

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente**  
**Escuela Profesional de Arquitectura**



**MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO  
ANDINAS A 4000 M.S.N.M, IMATA –AREQUIPA**

Tesis presentada por los Bachilleres:

Castro Bustamante, Mariana

Barreda Fuentes, Diego David

Para optar el Título Profesional de:

Arquitecto

Asesores:

Arq. Damián Najarro, Raúl

Arq. Marquez Risueño, Víctor

**AREQUIPA –PERÚ**

**2019**

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

INFORME DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

"Modelo de infraestructura educativa para zonas altoandinas a  
4000 m.s.n.m., Imata - Arequipa"

Presentado por el (los) Bachiller (es):

Castro Bustamante Mariana  
Barreda Fuentes Diego David

Nuestro DICTAMEN es:

APROBADO PARA SUSTENTACIÓN

OBSERVACIONES:

Arequipa

DICTAMINADOR

COD 2580

DICTAMINADOR

COD 2564

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias; en especial a nuestros padres quienes siempre estuvieron apoyándonos en nuestra formación como profesionales.

Agradecemos el desarrollo de la tesis a nuestros docentes por instruirnos en nuestra formación como profesionales. Y a nuestros compañeros que nos apoyaron compartiendo su conocimiento y brindándonos apoyo para el logro del presente trabajo.



## INTRODUCCIÓN

Imata es la capital del Distrito de San Antonio de Chuca, y se encuentra a 3 horas de la ciudad de Arequipa, en el tramo de la carretera Arequipa – Puno. Imata se encuentra a 4467 m.s.n.m. por lo cual su clima es bastante frío a lo largo de todo el año y las épocas de helada ocasionan descensos alarmantes en la temperatura. Imata es un poblado que se formó a partir de la existencia del ferrocarril, el cual debido al transporte de carga pesada generó una cantidad importante de empleos, generando de esta manera la migración de familias puneñas, cuzqueñas y arequipeñas por causas laborales. Con el tiempo estos asentamientos humanos empezaron a crecer hasta llegar a ser lo que ahora conocemos como Imata. Este crecimiento trajo consigo la imperiosa necesidad de equipamientos que surtieran las necesidades de los pobladores, tal es el caso del sector educación que hizo necesaria la construcción de un centro escolar, que a pesar de los muchos esfuerzos por adaptarse a las condiciones climáticas del lugar, tuvo un claro error de concepción, ya que no se consideró premisas de diseño adecuadas para la zona, dejando descubiertas necesidades de los estudiantes, las cuales ocasionaron una alta tasa de abandono escolar. Debido a que Imata es la capital de todos los anexos circundantes, es el único lugar donde existe un centro escolar, muchos de los estudiantes de los anexos debían viajar varias horas para llegar a su centro de estudios, es así que en el año 2005 se construyó un albergue para estudiantes, el cual fue gestionado por un sacerdote católico a través de una ONG extranjera. Este albergue redujo significativamente la tasa de abandono escolar, sin embargo, con el transcurrir de los años esta iniciativa perdió fuerza hasta dejar el albergue sin uso, que es el estado en el que actualmente se encuentra.

En el presente proyecto se ha estudiado detenidamente todos los frentes de la problemática del poblado, basándonos en los indicadores del Índice de Desarrollo Humano. Es así que hemos desarrollado un modelo de infraestructura educativa para zonas con características similares, ya que esto incidirá directamente en la calidad de vida de los pobladores, y logrará una cohesión entre la comunidad y la educación, la cual se hace indispensable para afrontar los retos que supone el vivir en zonas con un clima tan hostil.

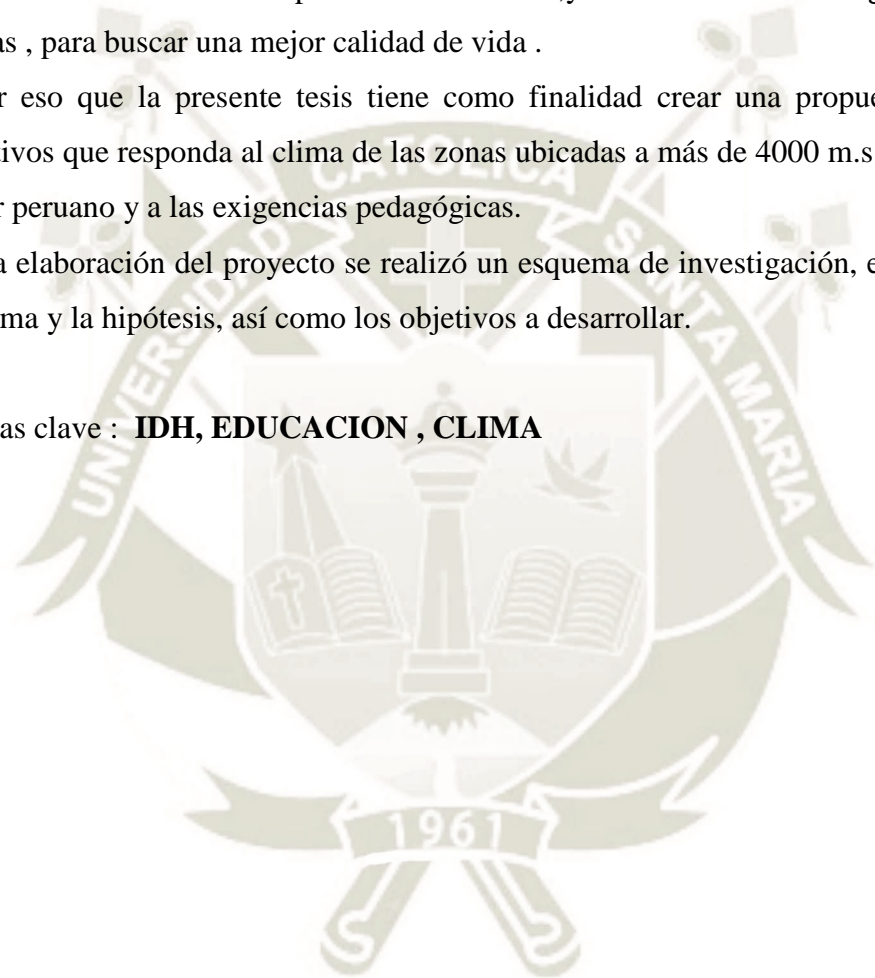
## RESUMEN

Imata es un pueblo ubicado a más de 4457 m.s.n.m , y registra temperaturas bajo cero .En los pueblos como Imata el IDH o índice de desarrollo humano está por debajo de lo óptimo; debido a que se registran el mayor número de Iras o infecciones respiratorias agudas siendo los niños en edad escolar los más afectados , los cuales se contagian en las escuelas que no están adecuadas para protegerlos del clima , esto afecta al rendimiento y desarrollo de los estudiantes .También existe poca oferta laboral ,y muchas familias migran a las zonas urbanas , para buscar una mejor calidad de vida .

Es por eso que la presente tesis tiene como finalidad crear una propuesta de espacios educativos que responda al clima de las zonas ubicadas a más de 4000 m.s.n.m de la sierra del sur peruano y a las exigencias pedagógicas.

Para la elaboración del proyecto se realizó un esquema de investigación, el cual plantea el problema y la hipótesis, así como los objetivos a desarrollar.

Palabras clave : **IDH, EDUCACION , CLIMA**



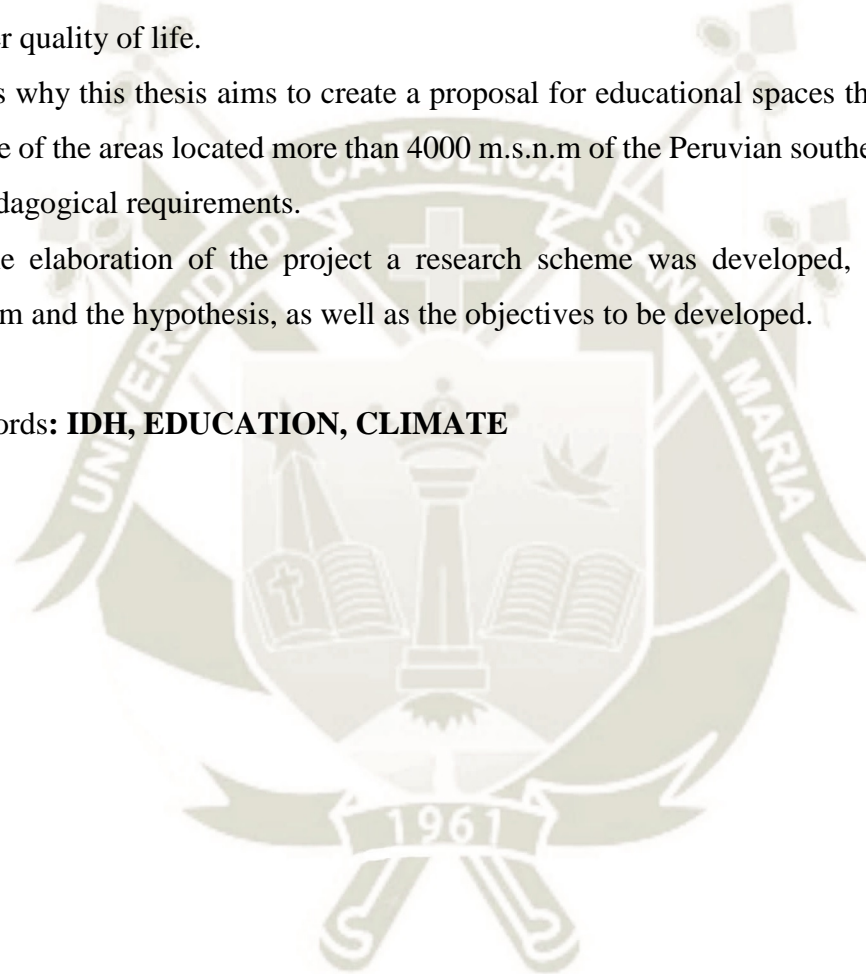
## ABSTRACT

Imata is a town located at more than 4457 m.s.n.m , and registers temperatures below zero. In villages like Imata the HDI or human development index is below optimal; due to the fact that the highest number of IRAs or acute respiratory infections are recorded, with school-age children being the most affected, which are infected in schools that are not adequate to protect them from the weather, this affects the performance and development of students. There is also little labor supply, and many families migrate to urban areas, to seek a better quality of life.

