertas, en una vista aérea la cubierta general tiene una trama ortogonal.

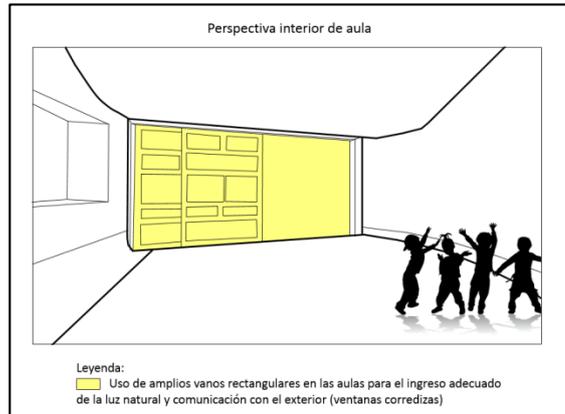


Figura 13. Uso de amplios vanos rectangulares en una de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior del Jardín Infantil El Pinal.

Fuente: Elaboración propia.

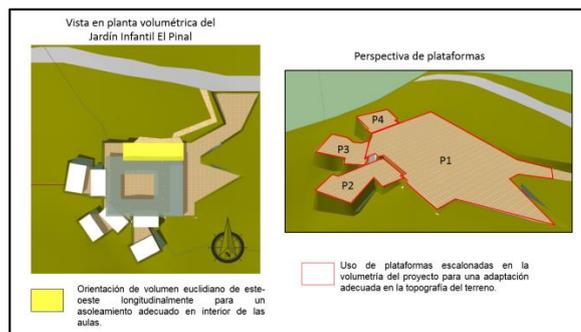


Figura 14. Orientación de volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y uso de plataformas escalonadas para la adaptación adecuada en la topografía del terreno en el Jardín Infantil El Pinal.

Fuente: Elaboración propia.

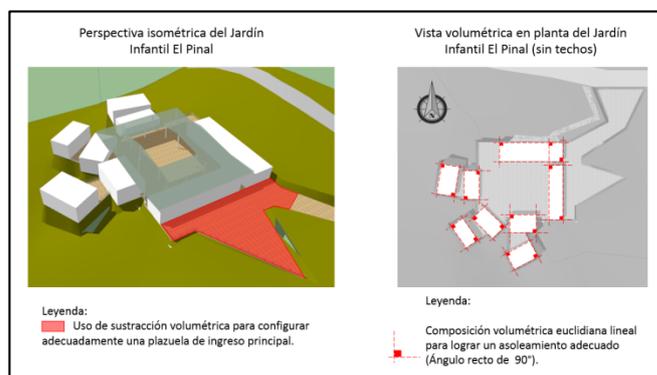


Figura 15. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal y composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado en el Jardín Infantil El Pinal.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Ficha descriptiva del caso N°4.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 04	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042
Ubicación:	Paz, Maipu, Mendoza, Argentina
Fecha del Proyecto:	-----
Arquitectos (s):	-----
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	✓
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.	✓
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	✓
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/trianguulares o aproximado.	✓
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

Este proyecto forma parte del estudio científico realizado por Juan Manuel Monteoliva y Andrea Pattini, publicado en el año 2013. Para el estudio, se analizaron 4 aulas en la ciudad de Mendoza – Argentina; con tipologías de una escuela pública tradicional (Escuela República de Chile N° 1256) y aulas con acondicionamientos bioclimáticos de la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042. Su volumetría está compuesta por volúmenes regulares, en conjunto estos tienen una organización que se asemeja a una L y/o U. En el siguiente proyecto se hace presente tres indicadores, los cuales serán explicados a continuación.

La incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural, se evidencian en la vista en planta volumétrica de la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042 en seis de sus aulas. El indicador de orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas se refleja en la organización volumétrica del proyecto, está organizada por volúmenes regulares linealmente. En la vista en planta volumétrica del proyecto se puede apreciar que hay volúmenes que fueron orientados de esta forma para recibir un buen asoleamiento.

El indicador de organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios se ve reflejado en la vista en planta general del proyecto, se ve como fueron organizados los volúmenes del proyecto en dichas tipologías. Las formas euclidianas en la volumetría del proyecto ayudaron a configurar con orden los espacios internos de la escuela, ya que es como si el proyecto tuviera una trama tridimensional ortogonal. Finalmente, el indicador de uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares o aproximadas son el resultado de la organización en L/U de los volúmenes que conforman la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042, en una vista en planta volumétrica se puede visualizar estos patios.

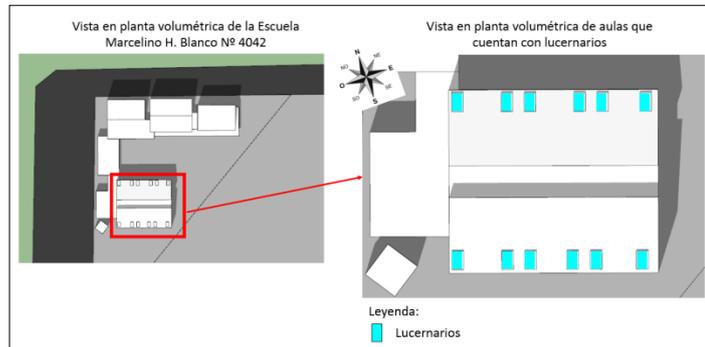


Figura 16. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural en la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042.

Fuente: Elaboración propia.

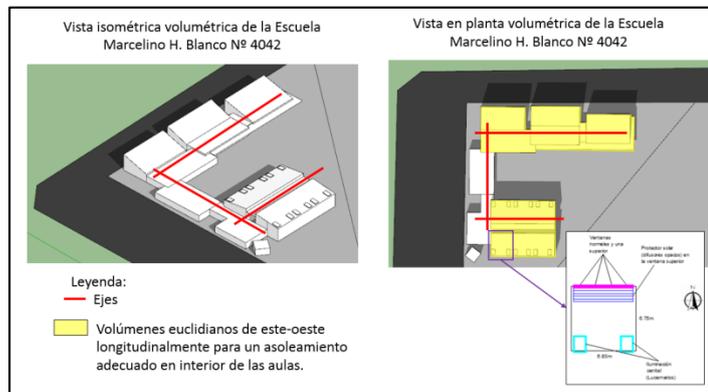


Figura 17. Orientación de volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y organización de la volumetría en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios en la Escuela M.H. Blanco N°4042.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Ficha descriptiva del caso N°5.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 05	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Colegio Antonio Derka
Ubicación:	Medellín, Antioquia, (Colombia)
Fecha del Proyecto:	2007
Arquitectos (s):	Alejandro Ochoa, Carlos Andrés Holguín, Felipe Campuzano
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	✓
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.	✓
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	✓
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/triangules o aproximado.	✓
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

Se consideró este caso ya que el escenario urbano y su topografía son muy similares al del área de estudio; también hace uso de algunos sistemas pasivos de iluminación natural. La volumetría del edificio se integra a la topografía accidentada del entorno, teniendo una pendiente de 35. El proyecto logró aprovechar esta pendiente haciendo uso de plataformas en las cuales se pudo emplazar los volúmenes, ofreciendo al mismo tiempo unas hermosas visuales. Tiene algunos volúmenes que están orientados de este-oeste longitudinalmente. Usa amplias ventanas para permitir el ingreso de la luz solar a las aulas y los patios de este colegio son de formas euclidianas.

En el indicador de usos amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, se evidencian en el uso de amplias ventanas corredizas de cada salón; convirtiéndose en un cerramiento virtual. El uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno fue de suma importancia, ya que permitieron que la volumetría del proyecto se adaptara a la topografía montañosa del terreno; de esta forma se aprovechó las visuales que la topografía del terreno puede ofrecer.

Finalmente, en el indicador de uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado, se llega a evidenciar si visualizamos el proyecto desde una vista aérea que sus patios están formados por geometría euclidiana.

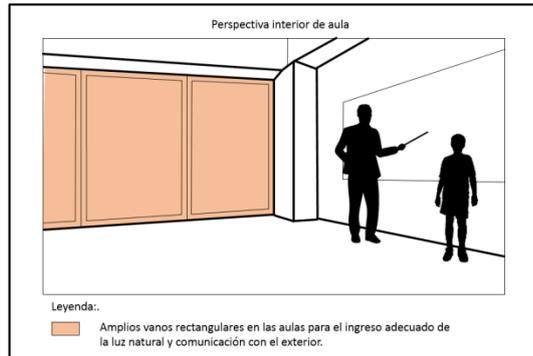


Figura 19. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior en el Colegio Antonio Derka.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20. Orientación de volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas y uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación en la topografía del terreno del Colegio A.D.

Fuente: Elaboración propia

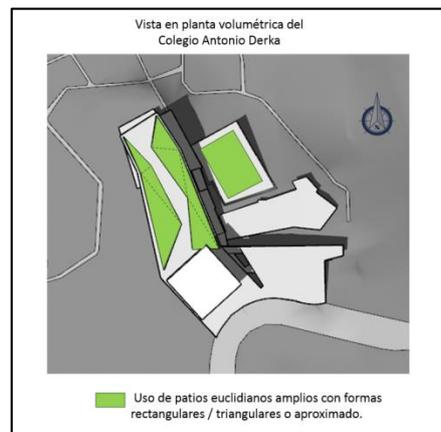


Figura 21. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en el Colegio Antonio Derka.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Ficha descriptiva del caso N°6.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N° 06	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.
Ubicación:	Jirón Putumayo 1270, Iquitos, Perú
Fecha del Proyecto:	2013
Arquitectos (s):	-----
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	✓
1. Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	
2. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.	✓
3. Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.	
4. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.	✓
5. Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.	
6. Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.	
7. Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.	
8. Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado.	✓
9. Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.	
10. Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	
11. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	✓
	✓

12. Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.

El siguiente caso forma del proyecto realizado por PEM consult, cooperación alemana Deutsche zusammenarbeit, Giz y Ecolegios, el cual figura dentro del Manual de Construcción, Uso & Mantenimiento 1.0 publicado en el año 2013. Para este estudio, se escogió 3 salones de las clases (1A, 1B, 1C) ubicados en el segundo piso del pabellón paralelo a la calle Jr. Putumayo). El proyecto logró mejorar considerablemente el acondicionamiento de las aulas escogidas para su remodelación. Se tomó en cuenta la captación de la luz natural, distribución de la luz, transmisión de la luz natural y finalmente la protección contra la radiación y deslumbramiento solar.

El uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior se evidencia en el interior y exterior de las aulas A1, 1B y 1C, las cuales fueron escogidas para su remodelación; estas ventanas tienen incorporadas persianas horizontales. En el indicador de la organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios, se ve reflejada en el Plot Plan del proyecto; en él se puede ver claramente que la volumetría fue organizada tomando dichas tipologías ortogonales. Gracias al indicador anterior, se hizo uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado, los cuales son generados también por la organización volumétrica del proyecto.

El indicador de aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar, fue aplicado en todos los volúmenes que componen el I.E Rosa Agustina Donayre de Morey, ya que el distrito de Iquitos es uno de los que alcanza las más altas temperaturas al nivel nacional; puede llegar de 37 a 36.6 grados celcius.

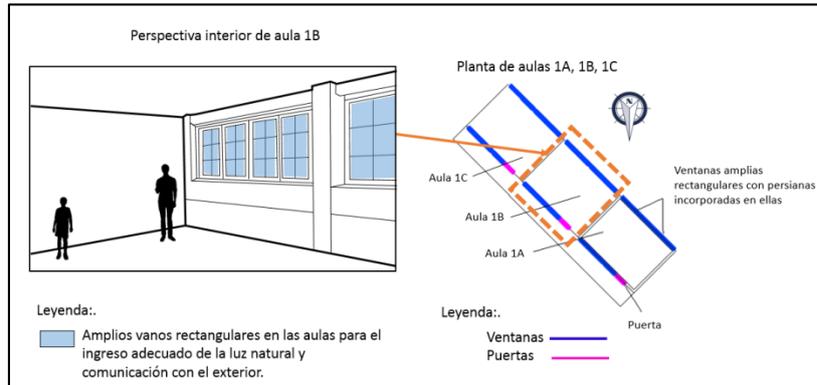


Figura 22. Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior; ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas del I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.

Fuente: Elaboración propia

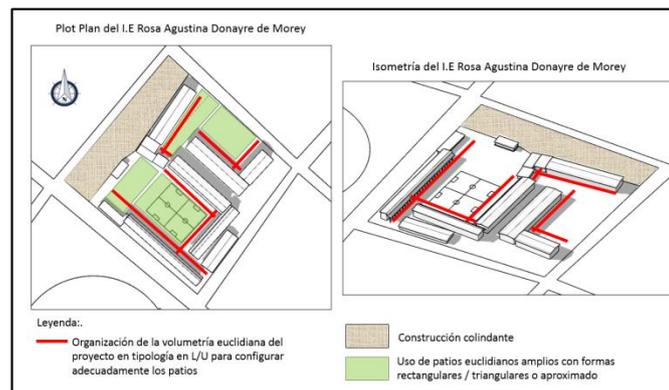


Figura 23. Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios y uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado en el I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.

Fuente: Elaboración propia

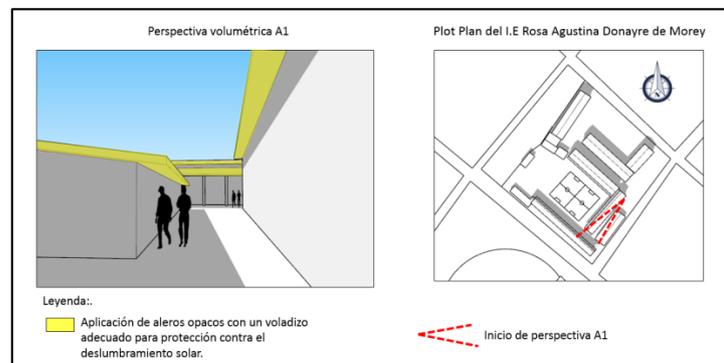


Figura 24. Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar en el I.E Rosa Agustina Donayre de Morey.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Cuadro comparativo de casos.

VARIABLE	CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	RESULTADO
SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL INDICADORES	Jardín Infantil Fuji	Jardín Infantil Cerro Tronador	Jardín Infantil El Pinal	Escuela Marcelino Blanco 4042	H. Colegio Antonio Derka N°	I.E. Rosa Agustina Donayre de Morey	
Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.	✓			✓			Caso 1 y 2
Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.		✓	✓		✓	✓	Caso 2,3,5 y 6
Orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en interior de las aulas.		✓	✓	✓	✓		Caso 2,3,4 y 5
Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.				✓		✓	Caso 4 y 6

Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.		✓		✓			Caso 3 y 5
Uso de sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.		✓					Caso 3
Composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado	✓	✓					Caso 2 y 3
Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares / triangulares o aproximado.				✓	✓	✓	Caso 4,5 y 6
Ubicación de patios euclidianos de forma centralizada en cada plataforma.						✓	Caso 6
Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en lucernarios, ventanas y puertas.	✓						Caso 1

Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar.	✓	✓	Caso 1 y 6
Ubicación de persianas horizontales en la parte sur y/o norte de las aulas.		✓	Caso 6

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los casos analizados, se pudo verificar el cumplimiento de todos los indicadores de la variable Sistemas pasivos de iluminación Natural, los cuales fueron obtenidos del análisis de los antecedentes teóricos y de sus bases teóricas; por lo cual se concluye que:

- Se demuestra que en los casos 1 y 2, se dio la incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural.
- Se demuestra que en el caso 2, 3,5 y 6, se hizo uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior.
- Se demuestra que en los casos 2, 3,4 y 5, se tomó en cuenta la orientación de los volúmenes euclidianos de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en el interior de las aulas.
- Se demuestra que en los casos 4 y 6, se dio la organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios.
- Se demuestra que en los casos 3 y 5, los cuales son proyectos construidos en pendiente; se dio el uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno.
- Se demuestra que en el caso 3, por ser un proyecto construido en pendiente; se hizo uso de una sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal.
- Se demuestra que en los casos 2 y 3, fueron proyectos que usaron una composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado.
- Se demuestra en los casos 4,5 y 6, se hizo uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/triangulares o aproximado; los cuales también fueron resultados de la organización volumétrica de cada proyecto.
- Se demuestra que en el caso 6, se hizo uso un solo patio euclidiano centralizado en una sola plataforma, ya que el proyecto se construyó en un terreno completamente llano.

- Se demuestra que en el caso 1, se hizo uso de incorporación de vidrios templados y traslúcidos en los lucernarios del proyecto; ya que en el techo del proyecto se realizan actividades recreativas.
- Se demuestra que en el caso 1 y 6, se realizó la aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar. En el caso 6 fue de suma importancia la aplicación de este indicador, ya que el proyecto está ubicado en Iquitos- Perú; este distrito es uno de los que alcanzan las temperaturas más altas a nivel nacional.
- Se demuestra que en el caso 6, se procedió a ubicar persianas horizontales en las ventanas en la parte sur y/o norte de las aulas, con el objetivo de proteger a los usuarios del exceso de deslumbramiento y radiación solar.

4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

En base a los casos analizados, se tomará en cuenta los resultados y las conclusiones de la variable estudiada con sus indicadores respectivos, se determina los siguientes lineamientos de diseño, los cuales serán tomados como pautas; con el objetivo de lograr un diseño arquitectónico adecuado:

- Incorporación de lucernarios rectangulares en los techos de las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural, mediante las sustracciones volumétricas en el techo que sean necesarias.
- Uso de amplios vanos rectangulares en las aulas para el ingreso adecuado de la luz natural y comunicación con el exterior, puede darse mediante el uso de ventanas corredizas o ventanas de paneles.
- Orientación de volumen euclidiano de este-oeste longitudinalmente para un asoleamiento adecuado en el interior de las aulas, la cual permita una configuración más ordenada de los espacios interiores.
- Organización de la volumetría euclidiana del proyecto en tipología en L/U para configurar adecuadamente los patios, esto permitirá organizar de forma ordenada los patios que se requerirían en el proyecto.
- Uso de plataformas escalonadas en la volumetría del proyecto para una adaptación adecuada en la topografía del terreno, esto permitirá que la volumetría del proyecto pueda ser emplazada de forma adecuada y óptima en el terreno; en caso de ser un terreno con una pendiente montañosa.
- Uso de una sustracción volumétrica para configurar adecuadamente una plazuela de ingreso principal, funcionará como un recibidor para los usuarios al ingresar a un proyecto la cual desciende en diferentes plataformas.
- Uso una composición volumétrica euclidiana lineal para lograr un asoleamiento adecuado, esto permitirá aprovechar adecuadamente la iluminación natural del sol; el cual será aprovechado por las aulas.
- Uso de patios euclidianos amplios con formas rectangulares/triangules o aproximadas, nos permitirá organizar los espacios de recreación y áreas verdes del proyecto requerido.

- Uso de patios euclidianos centralizados en cada plataforma, esto permitirá distribuir organizadamente los espacios entre cada volumen para permitir el ingreso adecuado de la luz solar a las aulas.
- Incorporación de vidrios templados y traslúcidos en los lucernarios. Puertas y ventanas del proyecto; esto permitirá salvaguardar la vida de los usuarios en caso de accidentes o temblores.
- Aplicación de aleros opacos con un voladizo adecuado para protección contra el deslumbramiento solar, esto permitirá a los usuarios a protegerse del exceso del deslumbramiento y radiación solar.
- Ubicación de persianas horizontales en las ventanas en la parte sur y/o norte de las aulas, esto permitirá a los usuarios a protegerse del exceso del deslumbramiento y radiación solar.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

Metodología:

Para el cálculo del dimensionamiento y envergadura de la propuesta arquitectónica, la cual para esta ocasión se trató de un Jardín Infantil para la ciudad de Cajamarca en un área residencial; se tomó en cuenta como primer orden a la normatividad nacional. Se consideró el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) con la siguiente norma: Norma A.40 – Educación.

Como segundo orden de normatividad se tomó en cuenta las normatividades ministeriales, en este caso se consideró al MINEDU; con su respectiva Norma Técnica - Criterios de Diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial.

En el tercer paso se recurrió a utilizar la información del INEI para utilizar la información de los porcentajes por edades, la tasa de crecimiento; en este caso se consideró únicamente las edades de niños entre 3 a 5 años por tratarse de un Jardín Infantil y finalmente la información de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

Cálculos:

- Demanda

Un dato de importancia que se consideró en los cálculos fue la **tasa de crecimiento anual** que tuvo la provincia de Cajamarca según el INEI en la población censada entre los años 2007 al 2017, se mantuvo con **1.0%** promedio anual; por lo cual se tomó este último como referencia.

Los sectores que se tomaron en cuenta para la demanda fueron el sector 12 – Santa Elena y el sector 21 - La Tulpuna, por el radio de influencia de 500 metros que tuvo la propuesta arquitectónica; ambos ubicados en la ciudad de Cajamarca. El **sector 12** en la actualidad cuenta con **4385 habitantes**, el **sector 21** cuenta con **2595 habitantes**; teniendo estos datos demográficos; se pudo realizar los cálculos que se utilizaron en la oferta y en la brecha para la propuesta arquitectónica.

- Oferta

- Equipamiento educación

El sector 12 – Santa Elena se encontró desabastecido en equipamiento educativo, solo se encontraron 2 colegios; de los cuales el Colegio Lizeo será reubicado y el otro es la extensión del Colegio San Ramón. En el sector 21 – La Tulpuna no se encontró equipamiento educativo.