That is why this thesis aims to create a proposal for educational spaces that respond to the climate of the areas located more than 4000 m.s.n.m of the Peruvian southern highlands and the pedagogical requirements.

For the elaboration of the project a research scheme was developed, which raises the problem and the hypothesis, as well as the objectives to be developed.

Keywords: **IDH, EDUCATION, CLIMATE**



## LISTA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE CONTENIDOS.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE IMAGENES.....	xi
CAPITULO I : Marco Teórico Conceptual :.....	1
1. Definiciones de términos básicos.....	1
2. EL IDH.....	4
3. ESPACIOS EN LA EDUCACION.....	6
3.1. La función de los espacios en la educación.....	6
3.2. Evolución de los espacios educativos:.....	11
3.3. El Currículo nacional y la educación del siglo XXI:.....	17
3.4. Construcciones de tierra en la sierra.....	20
CAPITULO II : Marco referencial.....	25
1. Plan selva –amazonia peruana.....	25
1.1. Características compatibles con la propuesta:.....	32
2. Primer lugar concurso internacional Refugio contra el friaje en zonas alto andinas/ Roberto luna , Raúl Fernández y Alejandro Zamudio, 2016.....	32
2.1. Características compatibles para la propuesta:.....	35
3. Internado Jesús de nazareno, Imata.....	35
3.1. Características compatibles para propuesta:.....	38
4. Escuela Saunalahti / VERSTAS Architects.....	38
4.1. Características compatibles con la propuesta:.....	40
CAPITULO III: Marco normativo.....	41
1. Reglamentos y normas nacionales.....	41
2. Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos 2008.....	41
3. Normas técnicas para el diseño de locales educativos, MINEDU, 1983 , 2006 , 2009 43	
3.1. El currículo Nacional de la educación Básica:.....	43
3.2. Normas de espacio :.....	43
3.3. Normas de diseño:.....	48
4. Requerimientos de confort para espacios educativos interiores y exteriores en zonas frías 49	
4.1. Partido arquitectónico:.....	49
4.2. Antropometría:.....	50
4.3. Orientación y asoleamiento.....	52
4.4. Ventilación e iluminación.....	54
4.4.1. Ventilación.....	54
4.4.2. Iluminación.....	55
4.5. Confort térmico – acústico: Clima y techos.....	58
4.6. Seguridad:.....	59
CAPITULO IV: Marco real.....	61
1. Ubicación e historia:.....	61
1.1. San Antonio de Chuca.....	61
1.2. Imata.....	65
1.2.1. Colegio 40392 José A. Encinas Franco.....	67
2. Antecedentes socio-económicos-cultural:.....	72

2.1.	Descripción del problema .....	72
2.2.	Valoración de elementos .....	72
3.	Análisis FODA: .....	78
3.1.	FODA .....	78
3.2.	Conflictos y potencialidades .....	82
3.2.1.	Escenarios .....	82
3.2.1.1.	Escenario tendencial: .....	82
3.2.1.2.	Escenario Ideal .....	82
3.2.1.3.	Escenario Posible .....	83
3.3.	Visión Y Ejes Estratégicos: .....	84
3.3.1.	Visión: .....	84
3.3.2.	Ejes estratégicos : Imata como modelo en educación .....	84
3.3.2.1.	Estrategias .....	84
3.4.	Mapeo: .....	87
4.	INDICE DE DESARROLLO HUMANO, IMATA .....	88
4.1.	Elementos Considerados para determinar el Índice de Desarrollo Humano: .....	88
4.1.1.	Nivel económico .....	88
4.1.2.	Nivel educación: .....	89
4.1.3.	Nivel salud – esperanza de vida .....	89
4.2.	Proceso de recaudación de datos .....	90
5.	Clima .....	94
5.1.	Temperatura .....	94
5.2.	Viento: .....	96
5.3.	Horas sol: .....	97
5.4.	Precipitaciones pluviales: .....	100
6.	ANALISIS DEL TERRENO: .....	101
CAPITULO V: Propuesta .....		106
1.	Conceptualización: .....	106
2.	Premisas de diseño .....	106
2.1.	Estrategias de diseño nivel Macro: .....	106
2.1.1.	Contexto: .....	107
2.1.2.	Modulación: .....	110
2.1.3.	Espacios abiertos/cerrados .....	113
2.1.4.	Circulación: .....	115
2.1.5.	Zonificación y actividades .....	116
2.1.6.	Color y materialidad: .....	118
2.2.	Estrategias de diseño nivel Micro: .....	119
2.2.1.	Forma y Escala .....	119
2.2.2.	Organización espacial del aula .....	120
2.2.3.	Color, materialidad y textura .....	124
2.2.4.	Confort ambiental: .....	126
2.2.4.1.	Confort térmico – acústico .....	127
2.2.4.2.	Ventilación .....	131
2.2.4.3.	Iluminación .....	132
3.	Memoria descriptiva .....	135
3.1.	Datos del predio .....	135
3.2.	Memoria descriptiva de esquema de eléctricas .....	136

3.3. Memoria descriptiva de esquema de sanitarias.....	137
3.4. Memoria descriptiva de esquema estructural.....	138
3.5. Programación .....	145
3.6. Financiamiento y tiempo de construcción: .....	148
4. Conclusiones y recomendaciones del modelo de instituciones educativa a más de 4000 msnm. ....	149
LISTA DE REFERENCIAS.....	151
ANEXOS .....	154



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Colores recomendados para el interior del aula. ....	7
Tabla 2. Colores recomendados para exterior del aula. ....	8
Tabla 3. Cuadro comparativo de materiales de construcción más utilizados. ....	21
Tabla 4. Especificaciones de la norma para el aula común. ....	44
Tabla 5. Especificaciones de ambientes especiales. ....	46
Tabla 6. Especificaciones de la norma para el Salón de Usos Múltiples. ....	46
Tabla 7. Cuadro de especificaciones técnicas para espacios complementarios. ....	47
Tabla 8. Cuadros de dotación de aparatos sanitarios para Primaria (izquierda) y Secundaria (derecha). ....	47
Tabla 9. Normas de diseño para espacios exteriores. ....	48
Tabla 10. Cuadro de orientación por espacios. ....	53
Tabla 11. Altura para espacios según zona geográfica. ....	54
Tabla 12. Renovación mínima de volumen de aire por ambiente. ....	55
Tabla 13. Cuadro de área de aperturas de vanos por zona geográfica. ....	55
Tabla 14. Área de iluminación natural según zona geográfica. ....	56
Tabla 15. Cuadro de nivel de iluminación artificial por ambiente. ....	56
Tabla 16. Lista de colores recomendados y su factor de reflexión. ....	57
Tabla 17. Niveles de ruido por espacio. ....	58
Tabla 18. Información de anexos de San Antonio de Chuca. ....	62
Tabla 19. Información de anexos de San Antonio de Chuca. ....	63
Tabla 20. Información de anexos de San Antonio de Chuca. ....	64
Tabla 21. Cuadro de porcentaje estimado de área libre. ....	69
Tabla 22. Cantidad de alumnos en el colegio de Imata. ....	70
Tabla 23. Datos de cantidad de anexos y tipo de camino. ....	71

Tabla 24. Cuadro de porcentajes de anexos y de tiempo en llegar a Imata .....	71
Tabla 25. Cuadro de Fortalezas de Imata. ....	78
Tabla 26. Cuadro de Oportunidades para el pueblo de Imata. ....	79
Tabla 27. Cuadro de Debilidades del pueblo de Imata.....	80
Tabla 28. Cuadro de Amenazas que afectan al pueblo de Imata.....	81
Tabla 29.. Visión .....	86
Tabla 30. Encuesta para obtener datos sobre el Idh en Imata.....	90
Tabla 31. Datos de temperaturas más bajas en Imata , registradas desde el año 2012. .....	94
Tabla 32. Datos de temperaturas altas en Imata, registradas desde el año 2012.....	96
Tabla 33. Cuadro de velocidad y dirección de vientos.....	96
Tabla 34. Datos de hora sol por mes desde el año 2012 - 2017. ....	97
Tabla 35. Datos mensuales de horas sol en el año 2016. ....	99
Tabla 36. Ubicación y localización del terreno. ....	135
Tabla 37. Cuadro de linderos del terreno .....	135
Tabla 38. Cuadro de datos del terreno.....	136
Tabla 39. Programa del espacio escolar , zona administrativa.....	145
Tabla 40. Programa del espacio escolar , zona Educativa.....	145
Tabla 41. Programa del espacio escolar , zona Recreativa.....	146
Tabla 42. Programa del espacio escolar , zona Servicios.....	146
Tabla 43. Programa del espacios para la comunidad , zona Cultural y de Servicio .....	147
Tabla 44. Programa del espacio para la comunidad , zona Albergue para profesores .....	147
Tabla 45. Presupuesto y cronograma del área escolar.....	148

## LISTA DE IMAGENES

Figura 1. Índice de Desarrollo Humano en el Perú. ....	5
Figura 2. Esquema "Como aprende el Cerebro" .....	6
Figura 3. Esquema de funciones del espacio escolar .....	9
Figura 4. Condiciones que debe reunir el espacio escolar.....	10
Figura 5. Línea de tiempo de la infraestructura educativa en el Perú .....	12
Figura 6. Fachada del antiguo local del colegio Independencia América , Arequipa - Perú.....	13
Figura 7. Esquema de distribución de colegios parroquiales .....	13
Figura 8. Esquema de las 55 unidades escolares .....	14
Figura 9. Producción en serie de colegio , en los 60 .....	15
Figura 10. Turno diurno y nocturno en un mismo local.....	15
Figura 11. Mediante la ley 23384 se crean normas de infraestructura educativa....	15
Figura 12. Colegios similares en diferentes regiones en el Perú .....	16
Figura 13. Gracias al PRONIED se ejecuto proyectos para cambiar la realidad de los colegios en la selva peruana , así nació el Plan selva. ....	16
Figura 14. Propósitos del Currículo Nacional. ....	17
Figura 15. Tendencias sociales tomada en cuenta por el currículo. ....	18
Figura 16. Esquema de Perfil de Egreso.....	19
Figura 17. Porcentajes de viviendas a nivel nacional de materiales predominantes	20
Figura 18. Portada del Plan Selva.....	25
Figura 19. A la derecha una imagen del Estado de una Escuela en la Amazonia, año 2015. A la izquierda la Intervención del Proyecto Plan Selva, en el Colegio Nro. 601453- 12 de abril del 2016, en Maynas- Loreto. ....	25

Figura 20. Colegio Nro. 6469 Villa Selva / Coronel Portillo, Ucayali.....	26
Figura 21.Participación de Pobladores de la zona para la Construcción del Módulo Escolar . .....	27
Figura 22.Cada Módulo está organizado según su uso, superficie ocupada, área útil, numero de cerramientos variables y alturas de piso variables.....	28
Figura 23.La configuración de espacios exteriores y el número de conexiones aéreas que requieren el colegio. ....	28
Figura 24..En la imagen superior se muestra la infraestructura escolar, en días de clima estable; mientras que la segunda imagen muestra como sería en los días de lluvias intensas que se ocasionan en la zona amazónica. ....	29
Figura 25.Sistemas de techos juega con las pendientes para el uso del programa escolar y comunal. ....	29
Figura 26. Pendiente de techo a dos aguas de 18 grados.....	29
Figura 27.Pendiente de techo a dos aguas de 45 grados.....	30
Figura 28.Pendiente de techo a dos aguas en 8 y 45 grados.....	30
Figura 29.Lamas de Madera que permiten un control de iluminación y ventilación. ....	31
Figura 30.El Cerramiento estará en Función a la Actividad que se realice en el Modulo , Ejemplo Biblioteca .....	31
Figura 31.Se busca que el sistema se pueda construir en el menor tiempo posible, que responda al clima y sea flexible a las exigencias pedagógicas; brindando calidad infraestructural.....	31
Figura 32.Imagen panorámica de proyecto. ....	32
Figura 33.Imagen panorámica de proyecto. ....	33

Figura 34. Ilustración de Procesos Construcción y Reforzamiento del Piso y Paredes. .....	34
Figura 35. A la izquierda la ilustración axonometría da a conocer los materiales utilizados , a la derecha un esquema de funcionamiento de los sistemas sostenibles para el confort .....	34
Figura 36. Fachada principal del Internado y la iglesia de Imata.....	35
Figura 37. Vista de paneles solares y al fondo el internado de Jesús Nazareno.....	36
Figura 38. Interior del internado , tanto paredes como piso proporcionan calor .....	36
Figura 39. Esquema de funcionamiento de Energía térmica subterránea en el Internado Jesús Nazareno. ....	37
Figura 40. Vista de las duchas del internado.....	37
Figura 41. Fachada principal de la escuela Saunalahti.....	38
Figura 42. Espacios interiores, gimnasio escolar. ....	39
Figura 43. Biblioteca escolar de Saunalahti .....	39
Figura 44. Interior Aula , escuela Saunalahti .....	40
Figura 45. Mapa y leyenda de las 9 zonas climáticas en el Perú.....	42
Figura 46. Derecha, cuadro de porcentaje que abarca cada zona en el territorio. Izquierda resumen de porcentajes que abarcan las zonas agrupada según las características climáticas similares .....	42
Figura 47. Esquema de áreas curriculares de la educación básica regular. ....	43
Figura 48. Esquema de organización del aula. ....	45
Figura 49. Esquemas de formas del aula. ....	45
Figura 50. Recomendaciones de diseño para zonas frías . ....	49
Figura 51. Distribución compacta para generar microclimas que permitan actividades al aire libre. ....	50

Figura 52. Distribución dispersa en espacios libres que necesiten áreas más extensas , como en el caso de deportes. ....	50
Figura 53. Descripción de problemas antropométricos en el mobiliario escolar . ....	51
Figura 54. Medidas del mobiliario escolar según la edad, a la izquierda Tipo I de 3 a 5 años , a la derecha Tipo II de 6 a 8 años.....	51
Figura 55. Medidas del mobiliario escolar según la edad, a la izquierda Tipo III de 9 a 12 años , a la derecha Tipo IV de 13 a 16 años. ....	52
Figura 56. Esquema de Orientación verano e invierno. ....	52
Figura 57. Esquema de incidencia de rayos en invierno y verano. ....	53
Figura 58. Esquema de ventilación natural cruzada. ....	53
Figura 59. Esquema de iluminación en el espacio. ....	57
Figura 60. Esquema de algunas normas aplicadas para la zona sierra. ....	58
Figura 61. Esquemática de confort acústico. ....	59
Figura 62. Esquema de protección solar.....	59
Figura 63. Esquema de puertas.....	60
Figura 64. Plaza de Imata entre la carretera y las rieles. ....	61
Figura 65. Plano de equipamientos principales del pueblo de Imata . ....	65
Figura 66. Plaza cívica de Imata donde se aprecia la municipalidad y la iglesia. ....	66
Figura 67. Vista de ferias y mercadillos que se instalan en la plaza secundaria de Imata . ....	66
Figura 68. Comisaría de Imata . ....	67
Figura 69. Puerta de ingreso al colegio José A. Encinas . ....	67
Figura 70. Distribución del espacio escolar, Colegio José Encinas - Imata. ....	68
Figura 71. Derecha, Vista del patio principal de juego sin el techo .Izquierda. Vista del patio principal de juego con la estructura metálica y malla raschel. ....	69

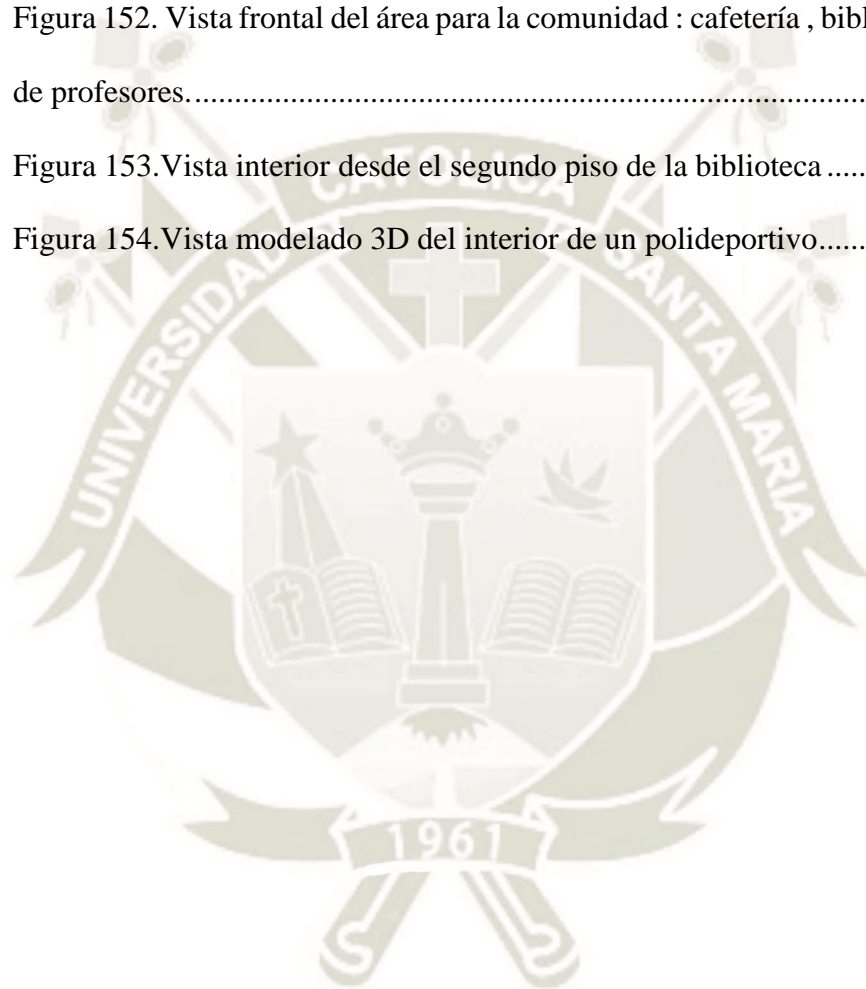
Figura 72. Alumnas formando para el desfile de la bandera bajo la nevada .....	70
Figura 73. Arbol de Problemas según el IDH de Imata. ....	72
Figura 74. Pieles de ovejas , vicuñas , alpacas y llamas que serán vendidas en las ferias de los sábados. ....	73
Figura 75. La vía que parte el pueblo es un eje importante de transporte. ....	74
Figura 76. Puesto de lubricentro.....	74
Figura 77. Las " bodeguitas" son el negocio que más abunda en Imata , después de los restaurantes . ....	75
Figura 78. Interior de la posta de Imata .....	76
Figura 79. Horario de atención , posta de Imata .....	76
Figura 80. Plot plan de Imata.....	87
Figura 81. Plano de Imata por sectores.....	91
Figura 82. Procedimientos para cálculo de IDH. Fuente: CEPAL.....	92
Figura 83. Procedimientos para el cálculo de IDH.....	92
Figura 84. Alumnos de Imata protegiéndose del frío con pieles de llamas.....	94
Figura 85. Vista del clima nublado y vientos fríos , plaza de Imata entre la carretera y los rieles .....	95
Figura 86. Esquema de relación con el año escolar y estaciones climáticas .....	95
Figura 87. Dirección de vientos predominantes S-O en azul , N-E en crema , S-E en amarillo.....	97
Figura 88. Vista de la parte alta del pueblo desde los rieles, clima soleado 12 :00 pm. ....	98
Figura 89. Esquema de relación entre horas sol ( amarillo ) y jornada escolar (morado) .....	99
Figura 90. Esquema de fenómenos ocasionales .....	100