Para obtener la oferta se calculó la brecha de carencia existente en el equipamiento educativo; con ello sabremos a cuanta población debemos abastecer. Se procedió a aplicar una fórmula para proyectar a 30 años a la población existente de cada sector, teniendo en cuenta que se tomó el **1.0 % como la tasa de crecimiento anual** referencial.

- Población actual del sector 12 – Santa Elena proyectada a 30 años.

$$Pf = Po (t + 1) n$$

Pf = Población final

$$Pf = 4385 (1.0 \% + 1) n$$

Po =Población inicial

$$Pf = 4385 (0.01 + 1) 30$$

t = tasa de crecimiento

$$Pf = 4385 (1.01) 30$$

n = años de proyección

$$Pf = 4385 * 1.347848915$$

$$Pf = 5910.317492 \sim \mathbf{5910 \text{ habitantes}}$$

- Población actual del sector 21– La Tulpuna proyectada 30 años.

$$Pf = Po (t + 1) n$$

Pf = Población final

$$Pf = 2595 (1.0 \% + 1) n$$

Po =Población inicial

$$Pf = 2595 (0.01 + 1) 30$$

t = tasa de crecimiento

$$Pf = 2595 (1.01) 30$$

n = años de proyección

$$Pf = 2595 * 1.347848915$$

$$Pf = 3497.667934 \sim \mathbf{3498 \text{ habitantes}}$$

La sumatoria de las poblaciones proyectadas de los sectores 12 y 21 dio un total de **9408 habitantes**.

- Porcentaje por edades. En este caso nos interesa los datos de edades entre los 3 a 5 años, para luego calcular la brecha de abastecimiento que falta atender.

Tabla 12. Población en total por edades del sector 12- Santa y del sector 21 – La Tulpuna proyectada a 30 años.

Población por edades en total del sector 12 y 21 proyectada al 2051		
Población total de 3-27 años	3669.1	39%
Población sub- total de 3 - 5 años	476.98	13%
Población sub- total de 6 - 11 años	880.58	24%
Población sub- total de 12 - 16 años	770.51	21%
Población sub- total de 17 - 27 años	1541.0	42%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro, la población de los sectores 12 y 21 de edad entre 3 a 5 años nos dio 476.98; redondeado esta cifra resultó **477 alumnos**.

- Cálculo de la brecha

Se tomaron en cuenta los colegios y la cantidad de alumnos existentes en el sector 12 – Santa Elena, para calcular la brecha.

Tabla 13. Población de alumnos abastecidos en el colegio Lizeo.

Colegio Lizeo	
Grado	N° de alumnos
Inicial	45
Primaria	100
Secundaria	200
Total	345

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Población de alumnos abastecidos en el Colegio Extensión de San Ramón.

Colegio extensión de San Ramón	
Grado	N° de alumnos
Primaria	324

Fuente: Elaboración Propia

- Población a abastecer. Aquí se centró en calcular la población de nivel inicial, ya que el proyecto arquitectónico es un Jardín Infantil y la población objetivo son los infantes de 3 a 5 años de edad. Entones resultó lo siguiente:

$$* 477 \text{ alumnos} - 45 \text{ alumnos} = 432 \text{ alumnos}$$

Con el cálculo realizado, se concluye que se debe abastecer a **432 alumnos** del nivel inicial en total.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 15. Programación Arquitectónica del Jardín Infantil.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA – JARDÍN INFANTIL EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA											
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
OBJETO ARQUITECTÓNICO	Zona de servicios generales	Caseta de control + SS.HH	1.00	8.00	4.00	2	2	0	2	8.00	190.00
		Depósito (designado para el guardado de material educativo)	1.00	30.00	-	-				30.00	
		Almacén general	1.00	70.00	-	-				70.00	
		Ambiente para el almacén de residuos sólidos	1.00	12.00	-	-				12.00	
		Cuarto de limpieza	1.00	6.00	-	-				6.00	
		Cuarto eléctrico	1.00	16.00	-	-				16.00	
		Sub-estación eléctrica	1.00	16.00	-	-				16.00	
		Cuarto de grupo electrógeno	1.00	16.00	-	-				16.00	
	Cuarto de bombas y sistemas	1.00	16.00	-	-	16.00					
	Zona de gestión administrativa y pedagógica	Área de espera	1.00	40.00	-	-	46	43	3	40.00	161.00
		Dirección	1.00	15.00	11.00	1				15.00	
		Secretaría	1.00	12.00	9.00	1				12.00	
		Archivo	1.00	12.00	9.00	1				12.00	
		Sala de reuniones	1.00	35.00	1.75	20				35.00	
		Sala para personal docente (Área de trabajo + Estar + Kitchenette)	1.00	35.00	1.75	20				35.00	
	Tópico	1.00	12.00	7.00	2	12.00					
	Zona educativa	Aulas	19.00	65.00	2.85	433	553	534	19	1235.00	1435.00
		Sala de psicomotricidad	2.00	65.00	2.60	-				130.00	
		Sala multiusos (SUM) + depósito (10% del área total del SUM)	1.00	70.00	1.00	-				70.00	
	Zona de servicios inicial						1	1	0		
		Maestranza y limpieza	1.00	20.00	20.00	1				20.00	20.00
	Zona complementaria	Cocina	1.00	70.00	10.00	7	246	240	6	70.00	620.00
		Área de mesas para niños	1.00	150.00	1.00	-				150.00	
Biblioteca infantil		1.00	400.00	4.50	-	400.00					

Zona de servicios higiénicos	SS.HH para niños	10.00	2.35	-	-	0	0	0	23.50	90.70	
	SS.HH para niñas	10.00	2.10	-	-				21.00		
	SS.HH para personal administrativo y docente (SS.HH adultos)	4.00	5.10	-	-				20.40		
	SS.HH para personal de servicio	2.00	5.10	-	-				10.20		
	SS.HH para visitantes	2.00	5.10	-	-				10.20		
	SS.HH para hombres minusválidos	1.00	2.70	-	-				2.70		
	SS.HH para mujeres minusválidas	1.00	2.70	-	-				2.70		
AREA NETA TOTAL									2316.70		
CIRCULACION Y MUROS (20%)									503.34		
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA									3020.04		
AREAS LIBRES	Zonas al aire libre	Atrio de ingreso	1.00	25.00	-	-	0	0	0	25.00	1235.00
		Aula libre	2.00	48.50	-	-				97.00	
		Espacios de cultivos (huertos)	3.00	115.00	-	-				345.00	
		Patio	1.00	648.00	-	-				648.00	
		Área de juegos	1.00	120.00	-	-				120.00	
	Zona Parqueo	Estacionamiento vehicular para padres de familia	6.00	21.00	-	-	0	0	0	126.00	
		Estacionamiento vehicular para discapacitados	1.00	27.00	-	-				27.00	
Estacionamientos vehicular para personal administrativo y docentes		2.00	21.00	-	-	42.00					
AREA NETA TOTAL									2940.02		
AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)									3020.04		
AREA TOTAL LIBRE									2940		
AREA TOTAL REQUERIDA									5960.06		
						NÚMERO DE PISOS	2.00	TERRENO REQUERIDO	4450.04		
Aforo total						489.08	459.08	30.00			
						PÚBLICO	TRABAJADORES				

Fuente: Elaboración propia

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

Se define el terreno donde se edificará la propuesta de diseño arquitectónico, a través de metodologías para determinar el terreno, ya sean cualitativos, cuantitativos o mixtos, matrices de ponderación, etc.

5.3.1 Metodología para determinar el terreno

a) Cuadro matriz de ponderación de terrenos

Esta herramienta tiene como objetivo escoger el terreno más adecuado para desarrollar el objeto arquitectónico. Se puede elaborar a partir de criterios que nos permitan analizar las condiciones más óptimas para el terreno adecuado, los siguientes factores son: Tipo endógenos, tipo exógenos, factores internos del terreno, factores internos del terreno; los cuales son de relevancia para el descarte y elección del terreno.

5.3.2 Criterios técnicos de elección de terreno

1) Justificación

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para el Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca

Este sistema sirve para determinar la localización adecuada del proyecto, se logra a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Definición de criterios técnicos de elección, los cuales estarán basados según la normatividad para edificios educativos: Ministerio de Educación (MINEDU), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) norma A.040 - Educación, Plan de Mejoramiento de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Cajamarca, Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca (PDU) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).
- Establecer la ponderación a cada criterio a partir de su relevancia.
- Determinar los terrenos que cumplan con los criterios y se encuentren aptos para la localización del objeto arquitectónico.
- Realizar la evaluación comparativa con el sistema de

determinación.

- Escoger el terreno adecuado, según la valoración final.

2) Criterios técnicos de elección

2.1 Características exógenas del terreno (60/100)

a) Zonificación

- Uso de suelo. Para un Jardín Infantil se debe considerar el RNE, norma A.0.40 – Educación. En él se especifica que el terreno no debe presentar incompatibilidad de uso de suelos según los instrumentos de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano de los gobiernos locales; en este caso el Plan de Mejoramiento de ordenamiento urbano de la ciudad de Cajamarca.
- Tipo de zonificación. En el Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca (PDU), establece que el equipamiento educativo se zonifica con el color azul. Este estará regido por los parámetros correspondientes a la zonificación comercial y/o residencial predominante, para un Jardín Infantil tendrá como nomenclatura: E-1 (Educación Inicial). En este el terreno estará regido por la zonificación R-3 y C-2 de su entorno.
- Servicios básicos del lugar. Según lo establecido en la RNE en la norma A.040 se debe establecer la facilidad de servicios de agua, fluido eléctrico para el proyecto destinado.

b) Vialidad

- Accesibilidad. De acuerdo al RNE en la norma A.040 las vías de acceso para el edificio educativo deben contar con el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
- Transporte. Este punto es relevante, ya que como está explicado en el RNE, se debe ubicar una edificación educativa teniendo en cuenta factores de acceso a medios de transporte con el objetivo de generar un adecuado transporte y evacuación. Cabe resaltar también que según el MINEDU se debe tener como referencia la distancia (en metros) y tiempos de desplazamiento (en minutos) para la delimitación del área

de influencia; para nivel inicial se debe considerar 500 metros de área de influencia con 15 minutos como tiempo referencial de desplazamiento.

c) Impacto Urbano

- Distanciamiento con otros edificios educativos. Este factor es de suma importancia, ya que el objeto arquitectónico según el RNE, norma A. 040 debe responder a actividades pedagógicas y sus requerimientos funcionales. Se recomienda que el terreno esté cerca de equipamientos educativos, para que pueda integrarse a los mismos.

d) Riesgo y vulnerabilidad

- Gestión de Riesgos de desastres. En este punto se considerará los planos del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) de la ciudad de Cajamarca. Se recomienda ubicar el terreno en una zona con un nivel de peligro Bajo, se puede tomar de guía el plano Síntesis de Peligros múltiples de la ciudad de Cajamarca.

2.2 Características endógenas del terreno (40/100)

a) Morfología

- Forma Regular. Según el MINEDU se recomienda la selección de terrenos rectangulares o similares. En caso de utilizarse terrenos con formas irregulares, estas deben cumplir con los criterios establecidos en el RNE y N.T. Criterios generales.
- Número de frentes. A mayor número de frentes, mayor eficiencia en accesibilidad y evacuación.

b) Influencias ambientales

- Climatología. La ciudad de Cajamarca, tiene un clima templado y cálido; es decir; es muy variado. Su temperatura oscila desde: 0 °- 24 °, en la precipitación de lluvias puede llegar desde los 1200 hasta los 1400 (L/m²). Esto se puede comprobar con los planos climatológicos de Cajamarca brindados por Senamhi.

- Topografía. De acuerdo a la pendiente existente del terreno, según el MINEDU se podrá optar por el uso de plataformas, terrazas entre otras alternativas técnicas para generar desniveles si llega a ser necesario. Se recomienda ubicar el terreno en un área con poca pendiente.
- c) Inversión mínima
- Posesión del terreno. Este criterio es muy importante, ya que si el proyecto Arquitectónico (Jardín Infantil) servirá para la población, es preferible que sea del estado.

2.3 Criterios técnicos de elección

Se debe tomar en consideración que para un Jardín Infantil que tiene como público objetivo abastecer a la población objetivo de 3 a 5 años de los sectores 12 y 21 de la ciudad de Cajamarca, es conveniente es tomar en cuenta las características exógenas y endógenas del terreno; es decir lo que ocurre afuera y dentro del terreno.

2.4 Características exógenas del terreno (60/100)

a) Zonificación

- Uso de suelos. En este criterio, se obtuvo la siguiente valoración, tomado como base obligatoria al RNE y al Plan de Mejoramiento de ordenamiento urbano de la ciudad de Cajamarca, el edificio a planificar debe integrarse a la estructuración urbana del lugar y también contrarrestar la carencia de equipamiento educativo (Jardín Infantil) existente de los sectores 12 y 21 de la ciudad de Cajamarca.
 - Zona urbana (08/100)
 - Zona de expansión urbana (07/100)
- Tipo de zonificación. En este criterio, se obtuvo la siguiente valoración, tomado como base obligatoria al RNE y al Plan de Mejoramiento de ordenamiento urbano de la ciudad de

Cajamarca. En los sectores 12 y 21 de la ciudad de Cajamarca predomina la zona residencial de densidad media (RDM-3), también existen zonas de protección ambiental (ZPA), las cuales están ubicadas cerca de las quebradas y finalmente está el comercio vecinal (C-2), se da solo en puntos específicos. Con esto lo que se busca es que la edificación educativa se integre a su entorno y sea compatible con el tipo zonificación que le corresponde, en este caso: E-1 (Educación Inicial).

- Zona Educación (08/100)
- Zona Residencial de densidad media (07/100)
- Zona de comercio Vecinal (06/100)
- Zona de Protección Ambiental (05/100)

- Servicios básicos del lugar. Es uno de los principales criterios en la planificación de cualquier equipamiento, por ello se debe considerar su valoración. Es primordial contar con agua y desagüe para que un Jardín Infantil funcione, el fluido eléctrico también es importante.

- Agua/desagüe (05/100)
- Fluido eléctrico (04/100)

b) Vialidad

- Accesibilidad. Este es uno de los principales criterios que se debe tomar en cuenta para el objeto arquitectónico a planificar. La vialidad afecta a los factores exógenos y endógenos del terreno para el proyecto, afectará directamente al usuario; ya que está directamente ligado con el área de influencia y la distancia para que tomará trasladarse y llegar al proyecto.

- Vía principal (06/100)
- Vía secundaria (05/100)
- Vía vecinal (04/100)

- Transporte. Este ítem es relevante ya que, según el MINEDU,

debe haber como máximo 15 minutos de distancia entre los usuarios y el Jardín Infantil que se ha planificado; el tiempo mostrado como referencia es considerado si se utiliza automóviles y/o transporte público.

- Transporte Zonal (04/100)
- Transporte Local (03/100)

c) Impacto Urbano.

- Distanciamiento con otros edificios educativos. Se considera este ítem para verificar la cercanía que tiene el objeto arquitectónico para integrarse a otros equipamientos educativos existentes cerca de él.

- Cercanía Inmediata (04/100)
- Cercanía media (02/100)

d) Riesgo y vulnerabilidad

- Gestión de Riesgos de desastres. En este punto es relevante, ya que nos ayudará a ubicar nuestro terreno en una zona que esté fuera de peligros trópicos y antrópicos. Se considera el plano de Síntesis de Peligros múltiples de la ciudad de Cajamarca hecho por del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el cual considera 4 niveles de peligro.

- Nivel de peligro bajo (07/100)
- Nivel de peligro medio (06/100)
- Nivel de peligro alto (02/100)
- Nivel de peligro muy alto (01/100)

2.5 Características endógenas del terreno (40/100)

a) Morfología.

- Forma Regular. Se le da mayor ponderación al terreno con forma rectangular o similar, ya que facilitará el proceso de diseño del objeto arquitectónico; en este caso de un Jardín Infantil.
 - Forma regular (07/100)
 - Forma irregular (03/100)

- Número de frentes. A mayor número de frentes, mayor eficiencia en accesibilidad y evacuación. Tendrá mayor ponderación el terreno que tenga más frentes.
 - 4 Frentes (04/100)
 - 3 Frentes (03/100)
 - 2 Frentes (02/100)
 - 1 Frente (01/100)

b) Influencias ambientales

- Climatología. Este factor es importante ya que condicionará al diseño arquitectónico en cierta manera. Se ha otorgado la mayor ponderación al clima templado, ya que es el que predomina en la ciudad de Cajamarca; también puede llegar a tener un clima cálido por temporadas; varía entre un clima templado y cálido.
 - Clima templado (05/100)
 - Clima cálido (03/100)
 - Clima frío (01/100)

- Topografía. Es uno de los criterios de mayor importancia, ya que, si el objeto arquitectónico se desarrolla en un terreno llano o con una ligera pendiente, no será necesario hacer uso de extensas rampas para salvar niveles. En caso de tener una pendiente pronunciada, será necesario usar plataformas para emplazar la volumetría necesaria del proyecto. Tomando como base el manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca, se tiene 7 tipos de pendientes.
 - Pendiente llana o casi a nivel (10/100)
 - Pendiente ligeramente inclinada (09/100)
 - Pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada. (05/100)
 - Pendiente moderadamente empinada (04/100)
 - Pendiente empinada (03/100)
 - Pendiente muy empinada (02/100)
 - Pendiente extremadamente empinada (01/100)

c) Inversión mínima

- Posesión del terreno. Aunque no sea muy relevante, es bueno considerar este aspecto para la investigación. Se le dio mayor ponderación al terreno que es del estado, ya que normalmente es de más fácil acceso que un terreno privado.
 - Terreno propiedad del estado (04/100)
 - Terreno privado (02/100)

5.3.3 Cuadro matriz de ponderación de terrenos

Tabla 16. Matriz de elección de terreno

Criterio	Sub - criterio	Matriz de ponderación de terreno					
		Indicadores	Puntaje	Puntaje terreno 1	Puntaje terreno 2	Puntaje terreno 3	
Características exógenas (60/100)	Zonificación	Uso de suelos	Zona urbana	08			
			Zona de expansión urbana	07			
	Tipo de zonificación		Zona Educación	08			
			Zona Residencial de densidad media	07			
			Zona de comercio vecinal	06			
			Zona de Protección Ambiental	05			
	Servicios básicos del lugar		Agua / desagüe	05			
			Fluido eléctrico	04			
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	06			
			Vía secundaria	05			
			Vía vecinal	04			
		Transporte		Transporte zonal	04		
				Transporte Local	03		
	Impacto urbano	Distanciamiento con otros edificios educativos	Cercanía inmediata	04			
Cercanía media			02				
Riesgo y vulnerabilidad	Gestión de Riesgos de desastres	Nivel de peligro bajo	07				
		Nivel de peligro medio	06				
		Nivel de peligro alto	02				
		Nivel de peligro muy alto	01				

Características endógenas (40/100)	Morfología	Forma regular	Forma regular	07
			Forma irregular	03
	Número de frentes		4 Frentes	04
			3 Frentes	03
			2 Frentes	02
			1 Frente	01
	Influencias ambientales	Climatología	Clima templado	05
			Clima cálido	03
			Clima frío	01
		Topografía	Pendiente llana o casi a nivel	10
			Pendiente ligeramente inclinada	09
			Pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada	05
			Pendiente moderadamente empinada	04
			Pendiente empinada	03
			Pendiente muy empinada	02
			Pendiente extremadamente empinada	01
	Inversión mínima	Posesión del terreno	Terreno propiedad del estado	04
			Terreno privado	02

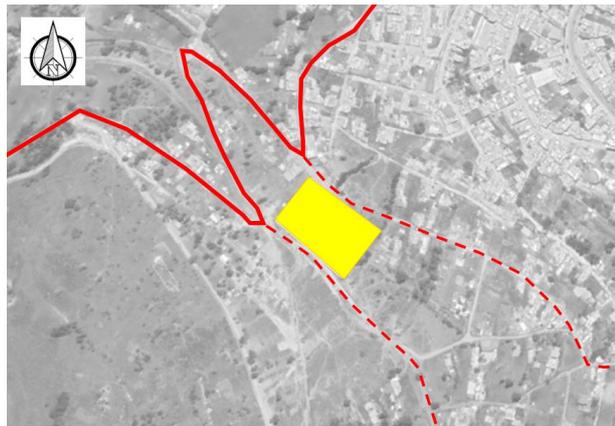
Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Presentación de terrenos

Propuesta de Terreno N°1

El terreno se encuentra en el distrito y ciudad de Cajamarca. Según el plano de tipo de zonificación de la ciudad de Cajamarca, el terreno está ubicado en una zona residencial de densidad media (R3). Este predio se encuentra en área urbana, para acceder a este terreno, se puede realizar a través de dos calles, una ya es una nueva vía de Evitamiento y la otra calle es una trocha. Está ubicado en una zona de peligro nulo según el Plano síntesis de peligros múltiples elaborado por la INDECI. Tiene una cercanía con el colegio Extensión de San Ramón

Figura 25. Vista macro del terreno n°1



Fuente: Elaboración propia a base de plano de Google maps

Figura 26. Vista aérea del terreno n°1



Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps.

La nueva vía de Evitamiento, la cual es una de las calles para el acceso al terreno; se encuentra como trocha. Tiene una sección vial de 7 a 17 metros, varía por tramos.