Figura 91. Vista del pueblo con nevada en el mes de julio, 2017. ....	101
Figura 92. Plano general del terreno. ....	102
Figura 93. Corte B-B , emplazamiento del pueblo y la topografía ascendente. ....	102
Figura 94. Análisis de vientos en el terreno de intervención .....	103
Figura 95. El Corte D-D, muestra la topografía ascendente y el área de intervención (azul). ....	103
Figura 96. Cuadro de estudio solar para ambientes en el terreno escolar en Imata. ....	104
Figura 97. Concepto .....	106
Figura 98. Vista 3d del área escolar y el área comunal .....	107
Figura 99. Vista aérea del Yachaywasi y su contexto .....	108
Figura 100. Vista peatonal en 3D, donde muestra en color amarillo las áreas de uso comunal. ....	109
Figura 101. Esquema de emplazamiento de la propuesta y la relación con el contexto .....	109
Figura 102. Los 3 tipos de modulación y su uso. ....	110
Figura 103. Esquema de modulación de mobiliario .....	111
Figura 104. Planta modulada de aulas. ....	112
Figura 105. Esquema de módulos .....	113
Figura 106. Plano con modulación ( 3 tipos de grilla ) del espacio escolar .....	113
Figura 107. Imágenes de los circuitos de juego del TSL Colca .....	114
Figura 108. Leyenda de circulación .....	115
Figura 109. Esquema de circulación y distribución .....	115
Figura 110. Esquema de zonificación de área del Yachaywasi. ....	116
Figura 111. Leyenda de la zonificación en el área del Yachaywasi. ....	116

Figura 112. Esquema de zonificación área del Ayllu .....	117
Figura 113.Leyenda de zonificación del área del Ayllu .....	117
Figura 114. Esquema macro de color, material y textura.....	118
Figura 115. Leyenda de materiales.....	118
Figura 116.Leyenda de esquema macro, material y textura .....	118
Figura 117. Vista aérea en 3d del conjunto de aulas. ....	119
Figura 118. Esquemas de aula rectangular, cuadrada y hexagonal, y sus rangos de alcance audiovisual.....	119
Figura 119.Planta de patrón de aulas con línea de corte A-A .....	120
Figura 120.Esquema de organización del mobiliario , clase tipo dirigida , adaptado al aula hexagonal . ....	121
Figura 121. Imagen virtual de organización tipo Dirigida dentro el aula hexagonal. ....	121
Figura 122.Esquema de organización del mobiliario , clase tipo autónoma , adaptado al aula hexagonal. ....	122
Figura 123. Imagen virtual de organización tipo Seminario dentro el aula hexagonal. ....	122
Figura 124.Esquema de organización del mobiliario ,clase tipo seminario , adaptado al aula hexagonal. ....	123
Figura 125. Imagen virtual de organización tipo Seminario dentro el aula hexagonal. ....	123
Figura 126. Esquema en corte A-A de materialidad del aula y los pasillos. ....	124
Figura 127. Vista 3d de techos del Yachaywasi y su contexto.....	124
Figura 128. Colores por grupos de aulas .....	125

Figura 129. Vista 3d de pasillos , donde se puede apreciar el grupo de aulas de primaria en color naranja .....	126
Figura 130. Esquema de asoleamiento .....	126
Figura 131. Esquema de funcionamiento para el piso radiante, con paneles solares .....	127
Figura 132. Vista 3d, pisos de madera en las aulas. ....	128
Figura 133. Esquema de la distribución del piso radiante dentro del patrón de aulas .....	128
Figura 134. Esquema en corte A-A de confort térmico Fuente: elaboración propia .....	129
Figura 135. Corte donde se muestra el desnivel entre el espacio abierto y las aulas. ....	130
Figura 136. Esquema del sistema de ventana doble .....	131
Figura 137. Corte esquemático ventilación del aula y el pasillo .....	132
Figura 138. Corte esquemático de iluminación en el día .....	132
Figura 139. Vista 3d de la cobertura de policarbonato alveolar. ....	133
Figura 140. Corte esquemático de iluminación en la noche. ....	133
Figura 141. Vista 3d del interior de una aula en la noche con iluminación artificial .....	134
Figura 142. Vista 3d de los pasillos y su iluminación .....	134
Figura 143. Plano del terreno. ....	136
Figura 144. Detalle de cimentación .....	138
Figura 145. Detalle de unión cimentación y muro .....	139
Figura 146. Detalle modelado 3D de la unión de las estructuras metálicas columna-techo. ....	139

Figura 147. Detalle estructural de la cobertura.....	140
Figura 148. Modelado 3D de la estructura metálica y tabiquería.....	141
Figura 149. Detalle isométrico de muro de bloquetas .....	141
Figura 150. Detalle muro de bloquetas.....	142
Figura 151. Vista de modelado 3D , del área construida en bloquetas .....	143
Figura 152. Vista frontal del área para la comunidad : cafetería , biblioteca y albergue de profesores.....	143
Figura 153. Vista interior desde el segundo piso de la biblioteca .....	144
Figura 154. Vista modelado 3D del interior de un polideportivo.....	144



## CAPITULO I : Marco Teórico Conceptual :

### 1. Definiciones de términos básicos

- a. **Índice de Desarrollo Humano (IDH):** Es un indicador sintético de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, a saber, tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno
- b. **Norma Técnica para el Diseño de Locales Escolares (NTDLE):** Norma creada para el correcto desarrollo de Locales Educativos, contiene alcances pedagógicos, constructivos, etc. para que el ambiente escolar sea óptimo para el desarrollo escolar.
- c. **Reglamento Nacional de Edificación (RNE):** Reglamento peruano que norma la construcción y todos los aspectos inherentes a la misma.
- d. **Sistema Pedagógico:** Conjunto de objetivos enmarcados dentro de un plan de acción, los cuales se interrelacionan y tiene como meta final mejorar la calidad educativa y asegurar el correcto desenvolvimiento del estudiante después de terminar el adiestramiento.
- e. **Sistema Constructivo:** Es un conjunto de elementos, materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para un tipo de edificación en particular.
- f. **Arquitectura Vernácula:** Se denomina arquitectura vernácula a toda construcción que cumpla con los siguientes requisitos: Ser expresión de una tradición constructiva ancestral, todavía viva. Que haya sido construido por nativos del lugar. Que se utilicen materiales locales.
- g. **Tipología Arquitectónica:** Es la ciencia que estudia los tipos o clases, la diferencia intuitiva y conceptual de las formas de modelo o de las formas básicas.
- h. **Arquitectura Bioclimática:** Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles, como el sol, la vegetación, lluvias y vientos para disminuir el impacto ambiental, y reducir los consumos de energía.
- i. **Energía Renovable:** Energía que utiliza los recursos inagotables de la naturaleza, como la biomasa, las radiaciones solares o el viento.

- j. **Arquitectura Sostenible:** es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sustentable, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental.
- k. **Índice de esperanza de Vida:** Índice que determina la longevidad en un determinado sector poblacional. Es un factor del IDH
- l. **Índice de nivel de Educación:** Índice que determina el nivel educativo, basándose en estándares mundiales. Es un factor del IDH
- m. **Índice de ingreso per cápita:** Índice que determina el nivel económico de un determinado sector poblacional. Es un factor del IDH
- n. **Crecimiento Orgánico:** En un contexto urbano, se refiere un crecimiento que se da de manera improvisada y sin un plan a largo plazo, el termino orgánico se refiere a un crecimiento natural, sin intervención de algún ente regulador de este crecimiento.
- o. **Currículo Nacional de la educación básica:** Documento elaborado por el estado que establece los aprendizajes que se espera logren los estudiantes como resultado de su formación básica, en concordancia con los fines y principios de la educación peruana, el Proyecto Educativo Nacional y los objetivos de la Educación Básica.
- p. **Educación Básica Regular (EBR):** Es la modalidad que abarca los niveles de Educación Inicial, Primaria y Secundaria (Artículo 36 de la Ley 28044). Está dirigida a los niños y adolescentes que pasan oportunamente por el proceso educativo.
- q. **Educación Básica Alternativa (EBA):** Es una modalidad equivalente a la Educación Básica Regular, en calidad y logros de aprendizaje, enfatizando la **preparación para el trabajo y el desarrollo de las capacidades empresariales** de los estudiantes adolescentes, jóvenes y adultos que por diversas razones no tuvieron acceso a la Educación Básica Regular o no pudieron culminarla.
- r. **Desarrollo Sostenible:** El desarrollo sostenible o sustentable es un concepto desarrollado hacia el fin del siglo XX como alternativa al concepto de desarrollo habitual, haciendo énfasis en la reconciliación entre el bienestar económico, los recursos naturales y la sociedad, evitando comprometer la posibilidad de vida en el planeta, ni la calidad de vida de la especie humana.

- s. **Fenómeno de Despoblamiento:** En el contexto de esta investigación, se denomina al fenómeno por el cual un poblado, o caserío se ve afectado por la migración de sus habitantes a la ciudad, generalmente atraídos por la mejora en la calidad de vida que la misma ofrece.
- t. **Actividad Económica Primaria:** Son las actividades que satisfacen una necesidad empleando para ello elementos o procesos naturales. Las cinco principales actividades primarias son: la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la explotación forestal. Por ejemplo, en la agricultura, si un agricultor siembra trigo, cuando lo coseche realizará una actividad primaria.
- u. **Piscicultura:** Técnica que se ocupa de dirigir y fomentar la reproducción y cría de peces y mariscos.
- v. **Ovicultura:** Parte de la zootecnia que se encarga de la cría de ganado para producción de lana y consumo de carne.
- w. **Jornada Escolar Completa:** Tipo de jornada escolar adoptada por centros educativos de baja asistencia, donde cada materia a estudiar posee un aula propia, y los alumnos van rotando según lo determine el horario escolar.
- x. **Jornada Escolar Regular:** Tipo de jornada escolar adoptada por centros educativos de alta asistencia, donde los alumnos son agrupados en secciones, no mayores a 40 alumnos, y son los maestros de cada materia los que van rotando de clase según lo determine el horario escolar.
- y. **Escenario Tendencial:** Escenario al cual se aproxima cierta realidad si las variables positivas y negativas dirigieran el curso sin ningún tipo de intervención.
- z. **Escenario Ideal:** Escenario de cualidades positivas al cual se podría llegar desapareciendo todas las variables negativas del escenario, convirtiéndose así en un escenario utópico.
- aa. **Escenario Posible:** Escenario logvable mediante intervenciones que minimicen las variables negativas y potencien las variables positivas del escenario.
- bb. **Visión:** En un contexto urbano, la visión constituye la realidad proyectada de una ciudad a lograrse en un periodo de tiempo concreto, a través de programas, estrategias y proyectos.

**cc. Eje Estratégico:** En un contexto urbano, constituye una meta importante de la visión, que a su vez propone una serie de estrategias y proyectos que buscan lograr mejoras que acerquen la ciudad a esta meta.

## 2. EL IDH

**Índice de Desarrollo Humano (IDH):** Es un indicador sintético de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, a saber, este contempla 3 aspectos.

**Educación:** Este indicador cuantifica en una escala de 0 a 1 la calidad de educación obtenida por un grupo de personas o poblado. Siendo todos los valores por debajo de 0.5 considerados como deficientes, y todos los valores ubicados por encima de 0.5 como aceptables y positivos.

**Economía:** Este indicador cuantifica en una escala de 0 a 1 el nivel económico de un grupo de personas o poblado. Contempla variables como el salario mínimo y máximo del promedio de la población como referente. Dentro de escala todos los valores por debajo de 0.5 son considerados como pobreza y todos los valores por encima de 0.5 como aceptables y positivos.

**Esperanza de Vida:** Este indicador cuantifica en una escala de 0 a 1 la calidad de vida y salud de un grupo de personas o poblado. Contempla variables como la exposición a tipos de contaminación, trabajos peligrosos, higiene en cuanto a alimentos ingeridos, mortandad por enfermedades comunes de la zona, y esperanza de vida máxima. Dentro de esta escala todos los valores por debajo de 0.5 son considerados como peligrosos o riesgosos para la vida de los habitantes, y todos los valores ubicados por encima de 0.5 son considerados como aceptables, siendo los valores 0.9 y 1 las situaciones donde la vida y la salud de los pobladores se encuentra mejor protegida y en mejor estado.

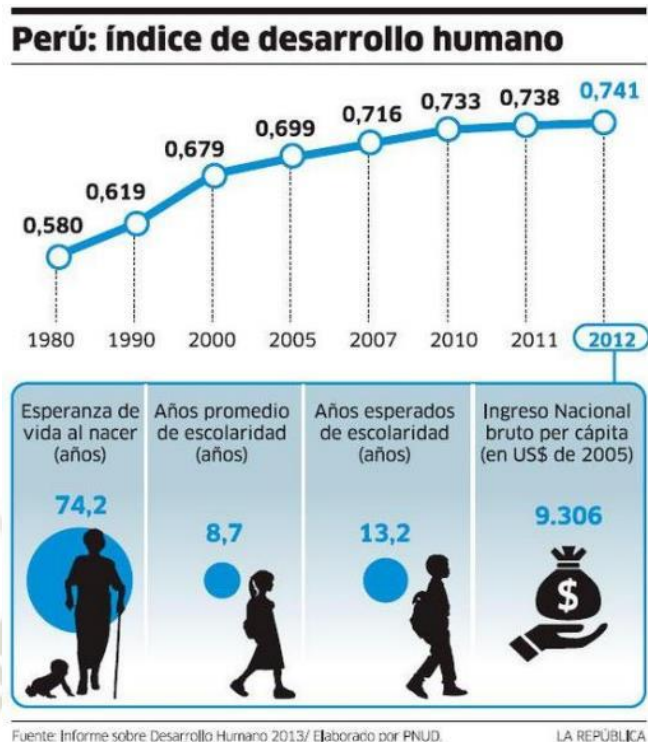


Figura 1. Índice de Desarrollo Humano en el Perú.

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 2013/Elaboración por PNUD

**Calculo de Índice de Desarrollo Humano:** Los tres factores mencionados anteriormente tienen un peso equivalente entre sí, es decir, estos tres resultados son sumados y divididos entre tres para hallar el índice de desarrollo humano, a saber, la fórmula empleada es la siguiente:

$$(\text{Educación} + \text{Economía} + \text{Esperanza de Vida})/3 = \text{IDH}$$

Esta fórmula cuantifica el índice de desarrollo humano en una escala de 0 a 1, siendo todos los valores ubicados por debajo 0.5 considerados como entornos que no favorecen del desarrollo humano, y todos los valores por encima de 0.5 como entornos que favorecen el desarrollo humano, siendo los valores 0.9 y 1 los entornos que aseguran el desarrollo y posterior éxito de cualquier individuo.

### 3. ESPACIOS EN LA EDUCACION

#### 3.1. La función de los espacios en la educación

Los espacios educativos han sido visto como contenedores para el desarrollo de la educación. La relación que puede guardar el estudiante y el educador con el espacio educativo, ha sido un tema no muy relevante en el Perú por muchos años.

El espacio, tiene un efecto involuntario y a nivel psíquico; esto se refiere a la manera en la que un ser vivo se desenvuelve en su espacio y lo que su percepción puede producirle, generando en una reacción emocional y por lo tanto conductual.

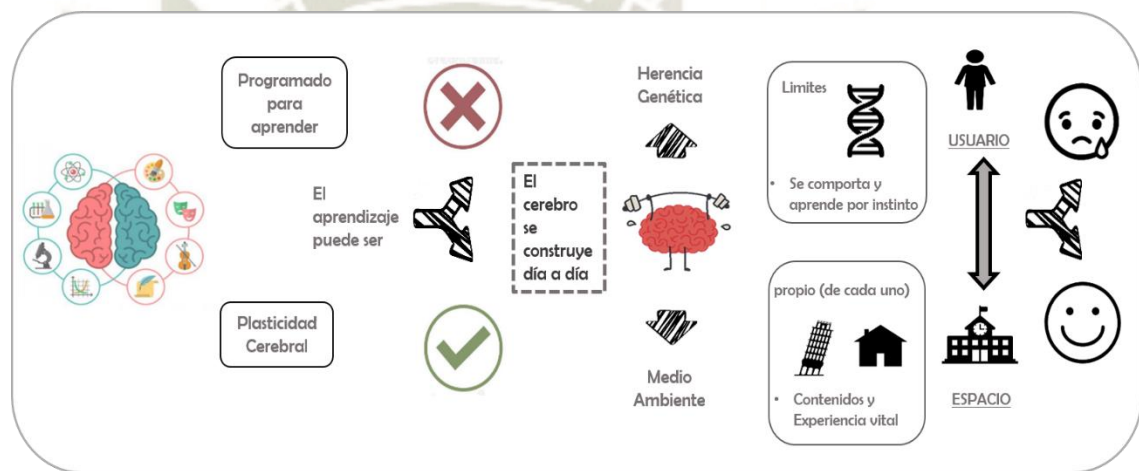


Figura 2. Esquema "Como aprende el Cerebro".