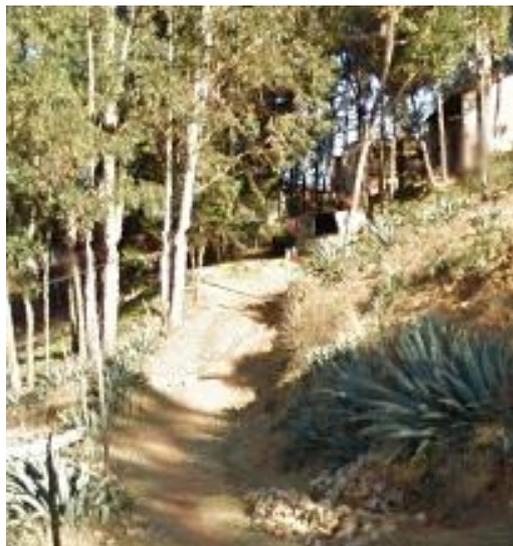
Figura 27. Acceso a terreno n°1 - Nueva vía de Evitamiento



Fuente: Google Earth

La otra vía de acceso también se encuentra como trocha, no tiene un nombre; tiene una sección vial de 4 a 8 metros, varía por tramos.

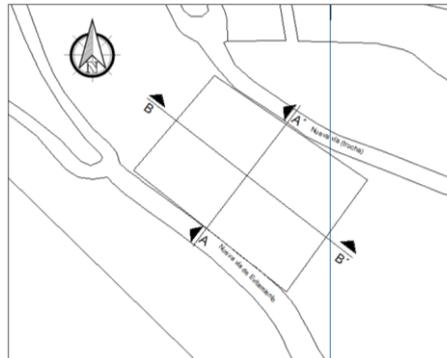
Figura 28. Acceso a terreno n°1 - nueva vía (trocha)



Fuente: Google Earth

El terreno seleccionado cuenta con un área de 6370 m² y no cuenta con construcciones.

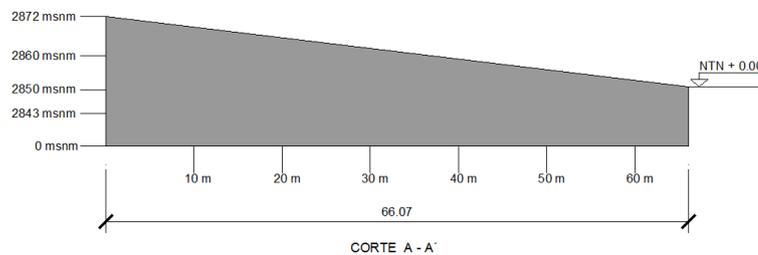
Figura 29. Plano del terreno n°1



Fuente: Elaboración propia

En el corte A – A', se puede apreciar que el terreno tiene una pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada de 12.28 %, según el Manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca.

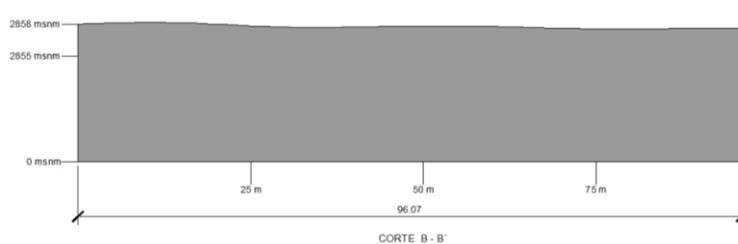
Figura 30. Corte topográfico A - A' del terreno n°1



Fuente: Elaboración propia

En el corte B – B', se puede apreciar que el terreno cuenta con una pendiente nula de 0%.

Figura 31. Corte topográfico B - B' del terreno n°1



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Parámetros urbanos del terreno n°1

Parámetros urbanos	
Departamento / Distrito / Ciudad	Cajamarca
Dirección	Entre la Nueva vía de Evitamiento y la nueva vía (trocha)
Zonificación	R3 (Residencial de densidad media) Se permite la construcción máxima de 3 pisos.
Propietario	Comunidad Campesina de Calispuquio
Usos permitidos	Zona de educación. Se representará en el plano con el color azul. Está condicionado por los parámetros correspondientes a la zonificación comercial y/o residencial predominante. Maneja las siguientes nomenclaturas: E-1: Educación básica: Inicial, primaria y secundaria E-2: Educación superior tecnológico (centros e institutos tecnológicos) Zona residencial: Usos residenciales (unifamiliar/multifamiliar/conjunto residencial/usos comerciales C-1 y C-2)
Secciones viales	Nueva vía de Evitamiento – 7ml a 17ml Nueva vía (trocha) – de 4ml a 8ml
Retiros	3 ml
Altura mínima	1 piso - 2.5 ml 2 pisos - 5 ml 3 pisos - 7.5 ml Se mide desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, cobertura o similar).

Fuente: Elaboración propia a base de normativas nacionales y trabajo de campo

Propuesta de Terreno N°2

El terreno se encuentra en el distrito y ciudad de Cajamarca. Según el plano de tipo de zonificación de la ciudad de Cajamarca, el terreno está ubicado en una zona residencial de densidad media (R3). Este predio se encuentra en área urbana, para acceder a este terreno, se puede realizar a través de la Nueva vía de Evitamiento. Está ubicado en una zona de peligro nulo según el Plano síntesis de peligros múltiples elaborado por la INDECI.

Figura 32. Vista macro del terreno n°2



Fuente: Elaboración propia a base de plano de Google maps

Figura 33. Vista aérea del terreno n°2



Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno solo tiene como acceso a La nueva vía de Evitamiento, la cual se encuentra como trocha en la actualidad. Tiene una sección vial de 7 a 17 metros, varía por tramos.

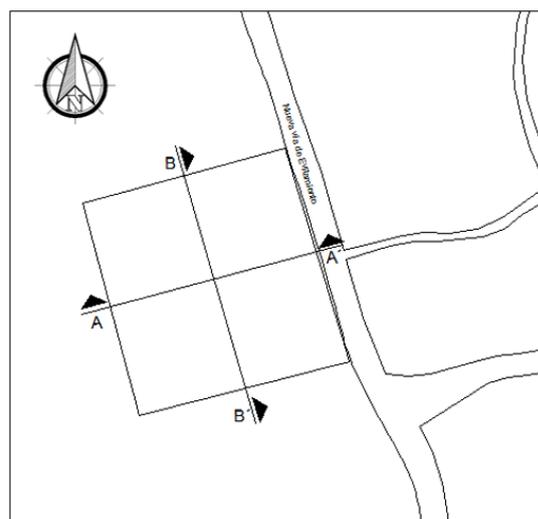
Figura 34. Acceso a terreno n°2 - Nueva vía de Evitamiento



Fuente: Elaboración propia por trabajo de campo

El terreno cuenta con un área de 6831 m², en la actualidad está libre de construcciones.

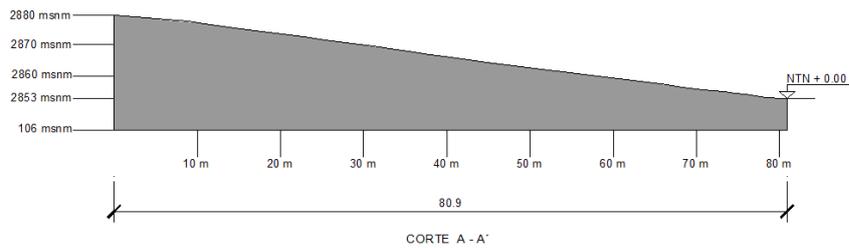
Figura 35. Plano del terreno n°2



Fuente: Elaboración propia

En el corte A – A', se puede apreciar que el terreno tiene una pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada de 12.28 %, según el Manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca.

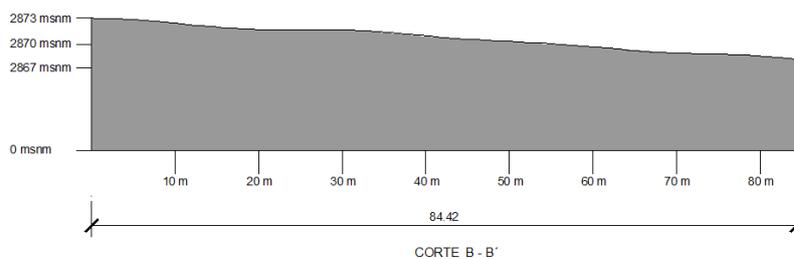
Figura 36. Corte topográfico A - A' del terreno n°2



Fuente: Elaboración propia

En el corte B – B', se puede apreciar que el terreno tiene una pendiente ligeramente inclinada de 5.24 %, según el Manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca.

Figura 37. Corte topográfico B - B' del terreno n°2



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Parámetros urbanos del terreno n°2

Parámetros urbanos	
Departamento / Distrito / Ciudad	Cajamarca
Dirección	En la Nueva vía de Evitamiento y la nueva vía (trocha)
Zonificación	R3 (Residencial de densidad media) Se permite la construcción máxima de 3 pisos.
Propietario	Comunidad Campesina de Calispuquio
Usos permitidos	Zona de educación. Se representará en el plano con el color azul. Está condicionado por los parámetros correspondientes a la zonificación comercial y/o residencial predominante. Maneja las siguientes nomenclaturas: E-1: Educación básica: Inicial, primaria y secundaria E-2: Educación superior tecnológico (centros e institutos tecnológicos) Zona residencial: Usos residenciales (unifamiliar/multifamiliar/conjunto residencial/usos comerciales C-1 y C-2)
Secciones viales	Nueva vía de Evitamiento – 7ml a 17ml
Retiros	3 ml
Altura mínima	1 piso - 2.5 ml 2 pisos - 5 ml 3 pisos - 7.5 ml Se mide desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, cobertura o similar.

Fuente: Elaboración propia a base de normativas nacionales y trabajo de campo

Propuesta de Terreno N°3

El terreno se encuentra en el distrito y ciudad de Cajamarca. Según el plano de tipo de zonificación de la ciudad de Cajamarca, el terreno está ubicado en una zona residencial de densidad media (R3). Este predio se encuentra en área urbana, para acceder a este terreno, se puede realizar pasando calle principal Jr. Alfonso Ugarte; luego a través del Jr. Víctor Pulido Urrunaga que está como trocha. Está ubicado en una zona de peligro medio según el Plano síntesis de peligros múltiples elaborado por la INDECI.

Figura 38. Vista macro del terreno n°3



Fuente: Elaboración propia a base de plano de Google maps

Figura 39. Figura 38. Vista aérea del terreno n°3



Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno solo tiene como acceso pasando por la calle principal Jr. Alfonso Ugarte. Tiene una sección vial de 8.5 a 9 metros, varía por tramos.

Figura 40. Calle Jr. Alfonso Ugarte



Fuente: Google maps

El acceso principal del terreno es en el Jr. Víctor Pulido Urrunaga que está como trocha. Tiene una sección vial de 5.50 metros

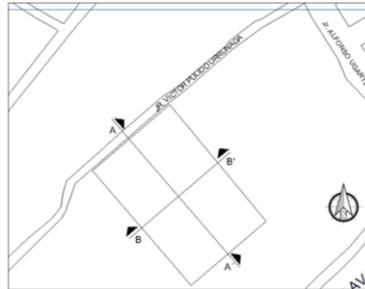
Figura 41. Acceso a terreno n°3 – Jr. Víctor Pulido Urrunaga (trocha)



Fuente: Google maps

El terreno cuenta con 6861.47 m² de área disponible. En la actualidad está libre de construcciones.

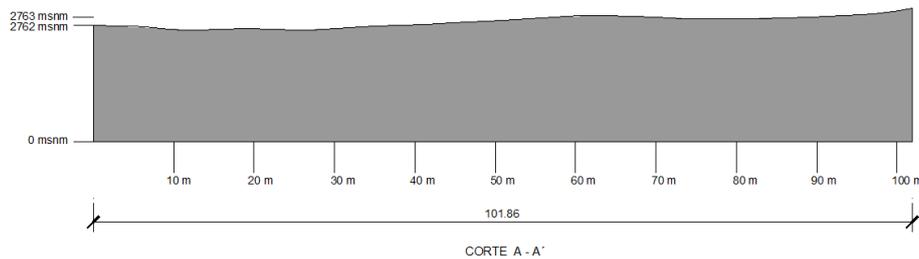
Figura 42. Plano del terreno n°3



Fuente: Elaboración propia

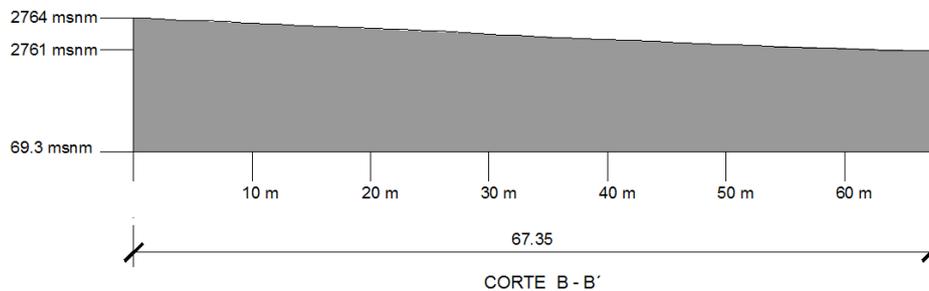
En el corte A – A´, se puede apreciar que el terreno tiene una pendiente nula o casi a nivel de 1.75 %, según el Manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca.

Figura 43. Corte topográfico A - A´ del terreno n°3



Fuente: Elaboración propia

En el corte B – B´, se puede apreciar que el terreno tiene una pendiente nula o casi a nivel de 3.49 %, según el Manual de Pendientes de los suelos del departamento de Cajamarca.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Parámetros urbanos del terreno n°3

Parámetros urbanos	
Departamento / Distrito / Ciudad	Cajamarca
Dirección	Por la nueva calle Jr. Víctor Pulido Urrunaga, pasando por la calle principal de Jr. Alfonso Ugarte
Zonificación	R3 (Residencial de densidad media) Se permite la construcción máxima de 3 pisos.
Propietario	Privado
Usos permitidos	Zona de educación. Se representará en el plano con el color azul. Está condicionado por los parámetros correspondientes a la zonificación comercial y/o residencial predominante. Maneja las siguientes nomenclaturas: E-1: Educación básica: Inicial, primaria y secundaria E-2: Educación superior tecnológico (centros e institutos tecnológicos) Zona residencial: Usos residenciales (unifamiliar/multifamiliar/conjunto residencial/usos comerciales C-1 y C-2)
Secciones viales	Jr. Alfonso Ugarte - 8.5ml a 9ml Jr. Víctor Pulido Urrunaga – 5.5ml
Retiros	3 ml
Altura mínima	1 piso - 2.5 ml 2 pisos - 5 ml 3 pisos - 7.5 ml Se mide desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, cobertura o similar).

Fuente: Elaboración propia a base de normativas nacionales y trabajo de campo

Tabla 20. Matriz de ponderación de los 3 terrenos a evaluar.

Matriz de ponderación de terreno							
Criterio		Sub - criterio	Indicadores	Puntaje	Puntaje terreno 1	Puntaje terreno 2	Puntaje terreno 3
Características exógenas (60/100)	Zonificación	Uso de suelos	Zona urbana	08	07	07	08
			Zona de expansión urbana	07			
		Tipo de zonificación	Zona Educación	08	07	07	07
			Zona Residencial de densidad media	07			
			Zona de comercio vecinal	06			
			Zona de Protección Ambiental	05			
		Servicios básicos del lugar	Agua / desagüe	05	05	05	05
			Fluido eléctrico	04			
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	06	06	05	05
			Vía secundaria	05			
			Vía vecinal	04			
		Transporte	Transporte zonal	04	03	03	03
			Transporte Local	03			
	Impacto urbano	Distanciamiento con otros edificios educativos	Cercanía inmediata	04	04	02	02
			Cercanía media	02			
	Riesgo y vulnerabilidad	Gestión de Riesgos de desastres	Nivel de peligro bajo	07	07	07	06
			Nivel de peligro medio	06			
			Nivel de peligro alto	02			
Nivel de peligro muy alto			01				
Caracte rísticas	Morfología	Forma regular	Forma regular	07	07	07	07
			Forma irregular	03			
	Número de frentes	4 Frentes	04	02	01	01	
		3 Frentes	03				

			2 Frentes	02			
			1 Frente	01			
Influencias ambientales	Climatología		Clima templado	05	05	05	05
			Clima cálido	03			
			Clima frío	01			
	Topografía		Pendiente llana o casi a nivel	10	05	05	10
			Pendiente ligeramente inclinada	09			
			Pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada	05			
			Pendiente moderadamente empinada	04			
			Pendiente empinada	03			
			Pendiente muy empinada	02			
	Inversión mínima	Posesión del terreno		Terreno propiedad del estado	04	04	04
			Terreno privado	02			
	TOTAL				62	58	61

Fuente: Elaboración propia

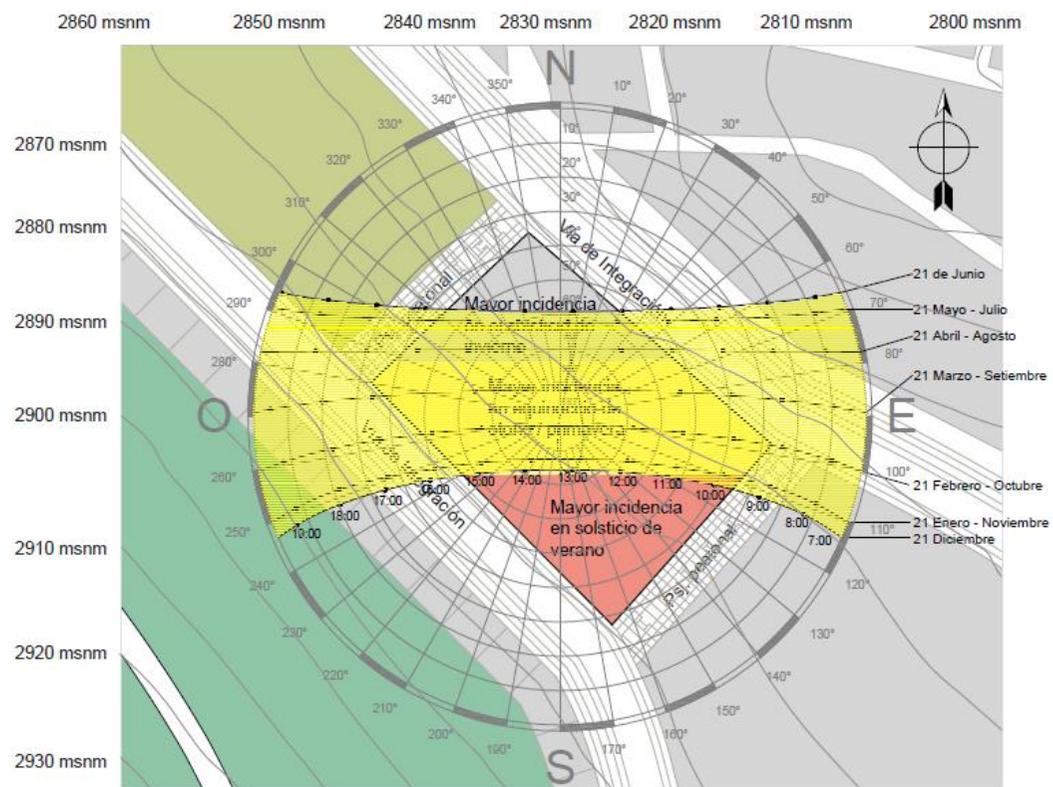
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1 Análisis del lugar



DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO AMBIENTAL

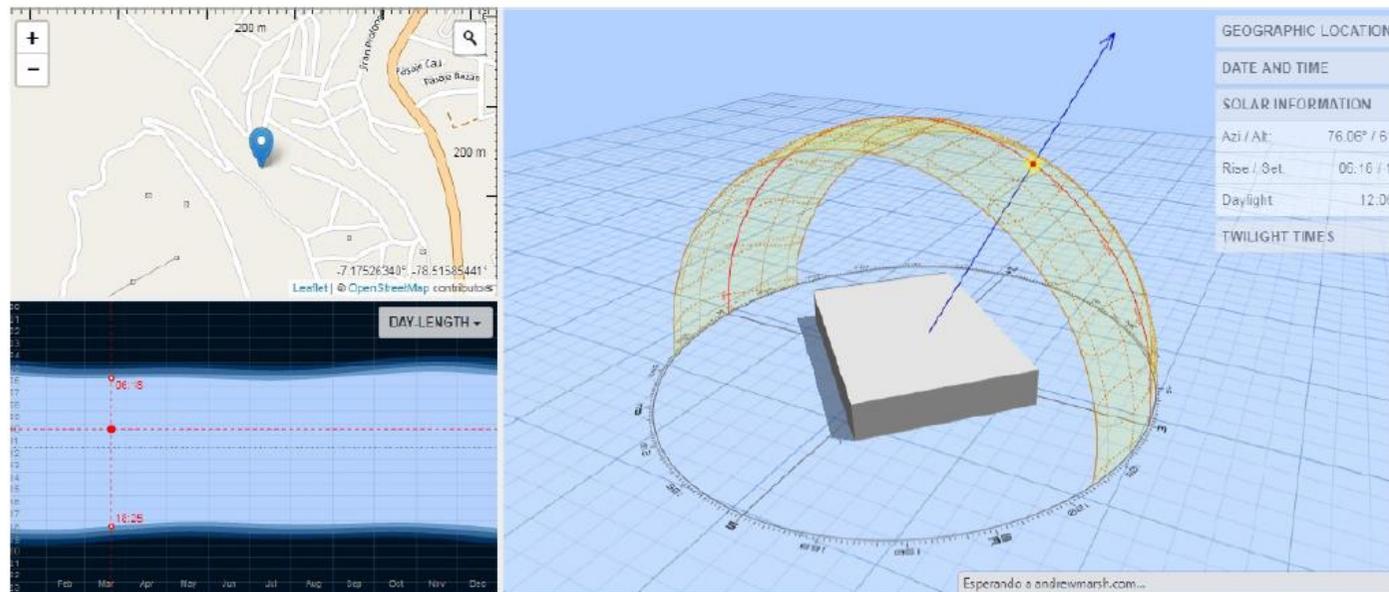
ANÁLISIS DEL LUGAR



Fuente: Elaboración propia a base de datos obtenidos de página web: www.sunearthtools.com y app virtual: sunpath3d