Fuente: elaboración propia

Si bien la infraestructura de un colegio no define calidad en cuanto a la enseñanza, esto afecta de manera indirecta a los procesos de aprendizaje de los estudiantes y en los educadores, la manera de relacionarse con su trabajo; así influye esta percepción creando conductas que pueden ser positivas como negativas, mediante factores que se desarrollan los espacios abiertos y cerrados; como el color, el mobiliario.

El color:

Este tiene una influencia del 100 % en el confort de los estudiantes, ya que afecta en el desarrollo infantil y sobretodo psicológico. El correcto uso de los colores en los espacios escolares propicia un buen desempeño en la enseñanza. Es importante el contexto donde se aplica estos aspectos como el color que pueden parecer irrelevantes, y como escribe Fabietti (1991), "El sistema perceptivo de un pueblo es influenciado

por las determinantes culturales porque los colores tienen significados contextuales que cambian dependiendo de la situación y pueden tener connotaciones ulteriores que a veces vienen antes de la definición cromática propiamente dicha: por ejemplo cuando los colores son percibidos antes que nada como calientes o fríos, o por otros pueblos, como secos o húmedos”.

Así las diferentes culturas se han adaptado los colores bajo criterios, significados espirituales y otros, que forman parte de su cosmovisión. Como es el caso de la Wiphala que es parte de la iconografía y simbolismo de las culturas andinas en la actualidad, cada color expresa valores, sentimientos y mensajes para la comunidad.

Cada color genera emociones e influye en estados de ánimo. Como se puede observar en el siguiente cuadro , los colores recomendados dentro y fuera del aula :

Tabla 1. Colores recomendados para el interior del aula.

Color recomendado dentro del aula	Efecto que causa en los alumnos y profesores
Verdes claro / suaves	Ofrece tranquilidad. Simboliza, además, el equilibrio y la armonía en los seres humano Facilita combatir el estrés y el insomnio en los estudiantes, ya que tiene un efecto calmante Este color de <b>baja longitud de onda aporta calma, concentración y mejora la eficiencia</b>
Azules claro / suaves	Es un color refrescante para los estudiantes con hiperactividad ya que se le relaciona con el mar o la playa. Es un tipo de sedante para el estudiante. , ayuda a <b>concentrarse en sus lecciones y volverlos más relajados y enfocados</b>
Colores neutro : crema / blanco	Los colores neutros se pueden utilizar en paredes, muebles o complementos. Se recomienda <b>para estudiar o trabajar en equipo, pero es importante no excedernos en su uso.</b>
Amarillo	Para <b>estimular las neuronas del cerebro y utilizar el área cognitiva</b> , el amarillo mate es indicado para la claridad de pensamiento, aumenta la atención, facilita el aprendizaje y la adquisición de conocimiento. No se debe exceder su uso

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Colores recomendados para exterior del aula.

Color recomendado fuera del aula	Efecto que causa en los alumnos y profesores
Rojo	El color rojo es recomendable para el salón de educación física y, además, en pequeñas proporciones ayuda al enfoque. Beneficia a los niños con <b>depresión o retraídos, poniendo las energías en movimiento.</b>
	Según el <b>WHIPALA</b> , representa al planeta Tierra (aka-pacha); es la expresión del hombre andino, en el desarrollo intelectual; es la filosofía cósmica en el pensamiento y el conocimiento de los amawtas.
Amarillo	El amarillo brillante ayuda a los niños a sentirse <b>felices, calmados y con ganas de aprender.</b>
	Según el <b>WHIPALA</b> , representa la energía y fuerza ( <i>ch'ama-pacha</i> ), es la expresión de los principios morales del hombre andino, es la doctrina del <i>pacha-kama</i> y <i>pacha-mama</i> : la dualidad ( <i>chacha-warmi</i> ) son las leyes y normas, la práctica colectivista de hermandad y solidaridad humana.
Naranja	El naranja estimula a las personas tímidas. No obstante, se debe evitar en lugares donde se requiera concentración. se puede utilizar para <b>subir el estado de ánimo de los estudiantes fuera del salón de clases</b> , también ayuda a promover la comodidad e incluso puede ayudar a <b>mejorar el funcionamiento neuronal.</b>
	Según el <b>WHIPALA</b> : representa la sociedad y la cultura, es la expresión de la cultura, considerada como la más preciada riqueza patrimonial de la nación; es la salud y la medicina, la formación y la educación, la práctica cultural de la juventud dinámica.
Verde	Se asocia a la <b>salud, a la tranquilidad y a la naturaleza.</b> Ideal para espacios cerrados, ya que produce un efecto de estar al <b>aire libre</b> como en un bosque.
	Según el <b>WHIPALA</b> , representa la economía y la producción andina, es el símbolo de las riquezas naturales, de la superficie y el subsuelo, representa, tierra y territorio, así mismo la producción agropecuaria, la flora y fauna, los yacimientos hidrológicos y mineralógicos.
Morado	Se relaciona con la <b>inteligencia y la capacidad cognitiva.</b> Los morados y lilas son perfectos aliados para aportar un entorno llamativo e hipnótico, pero con estado de serenidad.
	Según el <b>WHIPALA</b> , representa a la trascendencia y la ideología andina, es la inteligencia suprema del cosmos y de la expresión del poder comunitario y colectivo de los Andes. Representa la cosmovisión andina y la trascendencia del espíritu en la otra dimensión.
Azul	El azul ayuda a mejorar la comprensión lectora, de aquí a que es mejor para estudios de niveles superiores. El azul ayuda también a <b>calmarnos y a relajarnos.</b> La tonalidad puede ser oscura, media o clara, pero sin exceder en su uso. Quizás los tonos más claros son mejores apuestas pero los oscuros aportan espacios sobrios y serios.
	Según el <b>WHIPALA</b> , representa al espacio cósmico, al infinito ( <i>araxa-pacha</i> ), es la expresión de los astros y los efectos naturales que se sienten sobre la tierra, es la astronomía y la física, la organización socioeconómica, político y cultural, es la ley de la gravedad, de las dimensiones y fenómenos naturales.
Magenta	Es un color muy espiritual que tiene alusiones prácticas que están asociadas a <b>la bondad, la compasión y la ayuda</b> , sirve para quitar el exceso de ira y rabia.
Colores terracota	Este color evoca a la tierra; a la <b>confianza y la practicidad</b> .

Fuente: Elaboración propia

Recomendaciones:

- Se recomienda que todas las paredes en el aula no sean de colores brillantes, ya que estos pueden estimular el nerviosismo en los estudiantes, más si una pared de preferencia la que este a espaldas de los alumnos puede ser de un color brillante, donde se coloquen los trabajos, aspectos importantes y nueva información que se trabajen en clases.
- Los colores utilizados deben ir de acuerdo a la cantidad de luz ya sea en el aula o fuera del aula. Esto con el propósito de crear ambientes adecuados según su uso.

Para entender mejor los espacios educativos en los que se desenvuelve el estudiante y el profesor, el EOI, 2015 los diferencian en tres espacios:

- a) El espacio Educativo, definido como el conjunto de aspectos que forman un ambiente para el desarrollo de las actividades escolares.
- b) El espacio Escolar, donde se desenvuelve las actividades propiamente dichas, que generan estímulos para el proceso de aprendizaje, y consecuentemente en gran factor educativo.

Las funciones principales del espacio escolar son:

- Tener adecuadas condiciones higiénicas y de confort como iluminación, ventilación, climatización y buena acústica.
- Crear un ambiente agradable.
- Desarrollar relaciones interpersonales.
- Facilitar las funciones del currículum.



Figura 3. Esquema de funciones del espacio escolar .

Fuente: elaboración propia según EOI 2015

El espacio escolar debe reunir las siguientes condiciones:

- Ampliable: debe ser expansible en su crecimiento.
- Convertible: para que se puedan dar cambios fáciles y poco costosos.
- Polivalente: permite la diversidad de funciones que exige el trabajo cotidiano.
- Variado: así se integrarán todas las personalidades de los alumnos.
- Interrelacionado: para que se produzca una comunicación entre los distintos sectores.



AMPLIABLE



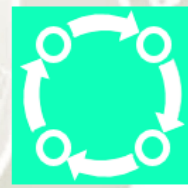
CONVERTIBLE



POLIVALENTE



VARIADO



INTERRELACIONADO

Figura 4. Condiciones que debe reunir el espacio escolar.

Fuente: elaboración propia , según EOI 2015

Según el Alberto Cecilio ( EOI , 2015) los factores que influyen en el espacio escolar

Factores externos.

- El lugar donde se encuentra.
- El número de alumnos que hay en el colegio o el crecimiento vegetativo de la zona.
- Los factores económicos, se deben buscar centros cuyos costes sean bajos en construcción.
- El acceso, el plan de evacuación del colegio, etc.

Factores internos.

- Tener suficientes espacios e instalaciones.
  - Facilitar y fomentar las relaciones entre los profesores y alumnos, los propios alumnos, profesores y padres.
  - Posibilidad de proyectarse en el medio social.
  - Disponer de aulas para diversas actividades como aulas de tutoría, de usos múltiples, la biblioteca o el gimnasio entre otros muchos.
- c) El espacio docente: aquí es donde se desarrolla el trabajo docente desprivatizado, colaborativo y articulado con otros subsectores, teniendo una mirada holística de la enseñanza.