1. SOLEAMIENTO

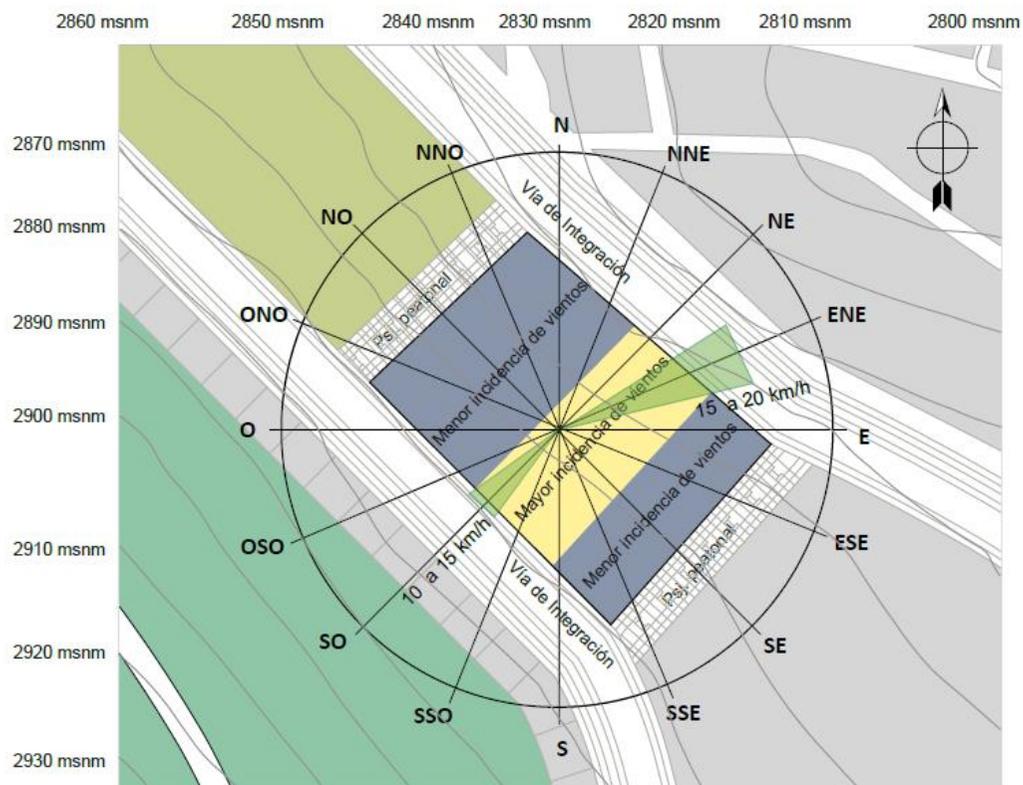
ANÁLISIS DEL LUGAR



Fuente: Elaboración propia a base de datos obtenidos de app virtual: sunpath3d

1. ASOLEAMIENTO

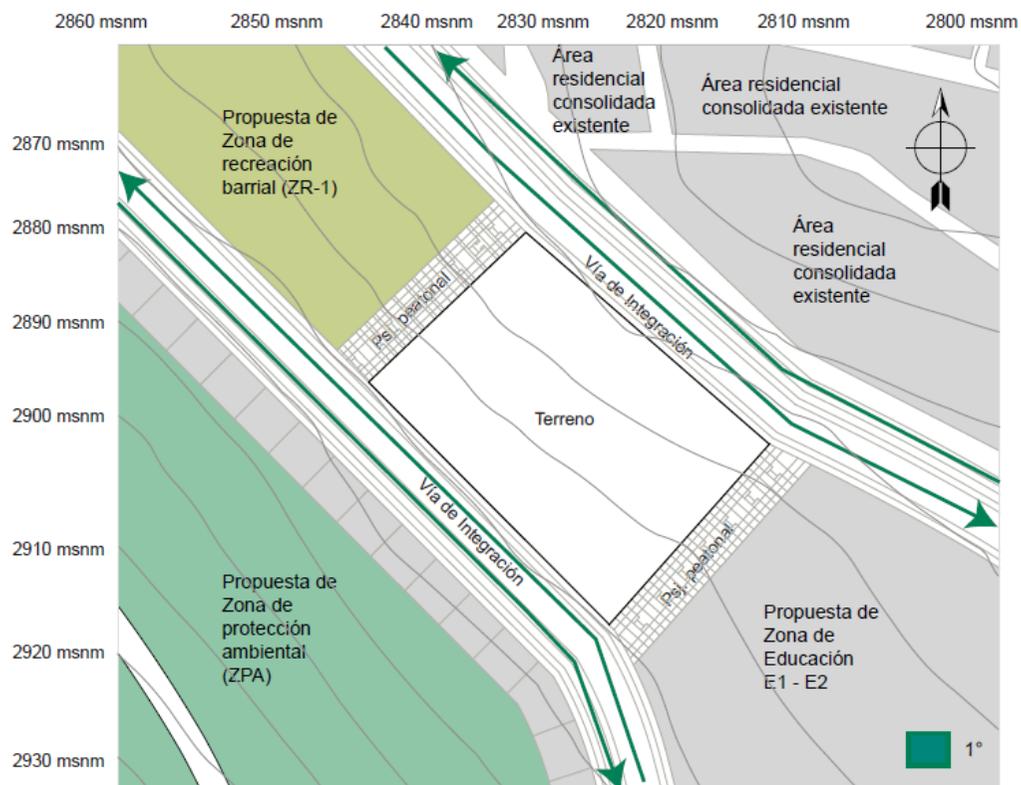
ANÁLISIS DEL LUGAR



Fuente: Elaboración propia a base de datos obtenidos de página web: www.meteoblue.com

2. VIENTOS

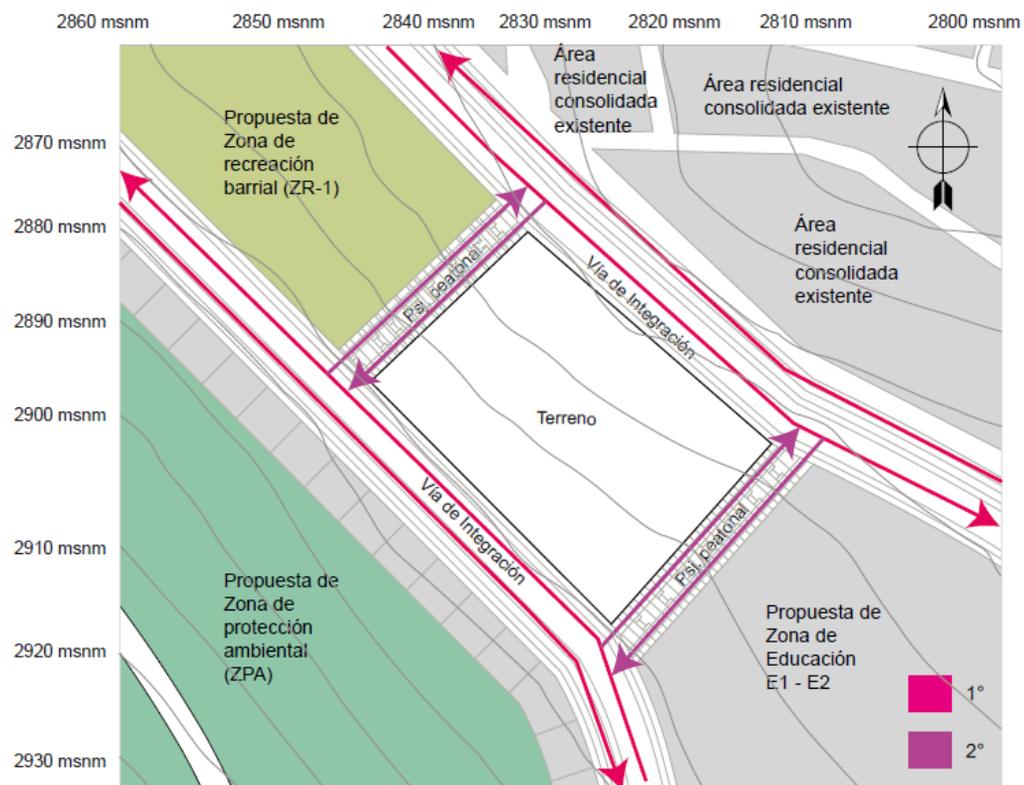
ANÁLISIS DEL LUGAR



Fuente: Elaboración propia

3. FLUJO VEHICULAR

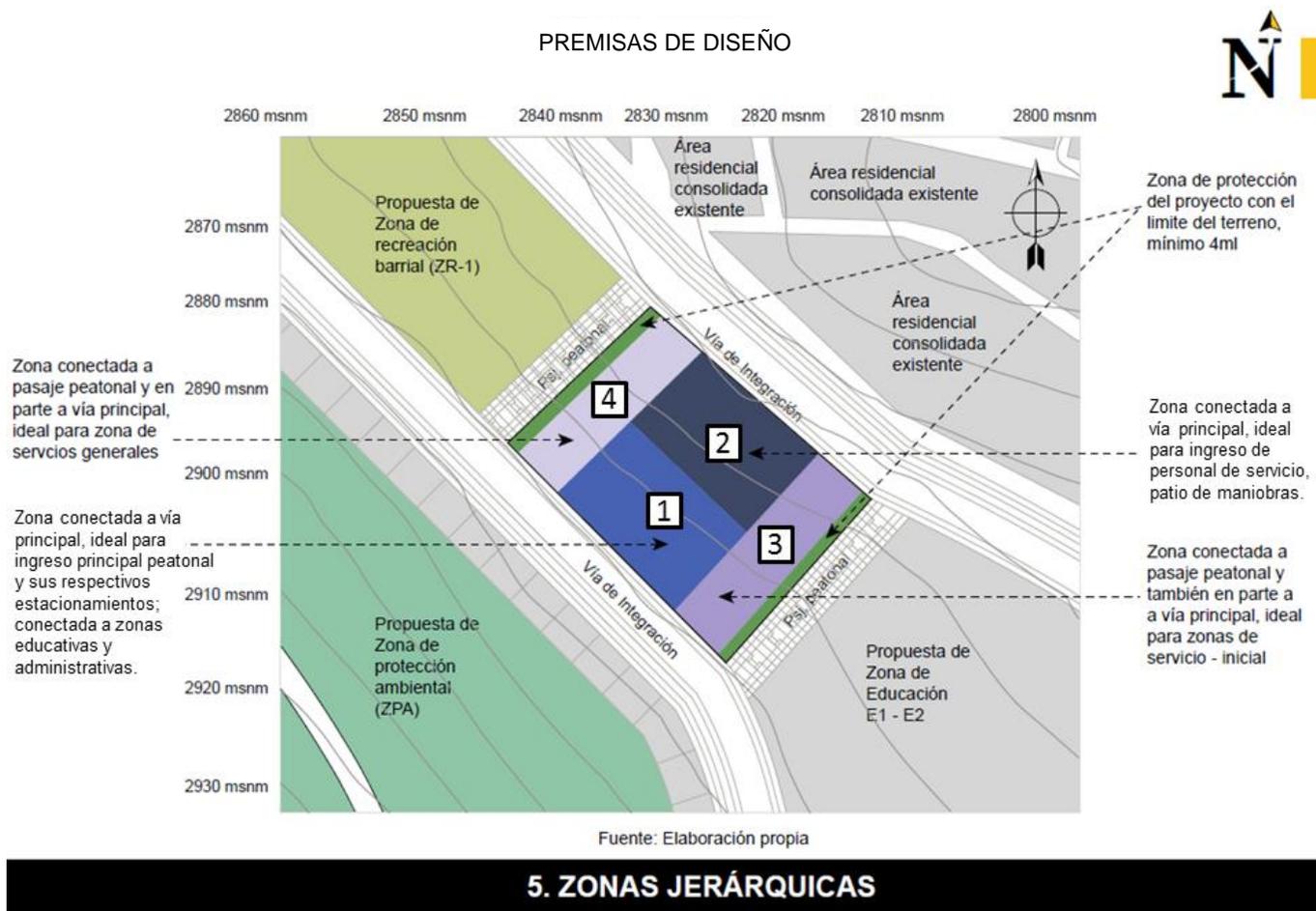
ANÁLISIS DEL LUGAR

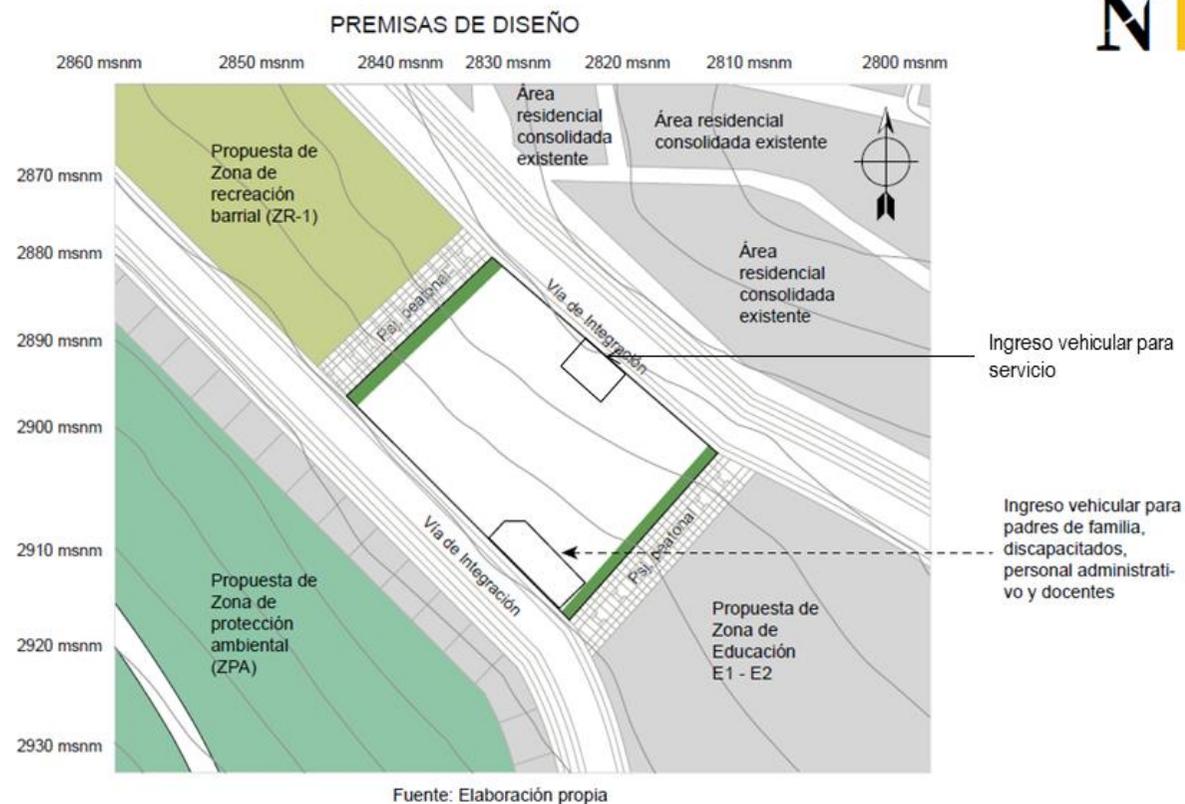


Fuente: Elaboración propia

4. FLUJO PEATONAL

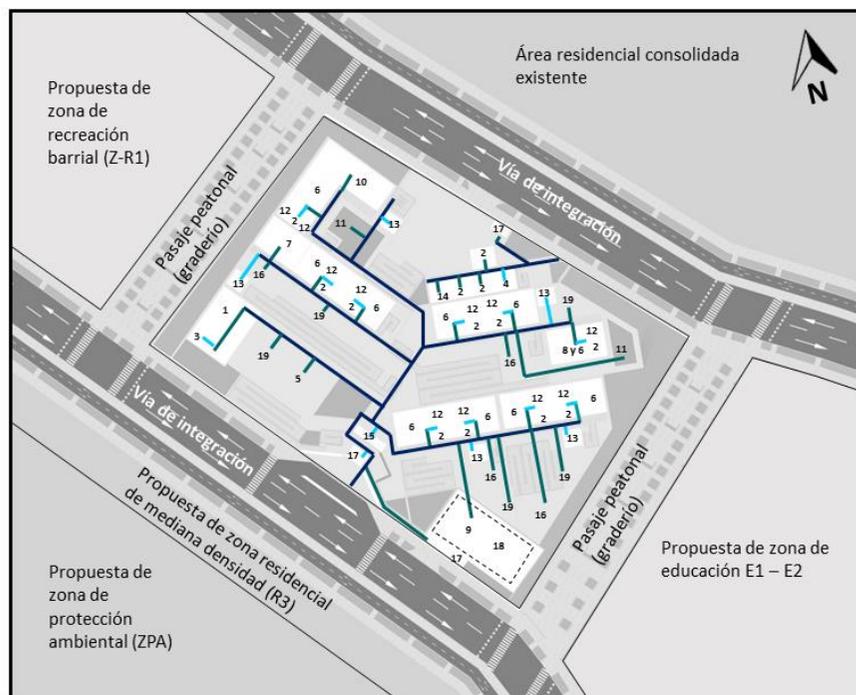
5.4.2 Premisas de diseño



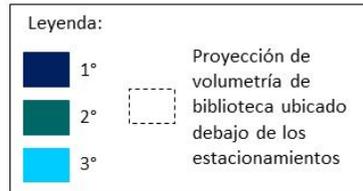


1. ACCESO VEHICULAR

PREMISAS DE DISEÑO



1. Administración
2. Servicios generales
3. SS.HH para personal administrativo
4. SS.HH para personal de servicio
5. Patio de formación
6. Aulas
7. Salas de psicomotricidad
8. SUM
9. Biblioteca
10. Cocina + área de mesas
11. Aula al aire libre
12. SS.HH para niños/as
13. SS.HH para personal docente
14. Servicio para inicial.
15. SS.HH para visitantes
16. Área de cultivo
17. Caseta de seguridad
18. Estacionamientos para personal docente, administrativo, para padres de familia y para 01 discapacitado
19. Área de juegos



Fuente: Elaboración propia

2. ACCESOS PEATONALES - TENSIONES INTERNAS

PREMISAS DE DISEÑO



Primer piso	
1	Zona de gestión administrativa y pedagógica
2	Zona de servicios generales
3	Zona educativa
4	Zona complementaria
5	Zona de servicios higiénicos
6	Zonas al aire libre
7	Zona de parqueo
Segundo piso	
1	Zona de gestión administrativa y pedagógica
2	Zona de servicios generales
3	Zona educativa
4	Zona complementaria
5	Zona de servicios higiénicos
8	Zona de servicios - inicial

Fuente: Elaboración propia

3. MACROZONIFICACIÓN 3D (PROGRAMA MÁSIKO)

PREMISAS DE DISEÑO



Primer piso		
	1	Zona de gestión administrativa y pedagógica
	2	Zona de servicios generales
	3	Zona educativa
	4	Zona complementaria
	5	Zona de servicios higiénicos
	6	Zonas al aire libre
	7	Zona de parqueo

 Proyección de volumetría de biblioteca ubicado debajo de los estacionamientos

Fuente: Elaboración propia

4. MACROZONIFICACIÓN 2D - Primer Nivel

PREMISAS DE DISEÑO



Segundo piso		
	1	Zona de gestión administrativa y pedagógica
	2	Zona de servicios generales
	3	Zona educativa
	4	Zona complementaria
	5	Zona de servicios higiénicos
	8	Zona de servicios - inicial

Fuente: Elaboración propia

4. MACROZONIFICACIÓN 2D - Segundo Nivel

PREMISAS DE DISEÑO



Fuente: Elaboración propia

5. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

PREMISAS DE DISEÑO

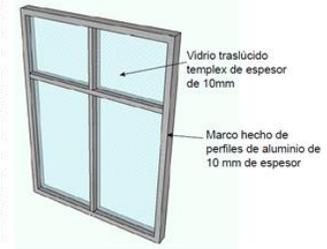
Sección transversal de aula infantil



1 Puerta de ingreso a aulas infantiles



2 Ventanas de las aulas infantiles

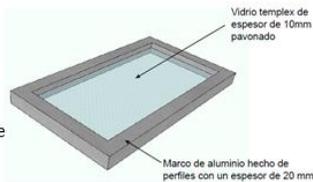


Persiana instalada en ventana de aulas infantiles

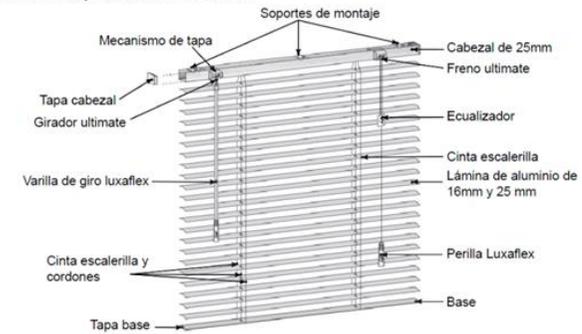


3

Lucernarios ubicados en los techos de las aulas infantiles



Detalle de persiana de aluminio:



Fuente: Elaboración propia

6. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO - DETALLES

5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Presentación de bocetos de planos, diseños, planos, elevaciones, cortes, volumetrías, 3D y detalles que muestren la aplicabilidad de las variables, demostrativo del proyecto arquitectónico.

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres-todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

I. DATOS GENERALES.

Proyecto: JARDÍN INFANTIL PARA NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS -
CAJAMARCA

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	CAJAMARCA
DISTRITO	:	CAJAMARCA
SECTOR	:	12 – SANTA ELENA
MANZANA	:
LOTE	:

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO	6372.77 m ²
------------------	------------------------

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	2217.25 m ²	4154.62m ²
2° NIVEL	2006.63 m ²	-
TOTAL	4223.88	4154.62m²

II. DESCRIPCIÓN POR NIVELES.

El proyecto se emplaza en un terreno de uso educativo, ubicado en el sector 12 – Santa Elena de la ciudad de Cajamarca. El proyecto se encuentra emplazado en una topografía accidentada, teniendo una pendiente del 25%, por lo cual se utilizó plataformas para ubicar las volumetrías rectangulares del proyecto.

El siguiente proyecto está dividido en las siguientes zonas: zona de servicios generales, zona de gestión administrativa y pedagógica, zona educativa, zona de servicios inicial, zona complementaria, zona de servicios higiénicos; el cual abastecerá a 432 niños proyectado a 30 años.

PRIMER NIVEL

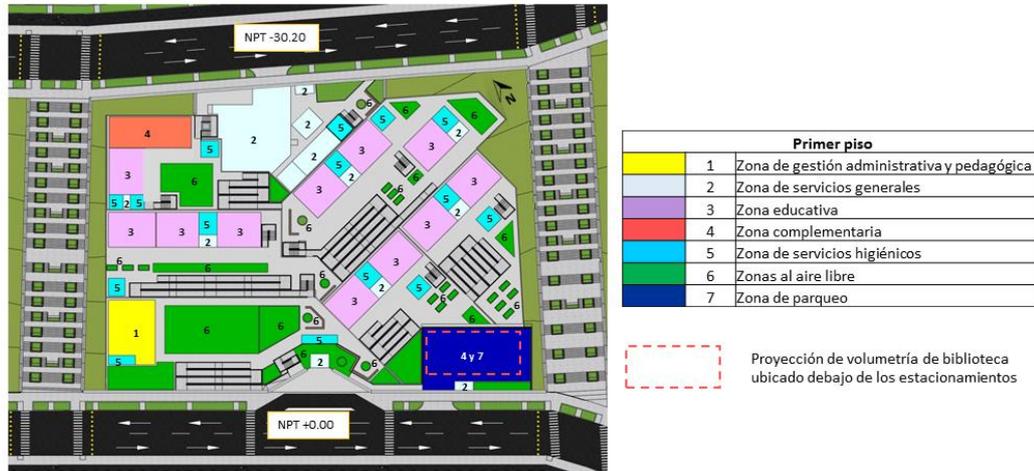


Figura 44. Zonificación Primer nivel.

En este caso el proyecto se desarrolla a través de plataformas por la pendiente pronunciada que tiene el terreno, a continuación se describirá las zonas y ambientes por plataformas:

Plataforma 1:

En esta plataforma tenemos ambientes de zonas de servicios generales. El ingreso se da a través de un atrio el cual recibe a los padres de familia, niños y personal administrativo, contando con dos ingresos peatonales para cada uno respectivamente. En él se encuentra ubicado también una caseta de control para el ingreso peatonal y otra caseta de seguridad para el ingreso vehicular.

Plataforma 2:

En esta plataforma tenemos ambientes de zonas de gestión administrativa, pedagógica, zona de servicios higiénicos y zonas al aire libre. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa y escalera, el cual recibe al Patio Principal de juegos / formación. En la administración tenemos: área de espera, secretaría, archivo, Dirección, tópico con su respectiva batería de baños.

En la zona de servicios higiénicos tenemos dos baños, uno para hombres y otra para mujeres; con accesorios para personas con discapacidad.

Finalmente, en las zonas al aire libre, cuenta con dos áreas de descanso equipado con banquetas de concreto y vegetación para generación de sombras.

Plataforma 3:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y complementarias. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual da acceso directo a las aulas. En la zona educativa se encuentran las aulas 1 y 2 con sus respectivos depósitos; en la zona complementaria se tiene una biblioteca infantil. En las zonas al aire libre, se encuentra huertos y área recreativos para los niños y niñas.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los servicios higiénicos para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 4:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual brinda acceso directo a las aulas, mientras que la y escalera da acceso al área de descanso. En la zona educativa se encuentran las aulas 9, 10 con sus respectivos depósitos y una sala de psicomotricidad. En las zonas al aire libre, se encuentra huertos y área recreativos para los niños y niñas.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 4-II

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual brinda acceso directo a las aulas. En la zona educativa se encuentran las aulas 5,6 con respectivos depósitos.

En las zonas al aire libre, se encuentra huertos y área recreativos para los niños y niñas. Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 5:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa, la cual da acceso directo al pasadizo que conduce al aula libre; mientras que la escalera da acceso directo al área de descanso. En la zona educativa se encuentran las aulas 13,14 y 15 con sus respectivos depósitos. En la zona al aire libre se encuentra un aula libre para realizar diversas actividades recreativas, pedagógicas; huertos y un área recreativos para los niños y niñas.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 6:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas, servicios higiénicos, complementarias, de servicios generales y zonas al aire libre. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa, la cual da acceso directo a un pasadizo que conduce al aula libre; mientras que la escalera da acceso directo a las aulas En la zona educativa se encuentra el aula 18 con su respectivo depósito, en la zona complementaria se tiene una cocina y un área de mesas

En la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

En la zona al aire libre se encuentra un aula libre para realizar diversas actividades recreativas y pedagógicas.

Finalmente, en la zona de servicios generales se consideró un ascensor y una escalera para el personal de servicio.

Plataforma 7:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas de servicios generales, de servicios higiénicos y zonas al aire libre. El acceso a esta plataforma se da desde el ingreso secundario peatonal para el personal de servicio, también se puede acceder a ella a través del ascensor y escaleras ubicados cerca al patio de maniobras

En la zona de servicios generales se encuentra los siguientes ambientes: grupo electrógeno, almacén de residuos sólidos, cuarto de máquinas, cuarto de bombas y cisternas; una caseta de seguridad para el control de ingreso vehicular, ascensor y escaleras.

Finalmente, en la zona al aire libre está el patio de maniobras y un área de descanso para el personal de servicio.

SEGUNDO NIVEL



Figura 45. Zonificación Segundo Nivel.

En este caso el proyecto se desarrolla a través de plataformas por la pendiente pronunciada que tiene el terreno, a continuación, se describirá las zonas y ambientes por plataformas:

Plataforma 2:

En esta plataforma tenemos ambientes de zonas de gestión administrativa, pedagógica, zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa y escalera, el cual recibe al Patio Principal de juegos / formación.

El acceso al segundo nivel de la zona administración se da a través de una escalera, la cual se tiene: Sala de reuniones, área de trabajo para docentes, sala de estar + Kitchenette En la zona de servicios higiénicos tenemos dos baños, uno para hombres y otra para mujeres.

Plataforma 3:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y complementarias. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual da acceso directo a las aulas. El acceso al segundo nivel de dichas zonas se da a través de escaleras.

En la zona educativa se encuentran las aulas 3 y 4 con sus respectivos depósitos; en la zona complementaria se tiene una biblioteca infantil.

Finalmente en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los niños y niñas, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 4:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual brinda acceso directo a las aulas, mientras que la y escalera da acceso al área de descanso. En el segundo nivel de la zona educativa se encuentran las aulas 11, 12 con sus respectivos depósitos y una sala de psicomotricidad.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los niños y niñas, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 4-II

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa el cual brinda acceso directo a las aulas. El acceso al segundo nivel se da a través de una escalera, se encuentra la zona educativa con las aulas 7 y 8 con sus respectivos depósitos.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 5:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas y ambientes de zona de servicios higiénicos. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa, la cual da acceso directo al pasadizo que conduce al aula libre; mientras que la escalera da acceso directo al área de descanso. En el segundo nivel de la zona educativa se encuentran las aulas 16, 17 y el SUM con sus respectivos depósitos.

Finalmente, en la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los docentes y para los niños, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 6:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas educativas, servicios higiénicos, complementarias, de servicios generales y zonas al aire libre. El ingreso a esta plataforma se da a través de una rampa, la cual da acceso directo a un pasadizo que conduce al aula libre; mientras que la escalera da acceso directo a las aulas. En el segundo nivel de la zona educativa se encuentra el aula 19 con su respectivo depósito, en la zona complementaria se tiene el área de mesas.

En la zona de servicios higiénicos se encuentran los baños para los niños y niñas, los servicios higiénicos infantiles fueron ubicados entre las aulas por recomendación de la normatividad MINEDU.

Plataforma 7:

En esta plataforma se encuentran ambientes de zonas de servicios generales, de servicios higiénicos y zonas al aire libre. El acceso a esta plataforma se da desde el ingreso secundario peatonal para el personal de servicio, también se puede acceder a ella a través del ascensor y escaleras ubicados cerca al patio de maniobras.

En el segundo nivel de la zona de servicios generales se encuentran los siguientes ambientes: cuarto de limpieza, almacén general, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas.

Finalmente, en la zona al aire libre está el patio de maniobras.

III. ACABADOS Y MATERIALES

ARQUITECTURA:

Tabla 21. Cuadro de acabados de Jardín Infantil

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA EDUCATIVA (Aulas, Salas de psicomotricidad, SUM)				
PISO	CEMENTO PULIDO	a = 1 m (1.5 m máx.) L = 1 m (1.5 m máx.) e = 2.5 mm	Cemento pulido color natural con bruñas cada 1.5 m con junta de dilatación con sello asfáltico de 1"	Tono: Claro Color: Cemento natural
	ZÓCALOS	a = 0.10 cm L = personalizado e = 2.5 mm	Rodapiés de PVC de 2.5cm de lata resistencia	Tono: Claro Color: plomo
PARED	SATINADA PINTURA	2.10 m	Paredes pintadas con pintura satinada color blanco de baja reflexión para evitar	Tono: Claro Color: Blanco

			el deslumbramiento solar	
CIELO RASO	ENLUCIDO DE CEMENTO SEMIPULIDO PULIDO		Superficie pintada con pintura satinada color blanco de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: Blanco
PUERTAS	MADERA Y VIDRIO	a = 1.20 m / 1.16m h = 2.10 m	Perfil de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	* Puerta: Tono: Claro Color: cedro natural * Vidrio: Color: Traslúcido
	MADERA	a = 0.82 m h = 2.10 m	Perfil de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil.	Tono: Claro Color: cedro natural
VENTANAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 1.48 m / 2.37m / 1.38m /2.24m/ 3m h = 1.80 m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris	Color: Traslúcido

Tabla 22. Cuadro de acabados Zona educativa

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA ADMINISTRATIVA Y PEDAGÓGICA (Área de espera, dirección, secretaría, archivo, sala de reuniones, sala para personal docente y tópico)				
PISO	CEMENTO PULIDO	a = 1 m (1.5 m máx.) L = 1 m (1.5 m máx.) e = 2.5 mm	Cemento pulido color natural con bruñas cada 1.5 m con junta de dilatación con sello asfáltico de 1"	Tono: Claro Color: Beige
	ZÓCALOS	a = 0.10 cm L = personalizado e = 2.5 mm	Rodapiés de PVC de 2.5cm de lata resistencia	Tono: Claro Color: plomo
PARED	SATINADA PINTURA	2.10 m	Paredes pintadas con pintura satinada color blanco de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: Blanco
CIELO RASO	ENLUCIDO DE CEMENTO SEMIPULIDO PULIDO		Superficie pintada con pintura satinada color crema de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: crema
PUERTAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 1.48 m / 0.98 m h = 2.10 m / 2.40m	Perfil de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural

VENTANAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 1.40 m / 2.00 m / 1.95 m h = 1.80m	Perfil de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural
-----------------	-------------------	---	--	-------------------------------

Tabla 3. Cuadro de acabados Zona de servicios generales e inicial

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE SERVICIOS GENERALES E INICIAL (Caseta de control, depósito para material educativo, almacén general, almacén de residuos sólidos, cuarto de limpieza, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto de grupo electrógeno, cuarto de bombas, cisternas y maestranza)				
PISO	EPÓXICO	-	Piso industrial de concreto y resina epoxi resistente a químicos, líquidos y aceites	Tono: Claro Color: Natural
	ZÓCALOS	a = 0.10 cm personalizado e = 2.5 mm	Rodapiés de PVC de 2.5cm de lata resistencia	Tono: Claro Color: plomo
PARED	SATINADA PINTURA	-	Paredes pintadas con pintura satinada color blanco de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: Blanco
CIELO RASO	ENLUCIDO DE CEMENTO SEMIPULIDO PULIDO		Superficie pintada con pintura satinada color crema de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: crema
PUERTAS	METAL	a = 1.30 m h = 2.10 m	Puerta metálica formada por dos chapas lacadas, inyectadas con poliuretano de alta densidad con un grosor de 57 mm. Incrustaciones de acero inoxidable en la cara exterior.	Tono: Oscuro Color: crema
	MADERA	a = 0.98 cm h = 2.10 m	Perfil de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil.	Tono: Claro Color: cedro natural
VENTANAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 2.00 m / 2.27 m h = 2.10 m	Perfil de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural

Tabla 4. Cuadro de acabados de zona complementaria

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA COMPLEMENTARIA (Cocina, área de mesas y biblioteca infantil)				
PISO	CEMENTO PULIDO	a = 1 m (1.5 m máx.) L = 1 m (1.5 m máx.) e = 2.5 mm	Cemento pulido color natural con bruñas cada 1.5 m con junta de dilatación con sello asfáltico de 1"	Tono: Claro Color: Cemento natural
	PORCELANATO	a = 0.60 cm L = 0.60 cm e = 9.5 mm	Piso de alta resistencia, ideal para centros comerciales o ambientes de alta afluencia	Tono: Claro Color: Cemento Beige rústico
PARED	SATINADA PINTURA	-	Paredes pintadas con pintura satinada color blanco de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: Blanco
CIELO RASO	ENLUCIDO DE CEMENTO SEMIPULIDO PULIDO		Superficie pintada con pintura satinada color crema de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: crema
PUERTAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 1.20 m / 1.28m / 2.00 m h = 2.10 m	Tipo 1: Perfil de aluminio con vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna. Tipo 2: Ventana corrediza de 2 hojas con perfiles de aluminio. Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural
	MADERA	a = 0.98m h = 2.10 m	Perfil de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil.	Tono: Claro Color: cedro natural
VENTANAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 1.15 m / 2.47m / 6.50 m / 6.62 m / 1.88 m / h = 1.80 m	Perfil de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural

Tabla 5. Cuadro de acabados de zona de servicios higiénicos

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TONO/COLOR/ACABADO
ZONA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS (ss.hh para hombres, mujeres, discapacitados, niños y niñas)				
PISO	PORCELANATO	a = 0.60 cm L = 0.60 cm e = 9.5 mm	Piso de alta resistencia, ideal para centros comerciales o ambientes de alta afluencia	Tono: Claro Color: Cemento Beige rústico
PARED	MARMOLIZADO	a = 0.20 cm L = 0.30 cm E = 6mm	Resistente al desgaste y a altas temperaturas	Tono: Claro Color: Beige Claro
CIELO RASO	ENLUCIDO DE CEMENTO SEMIPULIDO PULIDO		Superficie pintada con pintura satinada color crema de baja reflexión para evitar el deslumbramiento solar	Tono: Claro Color: crema
PUERTAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 0.98m / 0.87 h = 2.10 m	Perfil de aluminio con vidrio templado mate pavonado de 6mm	Tono: Claro Color: natural
VENTANAS	VIDRIO Y ALUMINIO	a = 0.6 m /0.80 h = 0.60 m	Perfil de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado Vidrio doble termo panel templado = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Natural

Tabla 6. Cuadro de acabados de zonas al aire libre

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TONO/COLOR/ACABADO
ZONA DE ÁREAS LIBRES (Circulaciones exteriores, rampas, escaleras exteriores, patio de maniobras y estacionamiento)				
PISO	ADOQUÍN DE HORMIGÓN	a = 10 cm L = 4 cm Profundidad= 20cm	Para pavimentos peatonales como veredas, plazas, parques, boulevards, y pavimentos vehiculares ligeros y pesados como estacionamientos y accesos, vías urbanas, patios de contenedores en puertos, etc.	Tono: Claro Color: Marrón

	CEMENTO PULIDO	a = 1 m (1.5 m máx.) L = 1 m (1.5 m máx.) e = 2.5 mm	Cemento pulido color natural con bruñas cada 1.5 m con junta de dilatación con sello asfáltico de 1"	Tono: Claro Color: Cemento natural
--	-------------------	--	--	--

ELÉCTRICAS:

Para las instalaciones eléctricas se hará uso de los siguientes componentes en ambientes internos:

- Interruptores unipolares simples (10A-220V).
- Interruptores unipolares dobles (10A 220V).
- Tomacorrientes bipolares de doble con toma a tierra (15A – 220V).
- Cajas de pase o empalmen techo o pared.
- Artefactos de emergencias de señalización para evacuación adosados a las paredes en ambientes (Escaleras, pasadizos, halls) con lámparas fluorescentes de 24 w con batería tipo Ni Cd para operar más de 1 hora.
- Luminarias colgantes.
- Luminarias urbanas modernas con iluminación led en zonas de circulación exterior, zonas de descanso, patio principal de juegos / formación y aulas libres

SANITARIAS:

- Para los equipos sanitarios que estarán destinados para los docentes y gente que viste el jardín infantil, se usarán inodoros y lavabos de cerámica marca meizhi algunos estarán equipados con accesorios para discapacitados.
- Para los niños se utilizará equipo sanitario especialmente para ellos. Se usará inodoros de la marca Heet Leed – línea: baby E109. En lavamanos se utilizarán lavabos suspendidos WCKIDS de 43 cm Unisan color blanco. Estarán equipados con accesorios para discapacitados los baños de todo el primer nivel.