Un aspecto importante al momento de diseñar espacios para la educación, son aquellos que acondicionan los ambientes físicos. Cada aspecto cumple un rol psicológico y de confort sobre los estudiantes y profesores. Y ya no son considerados como simples espacios físicos, sino que se transforman en espacios sensoriales que condicionan el proceso de aprendizaje.

Estos aspectos están regularizados mediante, normas y estándares regidos por Organizaciones dedicadas a la educación, el desarrollo integral de los niños; así como las leyes y normas de cada país.

### **3.2. Evolución de los espacios educativos:**

Los centros educativos no siempre han sido espacios adecuados para el aprendizaje, con el tiempo han ido cambiando desde lo más simple e inadecuado a los espacios con estándares de confort y pedagogía definida. Se toma en cuenta a nivel mundial como ha sido la evolución de estos espacios, así mismo ver qué desarrollo ha tenido en el Perú.

En el siglo XVII, la primera aula de aprendizaje, se adaptaron grandes edificaciones y viviendas como centros educativos. En la mayoría de casos estas grandes casas no brindaban el correcto ambiente para propiciar el aprendizaje.

Fue en este siglo que se instauró la meritocracia en la educación, de esta forma los estudiantes dejaban de prestar atención al ambiente en el cual se encontraban, siendo su mayor enfoque el obtener un buen resultado académico para ubicarse en los primeros puestos.

Sólo a fines del siglo XVIII se inicia la búsqueda de espacialidad para la función, se definen criterios de dimensiones y equipamiento del aula donde se transmiten los conocimientos en forma oral (Unesco, 1999). En búsqueda de una mejor educación se inician esfuerzos por tener espacios que brinden un mayor confort al estudiante para los espacios de aprendizaje.

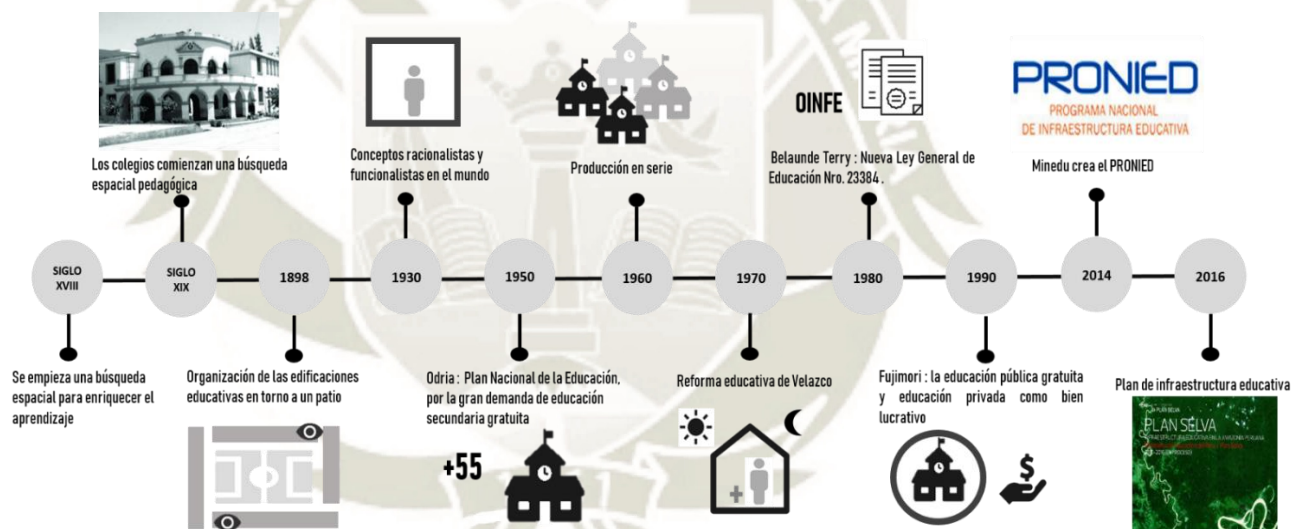


Figura 5. Línea de tiempo de la infraestructura educativa en el Perú

Fuente: elaboración propia

Durante el siglo XIX, se construyen edificios educativos más acorde a su función en el Perú, como el Colegio Independencia americana.

Este tipo de propuesta planteaba un sistema interno de áreas techadas y libres, donde se pudiera desarrollar libremente la curricula escolar que generalmente incluía actividades al aire libre.



Figura 6. Fachada del antiguo local del colegio Independencia América , Arequipa -Perú.

Fuente: Wikipedia

En el año 1898 aparecieron de colegios parroquiales, los cuales distribuían las aulas alrededor de un gran patio esto con el fin de que los párrocos y profesores tengan mayor control de vigilancia a los alumnos.



Figura 7. Esquema de distribución de colegios parroquiales

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de propuesta planteaba una formación religiosa además de secular, por lo tanto, se precisaba de mayor control hacia los estudiantes. Estos grandes patios centrales, además de funcionar como áreas deportivas también funcionaban como grandes crisoles, donde la interacción mutua era observada y corregida donde se creía necesario según los cánones religiosos que regían a la institución.

Ya en los años 30 los conceptos funcionales y racionalistas, empiezan a afectar la manera de concebir los espacios educativos. Se empiezan a plantear áreas mínimas de funcionalidad como requisito, con el objetivo de que los colegios puedan abastecer a más niños.

Sin embargo, esto degenera en planteamientos muy básicos de arquitectura, donde el cumplir con estos requisitos de áreas mínimas y de funcionalidad se vuelven el nuevo norte de la infraestructura educativa.

El presidente Odría en el año 1950 aprobó su Plan Nacional de la Educación, por la gran demanda de educación secundaria gratuita.

La aprobación de este plan trajo como consecuencia una demanda sin precedentes de nueva infraestructura, llegándose a construir 55 Grandes Unidades Escolares, todas ellas basadas en los parámetros de las últimas dos décadas. Se obviaron por completo factores como el clima y ubicación geográfica, planteándose por ejemplo una infraestructura igual en la selva que en la sierra.

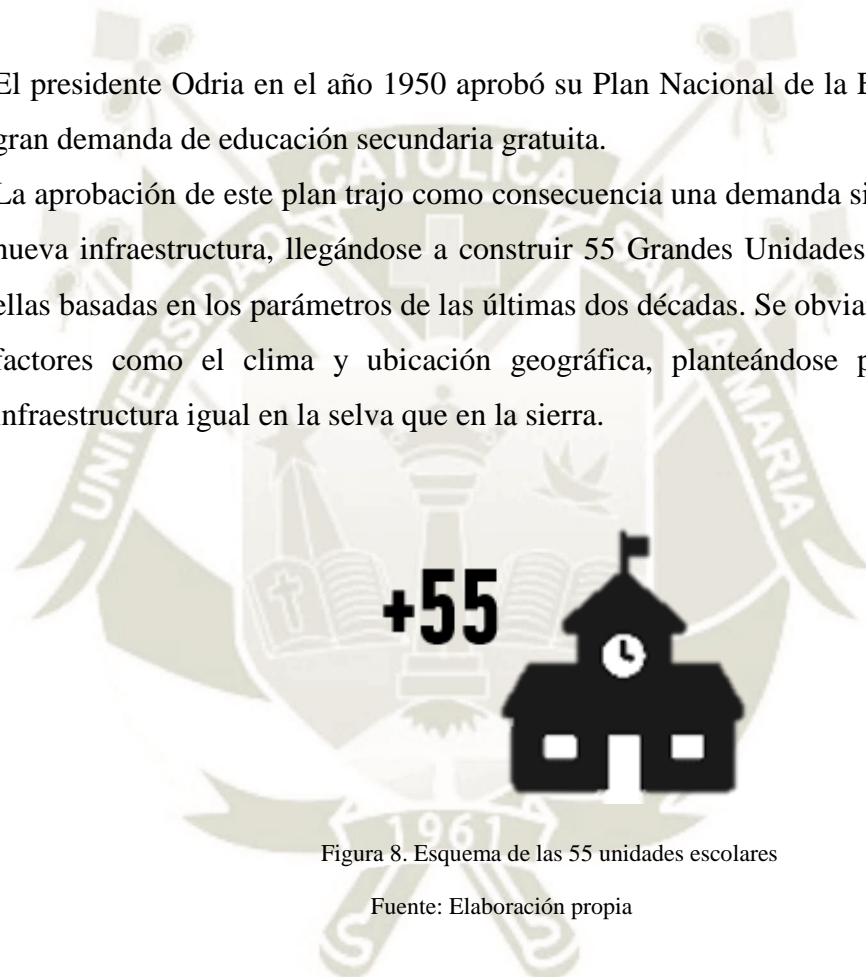


Figura 8. Esquema de las 55 unidades escolares

Fuente: Elaboración propia

En la década de los 60 la demanda de educación siguió creciendo, y de la mano con este último, la construcción de nueva infraestructura. El proceso de construcción de escuelas y colegios pasaban por un proceso casi industrializado donde el objetivo era construir más en el menor tiempo posible.



Figura 9. Producción en serie de colegio , en los 60 .

Fuente: Elaboración propia

La Reforma educativa del gobierno de Velazco en 1972, que plantea la educación como un tema político, económico y social, que debía incluir la participación ciudadana lo cual recorto la jornada escolar convirtiéndola en dos turnos: tarde y noche en el mismo local. Durante este gobierno hubo una búsqueda sobre el diseño del mobiliario escolar, como las mesas hexagonales.



Figura 10. Turno diurno y nocturno en un mismo local.

Fuente: Elaboración propia

En la década de los 80 se crean normas para la infraestructura educativa, mediante la ley 23384.