IV. MAQUETA VIRTUAL (RENDERS)

1. VISTAS AÉREAS DEL PROYECTO









2. VISTAS EXTERIORES DEL PROYECTO



Ingreso principal peatonal a Jardín Infantil



Vista de aula libre colindante a zona complementaria y educativa

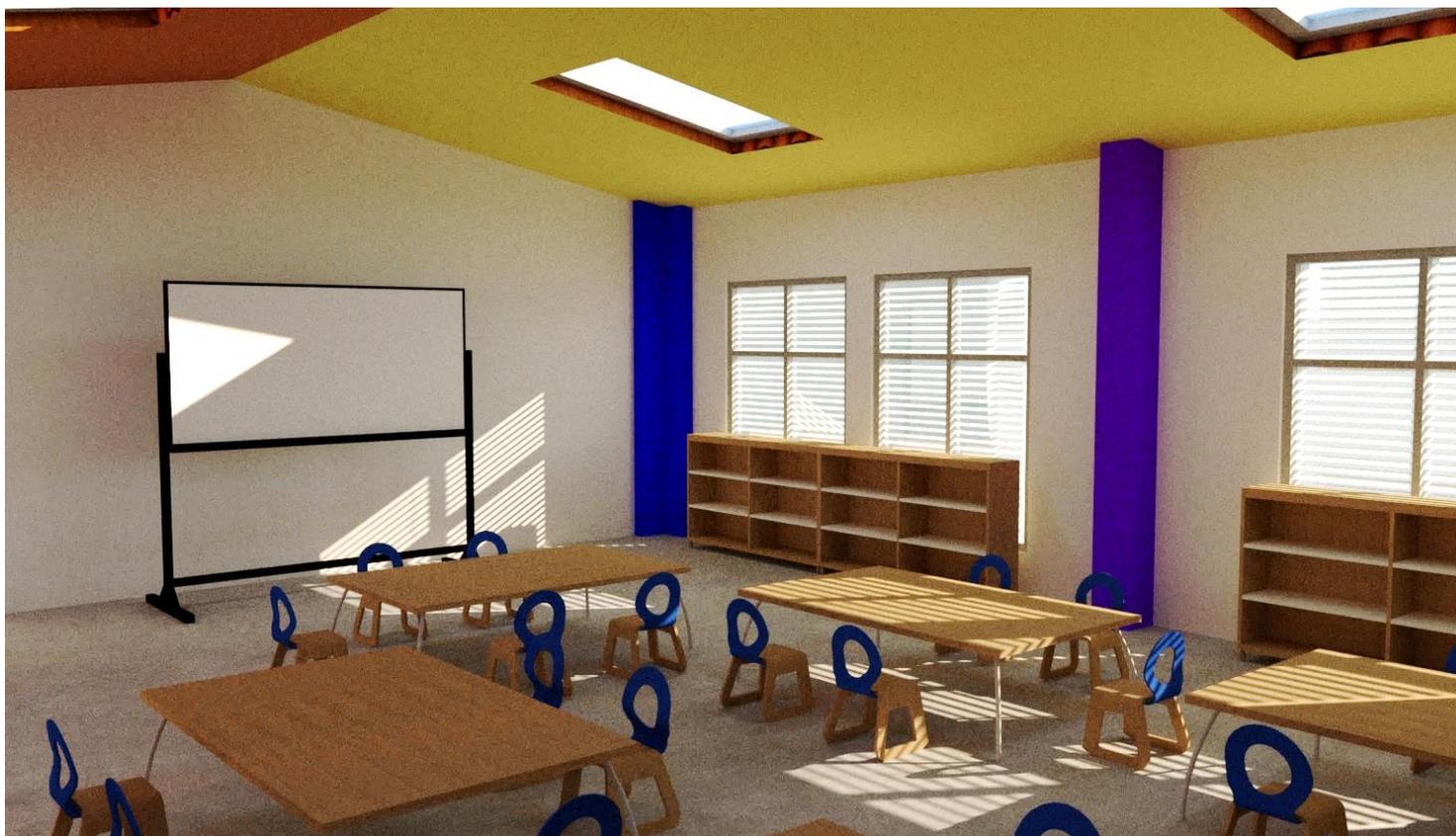


Vista exterior de ingreso secundario para personal de servicio



Vista de patio principal de juegos/ formación

3. VISTAS INTERIORES



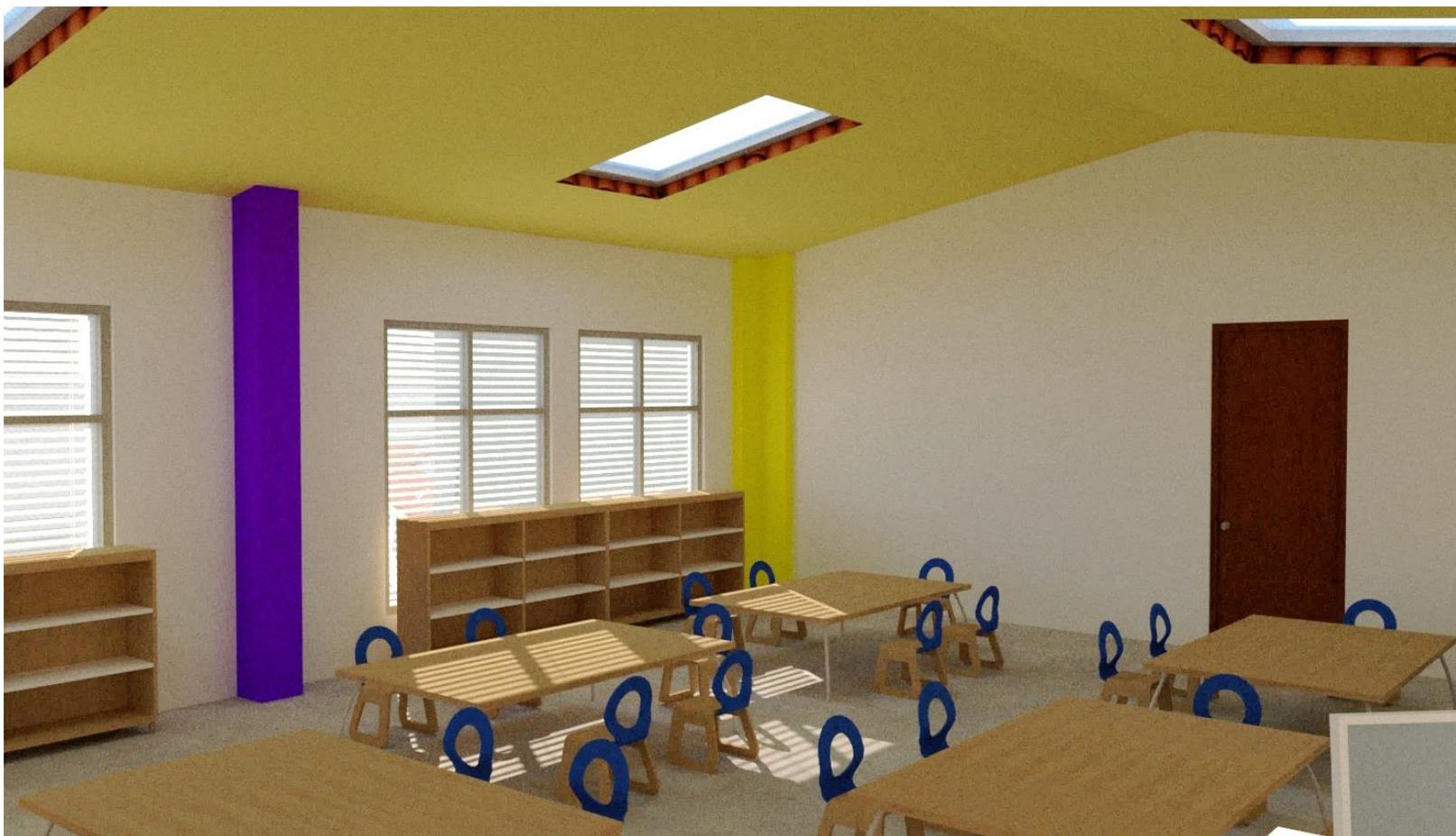
Vista interior de aula infantil



Vista interior de área complementaria – zona de mesas



Vista interior de biblioteca infantil



Vista interior de aula infantil

5.6.2 Memoria Justificatoria

A. DATOS GENERALES.

Proyecto: JARDÍN INFANTIL PARA NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS -
CAJAMARCA

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	CAJAMARCA
DISTRITO	:	CAJAMARCA
SECTOR	:	12 – SANTA ELENA
MANZANA	:
LOTE	:

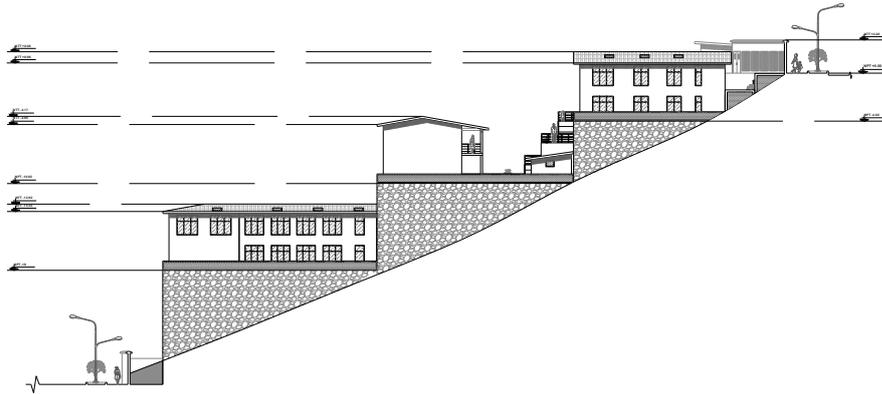
B. CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS

El terreno se encuentra ubicado en el sector 12 – Santa, la cual está zonificado como expansión urbana sin un uso en específico, es por este mismo hecho que es compatible con la zonificación del proyecto a realizar; en este caso con la zonificación de educación con nomenclatura E-1 (Educación Inicial)

Altura de edificación

Se toma en consideración la altura máxima permitida según el MINEDU para el nivel inicial, el cual son dos pisos. En este caso por tratarse de un proyecto que se desarrolla en una pendiente muy pronunciada, se implementó plataformas de forma descendiente. Cada plataforma tendrá una altura máxima de 2 pisos.





Retiros

Se consideró el retiro de 4 metros desde el borde del terreno hacia el interior, establecidos por el MINEDU por temas de seguridad.

Zona de parqueo

Estacionamientos

Para el cálculo de los estacionamientos se consideró la normatividad del MINEDU, el cual especifica lo siguiente:

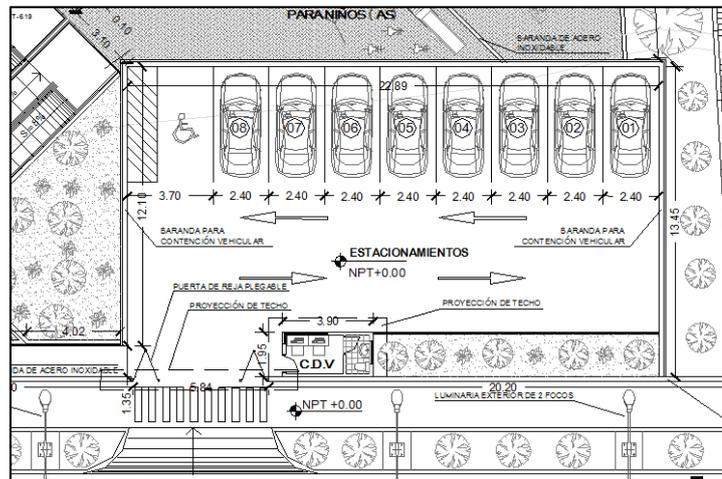
Para los estacionamientos para los padres de familia o para personas responsables del servicio de transporte escolar, se tiene 01 espacio de estacionamiento por cada 03 aulas establecido por el MINEDU

Para los estacionamientos para el personal de servicio según el MINEDU, se considera a razón de un espacio de estacionamiento por cada 50.00m² de área de los ambientes para la gestión administrativa y pedagógica; No se considera el área de los muros

Con estos datos en consideración, resultaron 08 estacionamientos para el Jardín Infantil

Para los estacionamientos para los discapacitados se toma en cuenta la norma A.120, la cual especifica por cada 06 a 20 estacionamientos se debe considerar 01 estacionamiento para discapacitados.

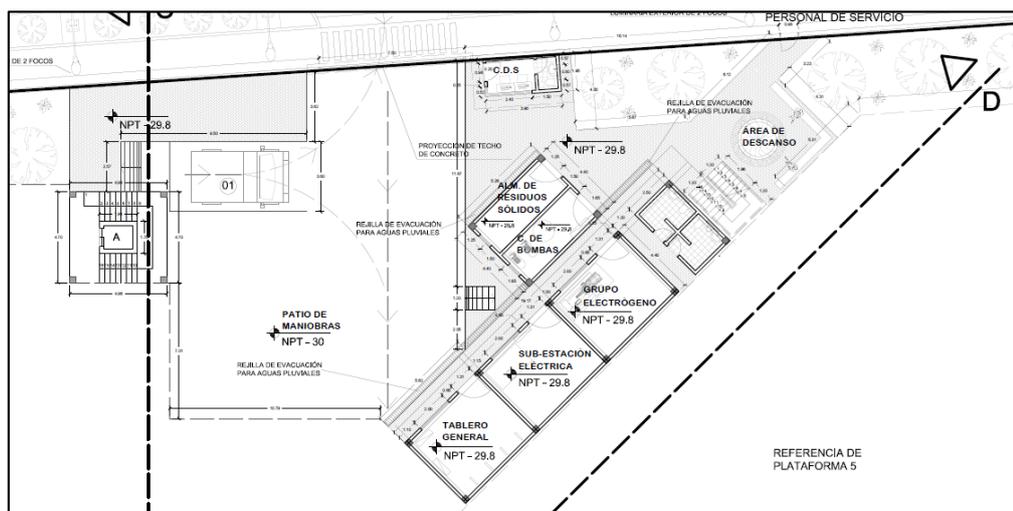
Finalmente haciendo una sumatoria en total de los 08 estacionamientos que nos resultó previamente más el estacionamiento para discapacitados establecido por la norma A.120; tenemos un total de 09 estacionamientos para el Jardín Infantil.



Zona de servicios generales

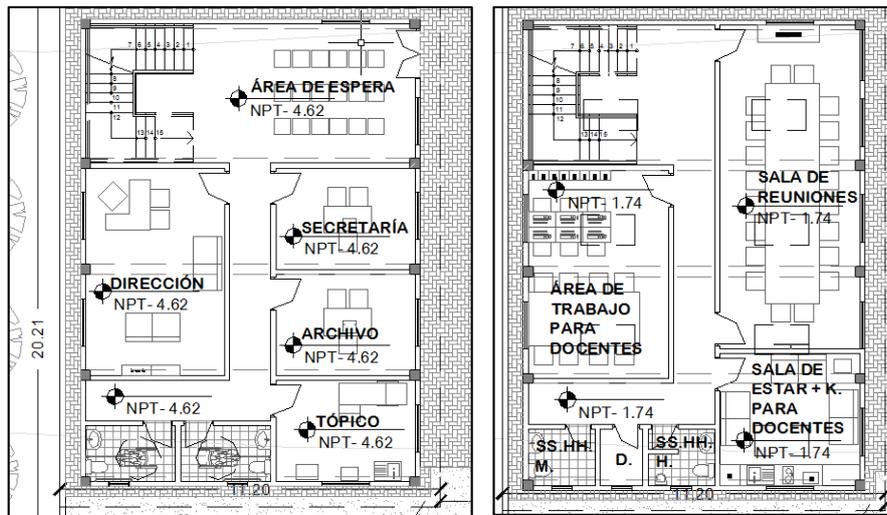
En esta zonas se tienen los ambientes: caseta de control + SS.HH, depósito (designado para el guardado de material educativo, almacén general, ambiente para el almacén de residuos sólidos, cuarto de limpieza, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto grupo electrógeno, cuarto de bombas y cisternas

La mayoría de estos ambientes se encuentran establecidos en la normatividad del MINEDU para el nivel inicial. Se agregó servicios higiénicos en cada caseta de control para facilitar el uso del mismo para cada vigilante que estará en ellas; ya que, por tratarse de un proyecto arquitectónico desarrollado por plataformas en forma descendiente, sería muy complicado si ellos tuvieron que subir o bajar grandes distancias para hacer uso de los servicios higiénicos, es por eso que se optó adicionar un baño para cada caseta de seguridad.



Zona administrativa y pedagógica

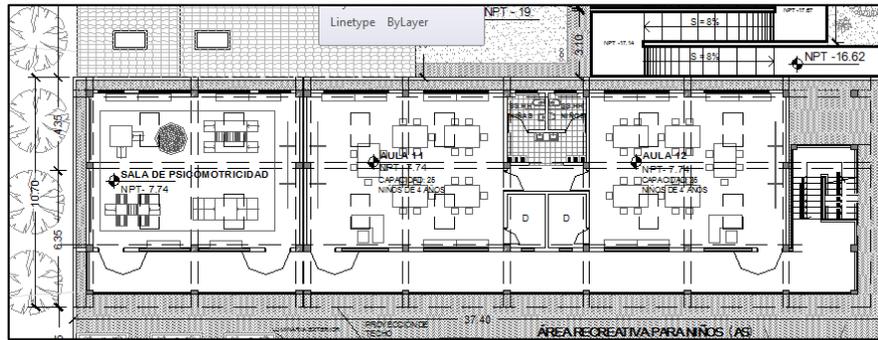
En estas zonas se tienen los ambientes: área de espera, dirección, secretaria, archivo, sala de reuniones, sala para el personal docente (área de trabajo + estar + kitchenette) y finalmente el tópic. Todos estos ambientes están establecidos en la normatividad del MINEDU para nivel inicial. En esta normatividad hay áreas mínimas que se deben de respetar y distribuciones arquitectónicas de ejemplo, Las áreas y las distribuciones pueden variar de acuerdo a las necesidades específicas del edificio educativo.



Zona educativa

Para la cantidad de aulas, SUM y salas de psicomotricidad fue necesario hacer previamente el cálculo de la oferta y demanda de los sectores a abastecer por la falta de equipamiento educativo hallada en ellos. El cálculo arrojó el resultado que se debe abastecer a 432 niños proyectado a 30 años. Ahora con este resultado se pudo proceder a calcular la cantidad de aulas que son necesarias en el Jardín Infantil

Según el MINEDU cada aula debe tener una capacidad de albergar 25 niños con un área mínima de 60m² con su respectivo depósito aparte; con estos datos nos da el resultado que necesitamos 19 aulas. Si hay de 16 a 25 aulas en un Jardín Infantil, se debe considerar 02 salas de psicomotricidad, entonces se consideró 02 salas de psicomotricidad para el proyecto y finalmente un SUM con su respectivo depósito.

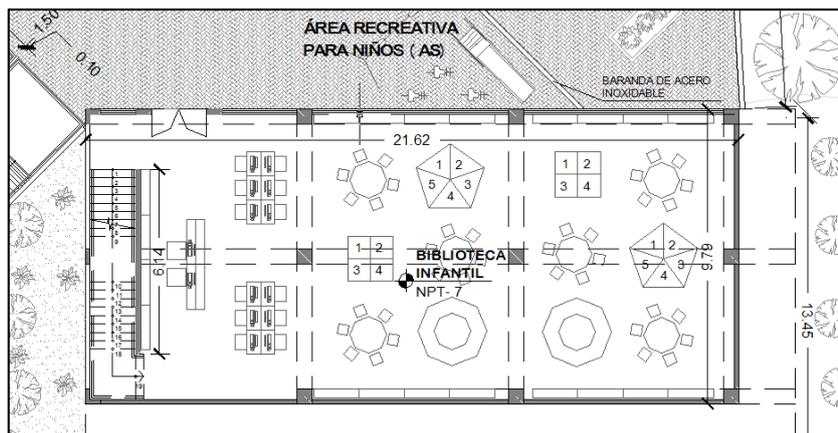


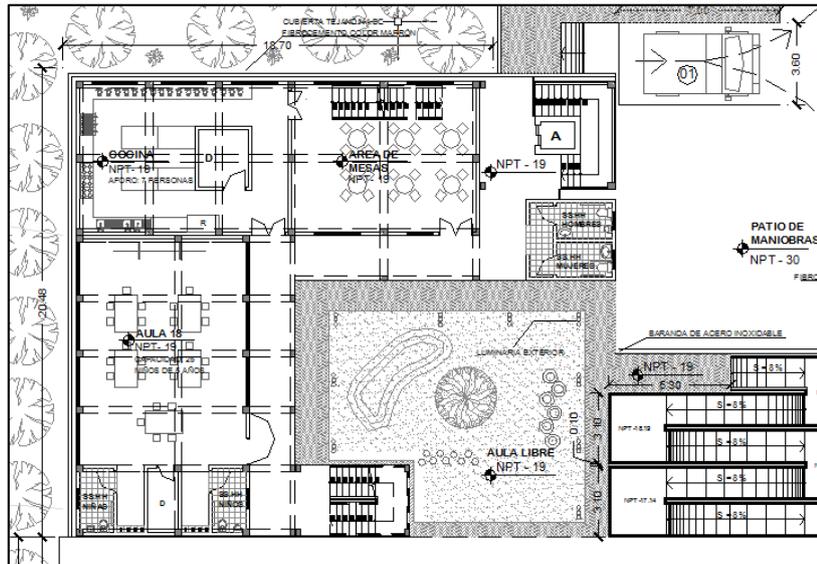
Zona de servicios – inicial

Se consideró los ambientes de maestranza y limpieza, los cuales están establecidos en el MINEDU de nivel inicial

Zona complementaria

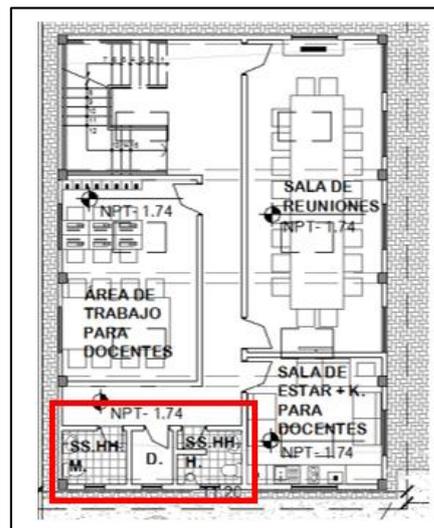
En esta zona se encuentra la cocina, área de mesa y biblioteca infantil para niños; cabe mencionar que solo la cocina figura como ambiente establecido en la normatividad del MINEDU. La Biblioteca Infantil y el área de mesas fueron considerados también para el proyecto arquitectónico, ya que son espacios que brindarán un gran apoyo a los niños y niñas en el área cognitiva y creativa en el caso de la biblioteca. El área de mesas se consideró en caso de realizar jornadas escolares completas y que los niños no tengan que regresar hasta a sus domicilios para poder alimentarse; pudiendo alimentarse en el mismo Jardín Infantil.

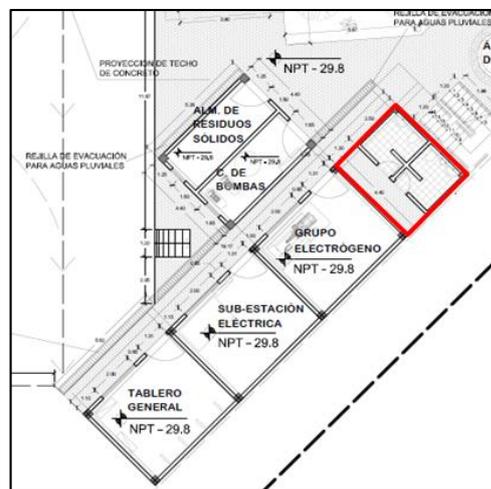
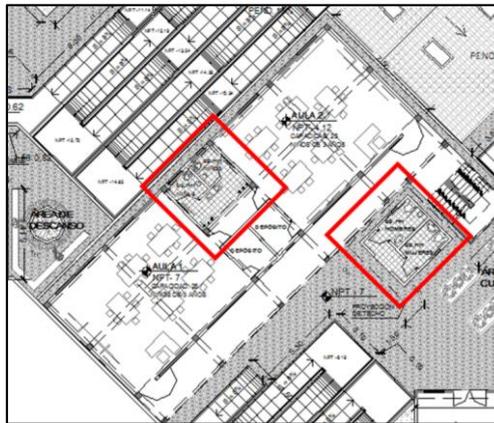




Zona de servicios higiénicos

Tomando como base el MINEDU, los servicios higiénicos para los niños, niñas, personal docente, administrativo, de servicio y para los visitantes; son ambientes de carácter obligatorio. Con la dotación especificada en el MINEDU en Educación Básica Regular, nos resultó que se necesita 20 baños para los niños y niñas, 04 baños para personal administrativo y docentes, 02 baños para el personal de servicio, 02 baños para los visitantes, 01 baño para hombres discapacitados y 01 baño para mujeres discapacitadas.

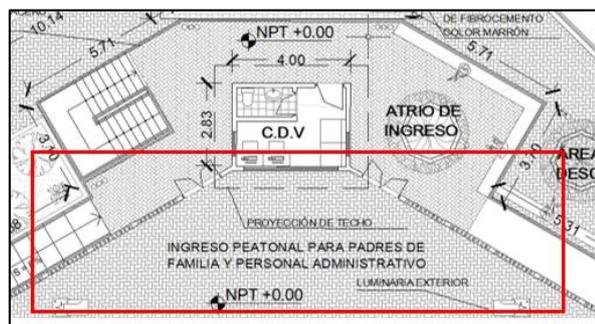


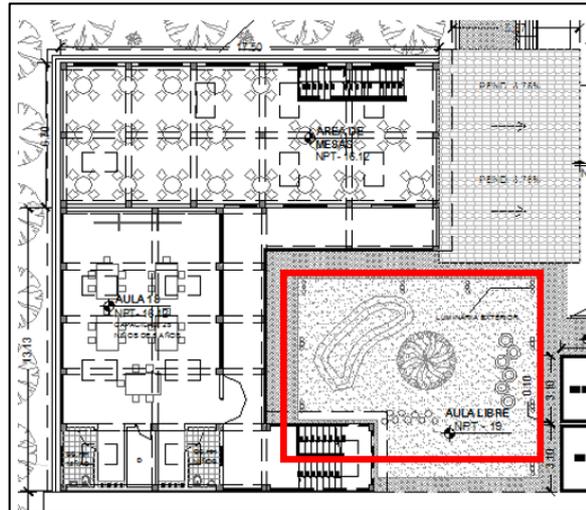
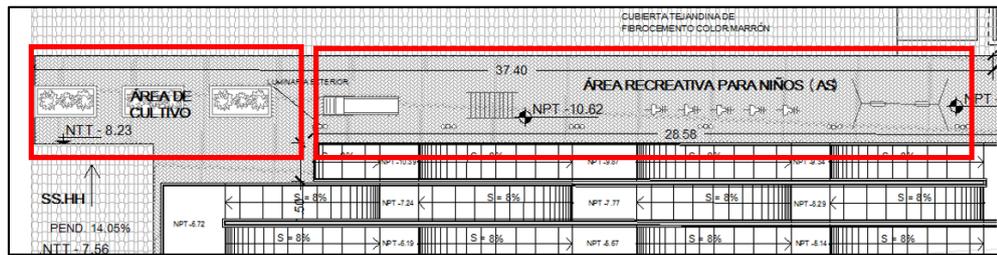


Zonas al aire libre

El patio, área de juegos son ambientes obligatorios según en MINEDU. El aula libre, los espacios de cultivos son espacios opcionales a colocar, pero si se tiene el área suficiente para estos ambientes; se recomienda colocar estos espacios también en el proyecto arquitectónico de un Jardín Infantil.

El atrio de ingreso sirve como un receptor principal para los peatones

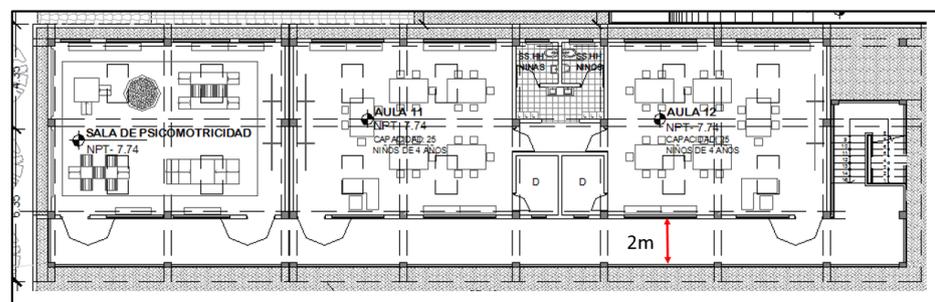


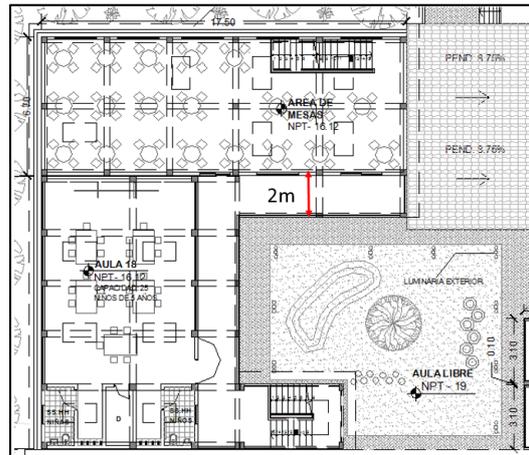


C. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA A (010, 040, 080) según corresponda), escaleras integradas, ascensores, diseño de bolsones de estacionamientos, etc.

- **Norma A.010 - Condiciones generales de diseño.** Se especifica que en centros educativos el ancho mínimo de pasajes y circulaciones interiores debe ser de 1.20 m.

Proyecto arquitectónico: Si cumple, se planteó pasajes interiores de 2m de ancho que están anexos a las aulas

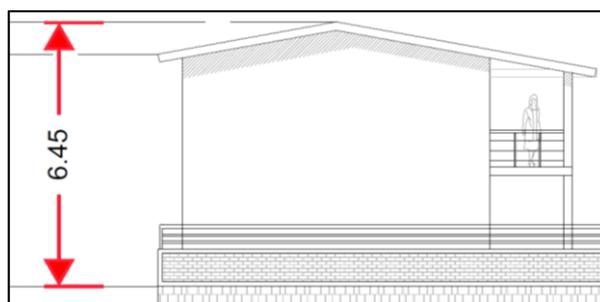




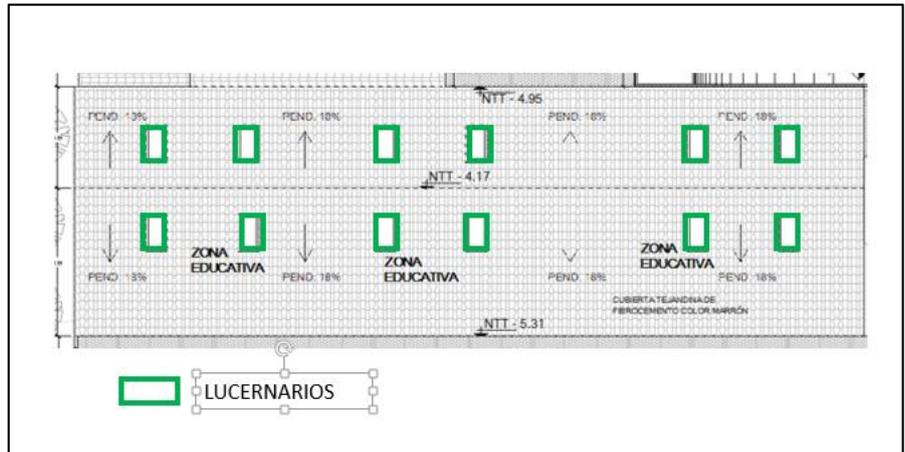
- **Norma A.040 - Educación.** De los más importante de esta norma se puede mencionar que:
 - La altura mínima para un centro educativo debe ser de 2.50m
 - La iluminación natural debe estar distribuido de forma uniforme.
 - El ancho mínimo de los vanos de las puertas debe ser de 1.00m y deben girar 180 grados.
 - El ancho mínimo debe ser de 1.2m entre los parámetros que conforman la escalera.
 - El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16.
 - Los interiores de los servicios higiénicos y área húmedas deberán estar cubiertas de materiales impermeables.
 - Los pisos serán antideslizantes, resistentes al tránsito intenso y al agua.

Proyecto arquitectónico: Si cumple con todos estos parámetros, a continuación, se mostrarán gráficos para demostrarlo.

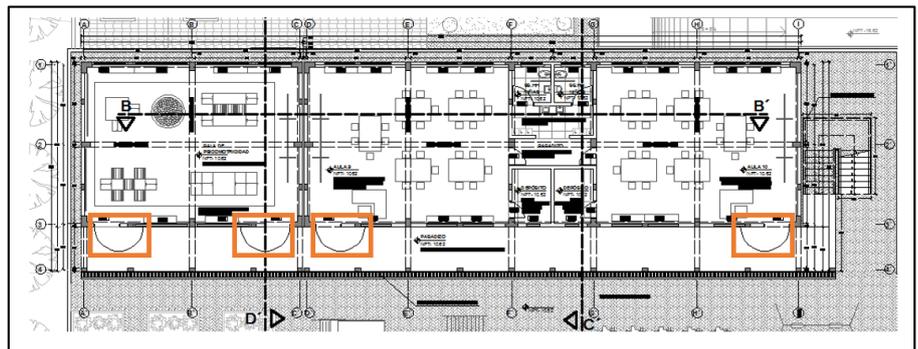
- La altura de los bloques de la zona educativa es de 6.45m, el mínimo establecido es de 2.50m



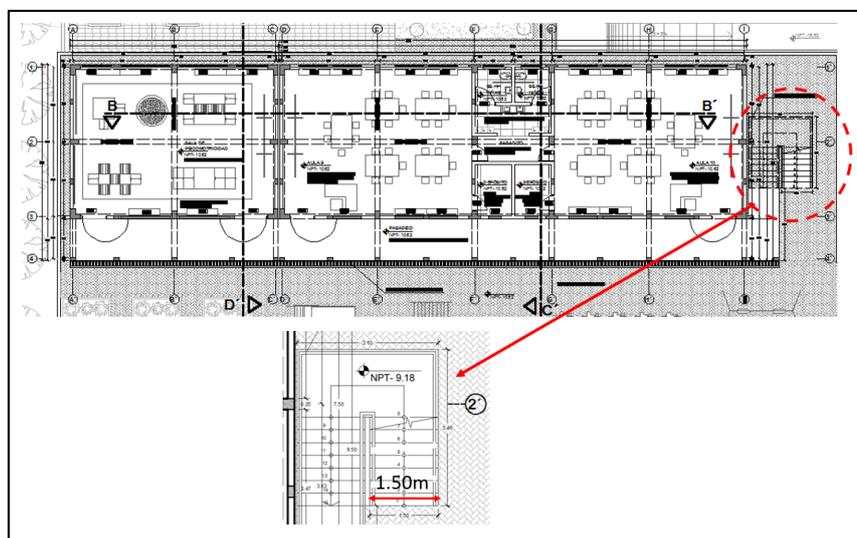
- La iluminación natural se da de forma uniforme a través de lucernarios implementados en los techos de las aulas infantiles



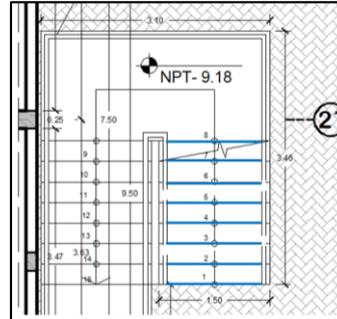
- El ancho de las puertas de las aulas infantiles, SUM y de las salas de psicomotricidad son mayor a 1m. El ancho de las puertas de las aulas para los niños tiene 1.20m y giran 180 grados.



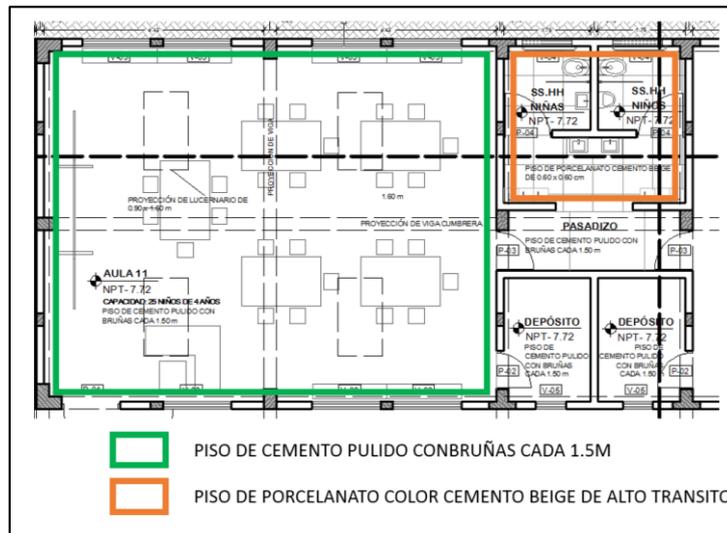
- El ancho entre los parámetros que conforman la escalera es de 1.50, el mínimo requerido es de 1.20m



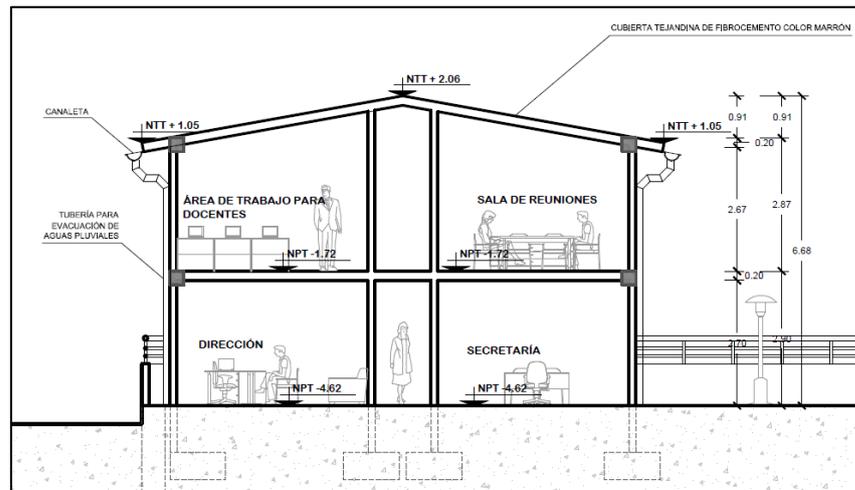
- El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16, el proyecto arquitectónico tiene escaleras que están compuestas de 8 contrapasos y un descanso que le sigue.



- Los interiores de los servicios higiénicos y área húmedas están cubiertos de materiales impermeables, los pisos son antideslizantes, resistentes al tránsito intenso y al agua.



- **Norma A.080 – Oficinas.** De los más importante de esta norma se puede mencionar que:
 - La altura mínima libre de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m
- Proyecto arquitectónico:** Si cumple, en las oficinas de la zona administrativa y gestión pedagógica, la altura de piso terminado a cielo raso es de 2.71m.



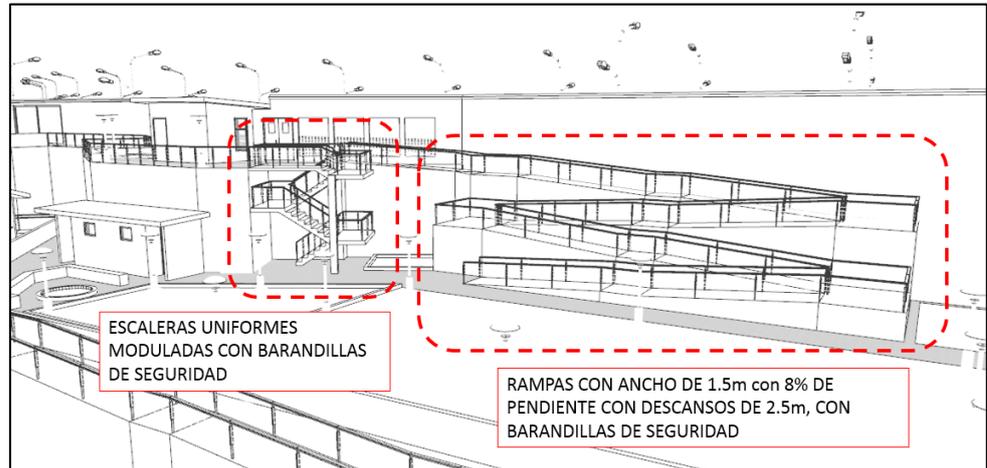
D. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA A.120 – Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores. De lo más importante que podemos resaltar de la siguiente norma es:

- Facilitar la movilidad y el desplazamiento autónomo de personas discapacitadas y de adultos mayores en condiciones de seguridad
- Crear rutas accesibles libres de barreras arquitectónicas
- Los pisos deberán ser fijos y antideslizantes
- Los pasos y contrapasos de las gradas de las escaleras deberán ser uniformes
- Todas las edificaciones de uso público o privadas de uso público, deberán ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad.
- El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

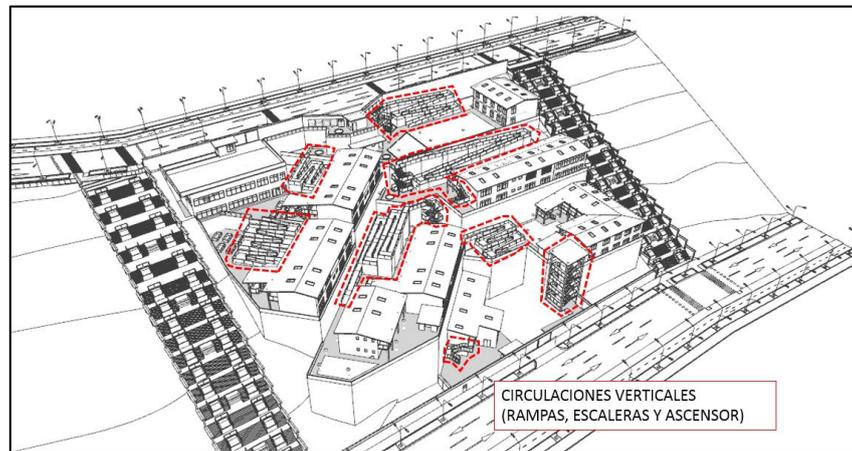
Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

Proyecto arquitectónico: Si cumple, a continuación, se mostrarán gráficos para demostrarlo.

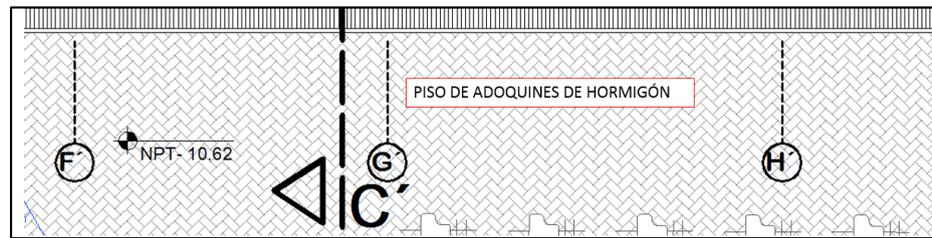
- En todo el proyecto se planteó escaleras de forma ortogonal y uniforme con su respectiva barandilla de seguridad, lo mismo ocurre para las rampas con la pendiente correspondiente según la normatividad y con un ancho de 1.5m, superando el ancho mínimo establecido en la norma A.120.



- Todas las plataformas tienen acceso para personas con discapacidad y adultos mayores, haciendo uso de rampas y escaleras. En la última plataforma se planteó un ascensor, eliminando de esta forma las barreras arquitectónicas.



- El piso de las áreas exteriores es de adoquines de hormigón, lo cual son ideales ya que son antideslizantes.

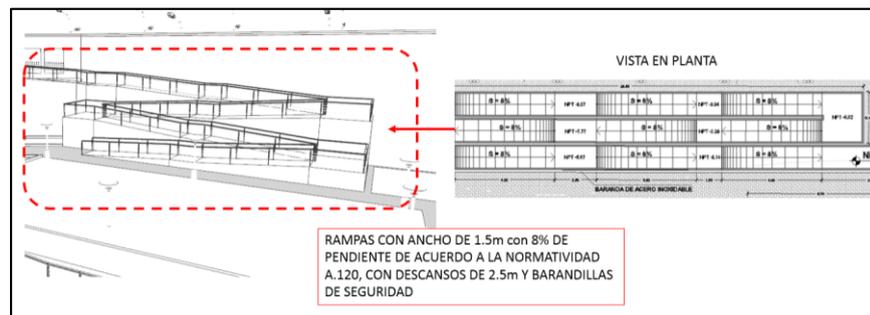


E. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA A.130 – Requisitos de seguridad. Lo más resaltante que se puede mencionar de esta norma es lo siguiente:

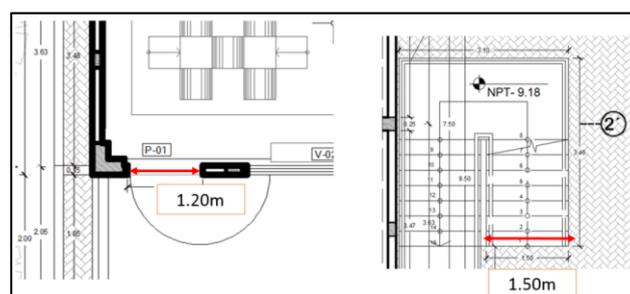
- Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente esté diseñada de acuerdo con la Norma A.120.
- El ancho libre para puertas y rampas peatonales es de 0.90 m
- Las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m

Proyecto arquitectónico: Si cumple, a continuación, se mostrarán gráficos para demostrarlo.

- En el proyecto arquitectónico, las rampas se pueden considerar como medios de evacuación, ya que cuentan con la pendiente adecuada según la normatividad A.120



- El ancho de las puertas supera los 0.90 m y las escaleras tienen un ancho de 1.50m; quiere decir que tiene las medidas ideales; ya que sobrepasan las dimensiones mínimas establecidas en la norma A.130.



5.6.3 Memoria de Estructuras

5.6.3.1. Generalidades

El proyecto se desarrolla por el requerimiento para que esta clase de instituciones cuente con infraestructura adecuada que permita un normal funcionamiento arquitectónico y tenga todas las garantías de seguridad estructural ante cualquier emergencia natural o creada por el hombre.

Para ello, el proyecto plantea un sistema estructural aperturado, que permite cubrir grandes luces ayudando así al aspecto funcional y arquitectónico de manera general.

5.6.3.2. Descripción de la estructura

El proyecto contempla la construcción varios bloques destinados a albergar diferentes funciones utilizando para ello, columnas en forma “Cuadriculada” , en “L” y en “I” de cierta forma que puedan sostener la edificación de una forma segura.

También, en sectores donde las luces no son tan grandes y las funciones que se realiza, se ha propuesto techar con **ALIGERADO**.

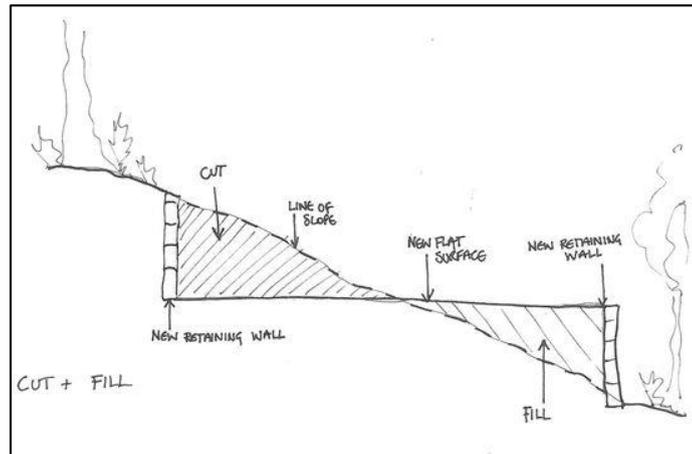
Toda la cimentación está dotada de cimientos corridos y zapatas conectadas con vigas de cimentación dotándoles de las juntas de dilatación cuando los bloques exceden la longitud normada por el R.N.E El concreto a utilizar según cálculos obtenidos y según especificaciones técnicas es con $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. Para el cual a la hora de su ejecución es pertinente contener el diseño de mezcla que permita garantizar un buen concreto con los materiales e insumos adecuados.

Por último, se consideró el peso adicional en relación a los lucernarios.

Consideraciones generales para la cimentación sobre el relleno

Excavación y relleno en la construcción

Por la naturaleza del terreno y la topografía accidentada del proyecto arquitectónico, fue necesario realizar excavaciones y rellenos en diversas zonas, para generar varias plataformas y construir los volúmenes sobre las mismas.

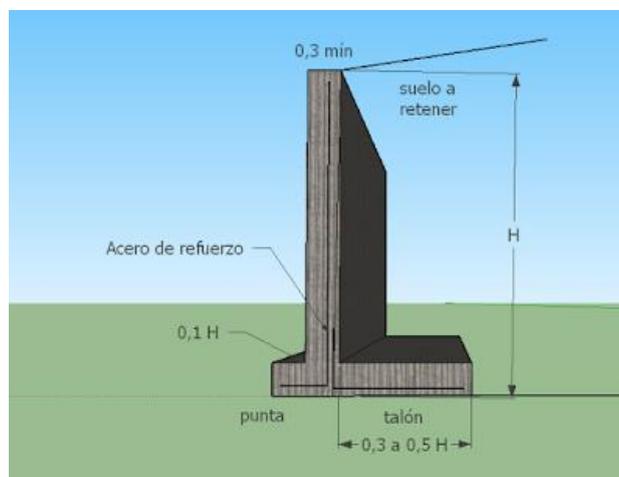


Muros de contención

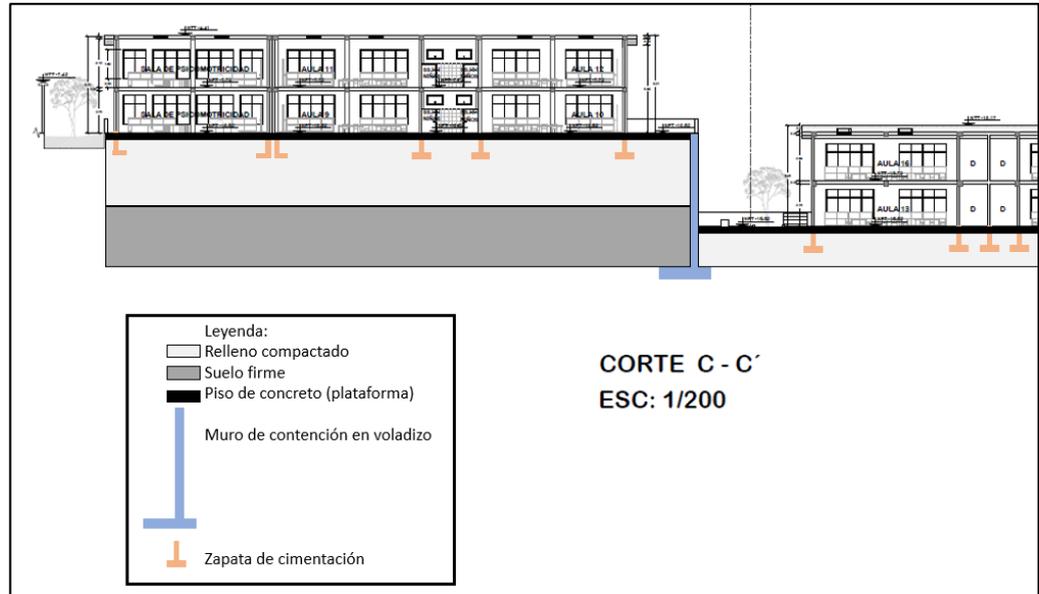
- Para desniveles que sobrepasan los 3 metros de altura

Para el relleno en la cimentación del proyecto arquitectónico, se propusieron muros estructurales de contención o en voladizo por cada desnivel realizado.

Se construyen en concreto u hormigón reforzado, el tallo es delgado y trabaja como un voladizo, soporta grandes esfuerzos de flexión, por lo que se debe reforzar con acero obedeciendo a un diseño estructural. Suelen ser viables económicamente hablando hasta una altura de ocho (8) metros, pasado esa altura se requiere un mayor refuerzo estructural.



Aplicación de excavaciones, rellenos, muros de contención y zapatas de cimentación en el proyecto arquitectónico y su respectivo terreno.



5.6.3.3. Aspectos técnicos del diseño

Para la propuesta del proyecto estructural y arquitectónico, se ha tenido en cuenta las normas de la Ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismo resistente).

Aspectos sísmicos: Zona 3 Mapa de Zonificación

Sísmica Factor U: 1.3

Factor de Zona: 0.4

Categoría de Edificación: B Edificios Importantes.

Forma en Planta y Elevación: Regular

Sistema Estructural: aporticado

5.6.3.4. Normas técnicas empleadas

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones:

Norma Técnica de Edificaciones E030 - Diseño Sismo Resistente

5.6.3.5. Planos

Planos adjuntos: E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06.

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

5.6.4.1 Generalidades

Desarrollar Proyectos Sanitarios de Agua Potable y Desagües Domésticos de dicha infraestructura, con la finalidad de dotar de agua potable en cantidad, calidad y presión necesaria de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, también que la evacuación de desagües domésticos descargue eficientemente a los colectores públicos de la ciudad. Cabe agregar que el abastecimiento de agua por todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de las cisternas serán los resultantes del cálculo total, por lo que no se efectuará una operación matemática para el cálculo de la cisterna luego de los metros cúbicos totales exigidos.

5.6.4.2 Descripción del Proyecto

El proyecto en el cual se desarrollará las instalaciones sanitarias, consta de dos bloques de 2 niveles. Dichos bloques tienen zonificación educativa y complementaria. El primer bloque está compuesto de 2 aulas continuas y esta misma se repite para el segundo nivel.

El otro bloque con tipología en L tiene dos zonificaciones, en el primer nivel cuenta con un aula, área de mesas y cocina; en el segundo nivel solo se tiene un área de mesas.

Con la descripción dada del proyecto, se puede apreciar que se necesita conexiones de agua y desagua; mas por el uso de la zona complementaria (cocina + área de mesas); seguido de los servicios higiénicos para los infantes. A continuación se mostrará la máxima demanda por sectores (bloques).

5.6.4.3 Máxima demanda de bloques 1 y 2:

Bloque 1: Sala de psicomotricidad x 2, Aula 9, Aula 10, Aula 11, Aula 12.

AGUA FRÍA				
Zona	Unidad	Acceso	Cantidad	Total
Educación	20	20 lts por persona	156	3120
TOTAL LITROS				3120
TOTAL (m3)				3.12
VOLUMEN CISTERNA 3				3.12
VOLUMEN CISTERNA 8 (AGUA CONTRA INCENDIO)				25

Bloque 2: Aula 18, Aula 19, Aula libre, Cocina, área de mesas.

AGUA FRÍA				
Zona	Unidad	Acceso	Cantidad	Total
Educación	20	20 lts por persona	228	4560
Cocina	40	40 lts por m2	54.9	2196
Área verde	5	2 lts por m2	92.53	462.65
TOTAL LITROS				7218.65
TOTAL (m3)				7.22
VOLUMEN CISTERNA 7				7.22

Total de máxima demanda				35.34
-------------------------	--	--	--	--------------

La máxima demanda de los bloques 1 y 2 es de **35.34 m3**.

5.6.4.4 Planos

Planos adjuntos: IS-01, IS-02, IS-03, IS-04, IS-05, IS-06, IS-07, IS-08, IS-09, IS-10

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

5.6.5.1 Generalidades

La presente memoria justificadora sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del Proyecto: Jardín Infantil para niños de 3 a 5 años – Cajamarca.

El objetivo de esta memoria es dar una descripción de la forma como está considerado el diseño de las instalaciones eléctricas, precisando los materiales a emplear y la forma como instalarlos, el proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas exteriores y/o interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base de los proyectos de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las instalaciones eléctricas es para los ambientes de un Jardín nivel Inicial situado en la ciudad de Cajamarca, provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca, comprenden el prototipo de sistemas de alumbrado, y cargas móviles en base a reglamento del Código Nacional de Electricidad-Utilización. De presentarse alguna contradicción entre la presente memoria descriptiva y los planos eléctricos, prevalecerán los planos.

5.6.5.2 Descripción del Proyecto

El proyecto de Instalaciones Eléctricas de interiores y exteriores, se ha hecho en referencia a los planos arquitectónicos, estructurales y de los planos de Instalaciones Sanitarias. La alimentación eléctrica será hasta un Tablero de General con energía proveniente del suministro público de fluido eléctrico, en este caso es Hidrandina. En el Tablero se ha proyectado un Tablero de General (TG), del que se alimenta a Tableros de Distribución (TD) y Tableros de Distribución.

En este caso se desarrollarán las instalaciones eléctricas de un Jardín nivel Inicial para niños de 3 a 5 años en la ciudad de Cajamarca – Perú.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida.
- Circuito de alimentador.
- Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.
- Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

5.6.5.3 Suministro de energía

Se tiene un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de Hidrandina S.A. al banco de medidores. La interconexión con las redes existentes es con cable del calibre 70 mm

5.6.5.4 Tableros eléctricos

El tablero general que distribuirá la energía eléctrica del proyecto, será del tipo auto soportado, equipado con interruptores termo magnéticos, se instalarán en las ubicaciones mostradas en el plano de Instalaciones Eléctricas, se muestra los esquemas de conexiones, distribución de equipos y circuitos, La distribución del tendido eléctrico se dará a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario.

Los tableros eléctricos del proyecto serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales.

5.6.5.5 Alumbrado

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo a la distribución mostrada en los planos, los mismos que se realizan conforme a cada sector lo requiere. El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros.

5.6.5.6 Tomacorrientes

Los tomacorrientes que se usen, serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

5.6.5.7 Demanda máxima

CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA PARA JARDÍN INFANTIL PARA NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS - CAJAMARCA						
ITEM	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)	CU (W/m ²)	PI(W/m ²)	FD %	D.M (W)
A						
CARGAS FIJAS						
1	<u>Zona de servicios generales</u> Alumbrado y tomacorrientes	241	2.5	602.5	100%	602.5
2	<u>Zona administrativa y de gestión pedagógica</u> Alumbrado y tomacorrientes	149	23	3427	100%	3427
3	<u>Zona educativa</u> Alumbrado y tomacorrientes	1444	28	40432	50%	20216
4	<u>Zona de servicios - inicial</u> Alumbrado y tomacorrientes	20.46	2.5	51.15	100%	51.15
5	<u>Zona complementaria</u> Alumbrado y tomacorrientes	623.86	18	11229.48	100%	11229.5
6	<u>Zona de servicios higiénicos</u> Alumbrado y tomacorrientes	110.78	2.5	276.95	100%	276.95
7	<u>Zonas al aire libre:</u> 5% del promedio del CU Alumbrado urbano	5717	25	142925	5%	7146.25
TOTAL DE CARGAS FIJAS						7748.75
B						
CARGAS MÓVILES						
1	<u>Zona de servicios generales</u>					
	Computadora (1200w) = 1200 x 6	-	-	7200	100%	7200
	Electrobomba de 1 1/2 HP (1135w) = 1135 x 1	-	-	1135	100%	1135
	Bomba de agua potable 2 HP (1512w) = 1512 x 1	-	-	1512	100%	1512
	Bomba de agua para riego 1HP (746w) = 746 x 1	-	-	746	100%	746
Ascensor (4500w) = 4500 x 1	-	-	4500	100%	4500	
2	<u>Zona administrativa y de gestión pedagógica</u>					
	Computadora (1200w) = 1200 x 3	-	-	3600	100%	3600
	Microondas (1100w) = 1100 x 1	-	-	1100	100%	1100
	Refrigeradora (350w) = 350 x 1	-	-	350	100%	350
	Cocina de inducción 2 hornillas (3500w)= 3500 x 1	-	-	3500	100%	3500
	Proyector (1200w)= 1200 x 1	-	-	1200	100%	1200
	Televisor 55"LED: (150w) = 150 x 1	-	-	150	100%	150
Hervidor de agua (1800w)= 1800 x 2	-	-	3600	100%	3600	
3	<u>Zona educativa</u>					
	Computadora (1200 w) = 1200 x 20	-	-	24000	100%	24000
	Proyector (1200w) = 1200 x 20	-	-	24000	100%	24000

	Equipo de sonido one body (1800w) = 1800 x 22	-	-	39600	100%	39600
4	Zona de servicios - inicial					
	Taladro/ Atornillador (20w) = 20 x 1	-	-	20	100%	20
5	Zona complementaria					
	Refrigeradora (350w) = 350 x 1	-	-	350	100%	350
	Microondas (1100w) = 1100 x 1	-	-	1100	100%	1100
	Hervidor de agua (1800w)= 1800 x 1	-	-	1800	100%	1800
	Computadora (1200w) = 1200 x 48	-	-	57600	100%	57600
TOTAL DE CARGAS MÓVILES						177063
TOTAL DE MÁXIMA DEMANDA						184812

La máxima demanda es de 184.812 kw, supera los 150 kw; por lo cual es necesaria una subestación eléctrica.

5.6.5.8 Planos

Plan general de Red Matriz Eléctrica – IE 01 (adjuntado)

Alumbrado y tomacorrientes del sector, bloque A: primer nivel – IE 02
(Adjuntado)

Alumbrado y tomacorrientes del sector, bloque A: segundo nivel – IE 03
(Adjuntado)

Alumbrado y tomacorrientes del sector, bloque B: primer nivel – IE 04
(Adjuntado)

Alumbrado y tomacorrientes del sector, bloque B: segundo nivel – IE 05
(Adjuntado)

CONCLUSIONES

- Con la siguiente investigación se pudo comprobar que los sistemas pasivos de iluminación natural condicionaron el diseño de un Jardín Infantil en la ciudad de Cajamarca.
Estos sistemas afectaron directamente en el diseño de la volumetría del edificio, sus ventanas, lucernarios, patios, cielos rasos, paredes, pisos, aleros
- Se pudo comprobar que la orientación del sol condiciona el diseño de un Jardín Infantil, en este caso afectó la orientación de las ventanas y de los lucernarios
- Se logró verificar que, si diseñamos tomando en cuenta el uso de sistemas pasivos de iluminación natural en el proyecto arquitectónico, este estará complementa mente condicionado por dichos sistemas.
- Se logró elaborar los lineamientos de diseño para el proyecto arquitectónico planteado, en este caso para un Jardín Infantil para niños de 3 a 5 años en la ciudad de Cajamarca.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar más importancia a investigaciones de sistemas pasivos de iluminación natural que estén orientados a edificios educativos al nivel nacional; ya que la luz solar debería tomarse como un eje de diseño que podemos utilizar para nuestro beneficio.

REFERENCIAS

- Referencias de cita de un artículo de revista

García, F., Serrano, J., Rodríguez, J. & Trejo, B. (2018). Estudio de eficiencia energética del aula académica de un centro educativo bajo la norma NOM-020-ENER-2011. *En Revista de Tecnología e Innovación*, 5 (17) pp.40-46. Recuperado de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol5num17/Revista_de_Tecnolog%C3%ADa_e_Innovaci%C3%B3n_V5_N17_5.pdf

- Referencias de documento de una página web, cuyo autor es una organización

Ovacen-Periodismo al detalle (2018). Iluminación natural en la arquitectura. Recuperado de <https://ovacen.com/iluminacion-natural-en-arquitectura/>

Eravona – Tecnología Avanzada, s.l. (2013). Iluminación Natural Pasiva – Lucernarios, Claraboyas, Exutorios. Recuperado de http://eranovatecnologia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=569

- Referencias de revistas publicadas en internet

Iluminet (2018). Luz natural en el proceso de diseño arquitectónico. *En Revista de Iluminación Iluminet*. Recuperado de <https://www.iluminet.com/luz-natural-arquitectura/>

Universidad de Sevilla (2017). Arquitectura escolar y educación. *En Revista Proyecto Progreso Arquitectura*. Recuperado de <https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa/article/download/3327/3906>

- Referencia de artículos en un documento en línea

Ferron, L., Garcia, V., Villalba, A., Iriarte, A., Pattini, A. & Lesino, G. (2018). Utilización de sistemas pasivos de iluminación natural en salas de propagación agamica de plantas. INCIHUSA CCT CONICET, INENCO. [En línea]. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/271516318_UTILIZACION_DE_SISTEMAS_PASIVOS_DE_ILUMINACION_NATURAL_EN_SALAS_DE_PROPAGACION_AGAMICA_DE_PLANTAS

- Referencia de libros en internet

Marban, E. (2017). *Sistemas pasivos – Apuntes de Arquitectura Bioclimática*. Recuperado de https://datospdf.com/download/sistemas-pasivos1-sistemas-pasivos-5a450f7cb7d7bc891f9d0312_pdf

- Artículo periodístico con autor

Gestión (12 de Marzo de 2018). Perú entre los países que menos invierten en educación, por debajo de los US\$ 50,000. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/peru-paises-invierten-educacion-debajo-us-50-000-229121>

Red de Comunicación Regional (14 de Marzo de 2018). SUTEP: CAJAMARCA INICIA CLASES CON COLEGIOS PRECARIOS Y FALTA DE MAESTROS. Recuperado de <https://www.rcrperu.com/sutep-cajamarca-inicia-clases-con-colegios-precarios-y-falta-de-maestros/>

- Referencia de Tesis

Celis, R. (2018). Estudio de Sistemas Pasivos para la Iluminación Natural del Aula Taller del Edificio Creas en Ponzuelo de Alarcon. (Tesis de Maestría). Escuela Técnica Superior de la Edificación. Universidad Politécnica de Madrid, España.

Núñez, D. (2010). La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores – Modelo de indicadores de diseño. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, México.

- Referencia de páginas web

<https://dle.rae.es/?w=ventana>

https://dle.rae.es/claraboya?m=30_2

<https://diccionarqui.com/diccionario/lucernario/>

https://dle.rae.es/patio?m=30_2

<http://lema.rae.es/dpd/srv/search?key=cielorraso>

<https://dle.rae.es/piso>

<https://dle.rae.es/alero>

<https://dle.rae.es/persiana>

<https://dle.rae.es/vegetaci%C3%B3n>

https://dle.rae.es/vidrio?m=30_2https://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/47%20A.130%20REQUISITOS%20DE%20SEGURIDAD%20DS%20N%C2%B0%20017-2012.pdf

https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/archivos/Norma_A_120.pdf

<https://www.archdaily.pe/pe/02-328038/jardin-infantil-el-pinal-felipe-bernal-henao-javier-castaneda-acero-alejandro-restrepo-montoya>

<https://www.abcdelbebe.com/nino/educacion-y-estimulacion/el-jardin-infantil-es-un-espacio-importante-para-que-el-nino-socialice-13430>