Figura 11. Mediante la ley 23384 se crean normas de infraestructura educativa.

Fuente: Elaboración propia

A principios de los 90's la educación pública gratuita fue potenciada a través de muchos nuevos locales educativos, en diferentes regiones del Perú, ver figura 12, en los cuales el objetivo principal fue tener infraestructura educativa nueva en lugar de calidad. Así mismo se promulgo la expansión de la educación privada.



Figura 12. Colegios similares en diferentes regiones en el Perú

Fuente: MINEDU

En el 2014 el MINEDU crea el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), que estará vigente por siete años. A través de este programa se ejecutarán el plan de infraestructura que incluye la identificación, ejecución y supervisión de actividades y proyectos de inversión pública.

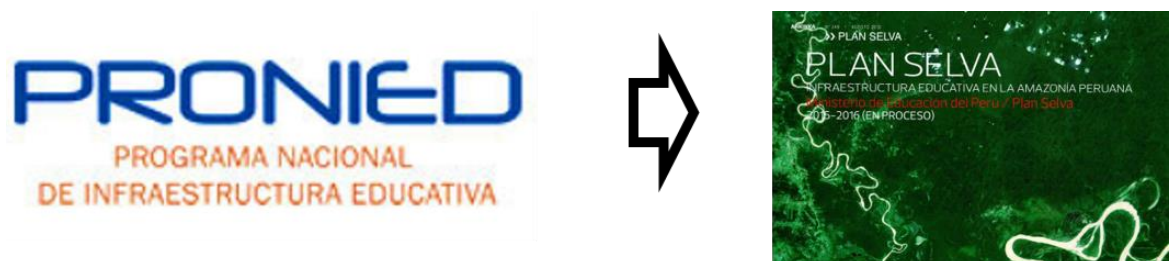


Figura 13. Gracias al PRONIED se ejecuto proyectos para cambiar la realidad de los colegios en la selva peruana , así nació el Plan selva.

Fuente: MINEDU 2016

### 3.3. El Currículo nacional y la educación del siglo XXI:

A fin de cumplir y respetar los principios y fines de la educación peruana, se actualizo el nuevo Currículo Nacional.

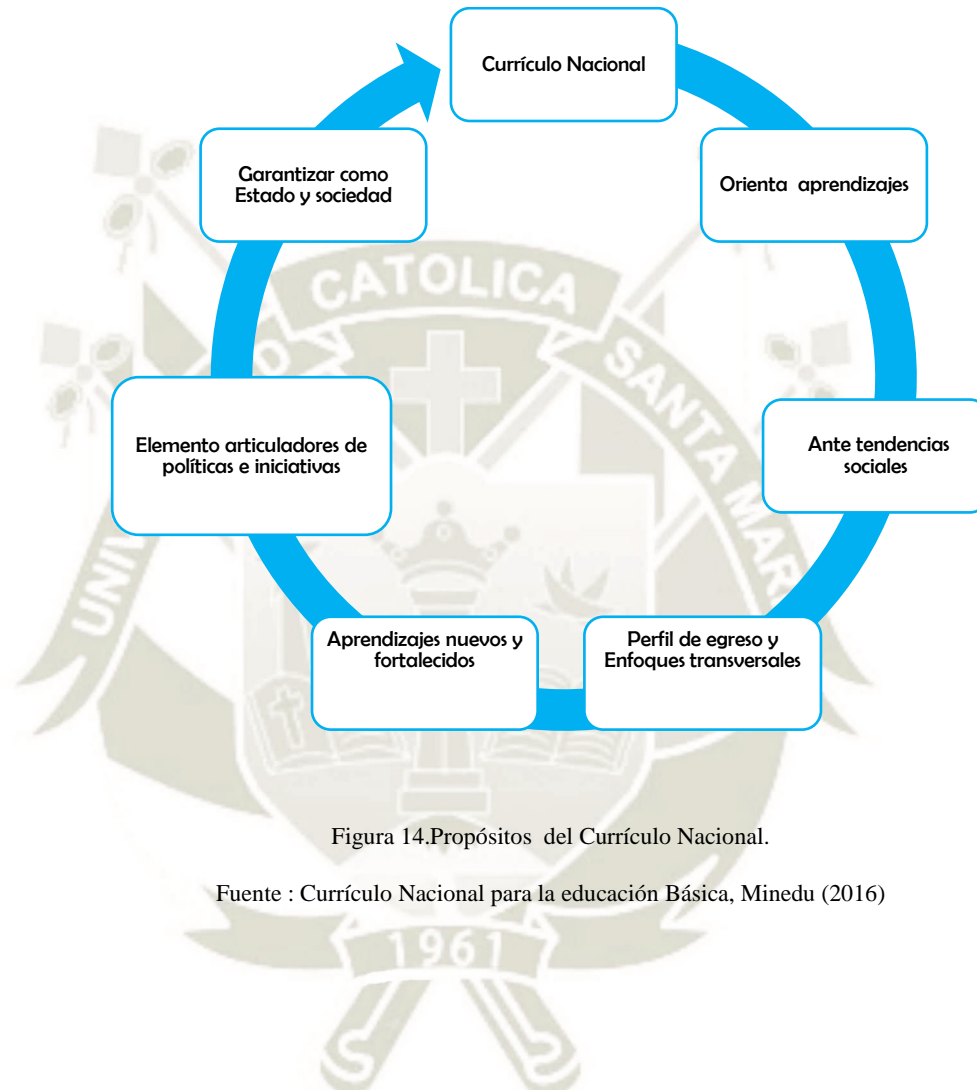


Figura 14. Propósitos del Currículo Nacional.

Fuente : Currículo Nacional para la educación Básica, Minedu (2016)

La Importancia de este nuevo currículo es otorgar al sistema educativo lineamientos y guías para optimizar los desarrollo nuevos y fortalecidos aprendizajes; que ayuden a las nuevas generaciones a fortalecer valores y principios que necesita la sociedad hoy en día, así como responder a tendencias sociales que exige el siglo XXI.



Figura 15. Tendencias sociales tomada en cuenta por el currículo.

Fuente : Currículo Nacional para la educación Básica, Minedu (2016)

También pretende actuar como un elemento articulador de políticas e iniciativas para mejorar los diferentes ámbitos de la educación, que han flaqueado a través de su evolución generando brechas.

Para que el Perfil de Egreso y los enfoques transversales puedan ser desarrollados de manera íntegra, es necesario también prestar atención al lugar donde se manifiestan, en este caso los espacios educativos.



Figura 16. Esquema de Perfil de Egreso.

Fuente: Currículo Nacional para la educación Básica, Minedu (2016)

### 3.4. Construcciones de tierra en la sierra

Las construcciones a base de tierra se originaron en la época pre-hispánica, y fueron influenciadas posteriormente por la colonización española. Esta influencia, que varía en cada ciudad, sumada a otros factores como el clima, la actividad económica y la ubicación geográfica origina una amplia diversidad de tecnologías constructivas (Carazas 2001).

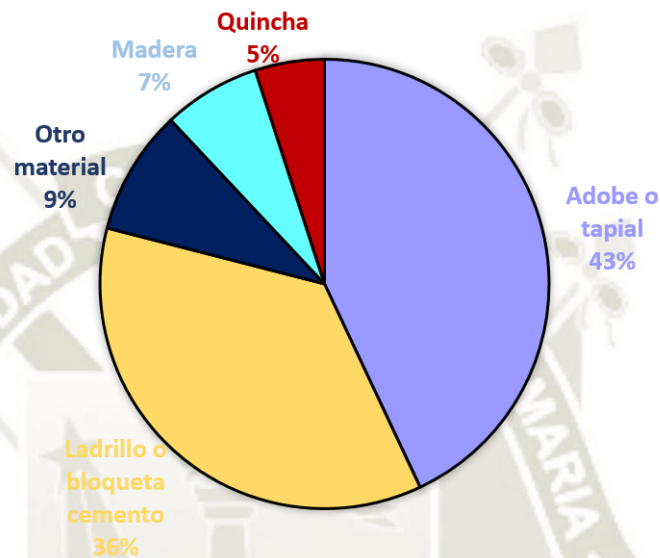


Figura 17. Porcentajes de viviendas a nivel nacional de materiales predominantes

Fuente: INEI (1993)

Como se puede ver en la figura 17, el porcentaje de técnicas constructivas en tierra a nivel nacional para vivienda predominan. Estas técnicas pueden ser el adobe, el tapial o la quincha. En el caso de la sierra peruana, el adobe es la principal técnica más utilizada, mientras que el tapial es el segundo más utilizados en las zonas alto andinas, mientras que la quincha es mayormente utilizada en la costa.

El adobe o ladrillo de barro, es la técnica más conocida, este está regido por la norma E-080, donde se especifica los procesos de fabricación y construcción como las limitaciones que tiene es material. La desventaja de esta técnica al ser aplicada a espacios escolares está en la limitación del diseño debido a la normatividad.

El tapial o adobón, consiste en bloques de tierra apisonada en diferentes capas con un encofrado. Se estima que en el Perú se comienza a construir con Tapial entre el 800 y

1200 d.C., en el valle del Rímac donde se encuentra Cajamarquilla, asentamiento de influencia Huari (F.M. Monzón, 1984).

Generalmente se construyen grandes encontrados de 1 m. Según la norma E-080, las dimensiones de los tapias deberán tener un de largo máximo de 1,50 m., ancho mayor a 40 cm y altura máxima de 60 cm. El espesor mínimo de los encofrados debe ser de 20 mm. La ventaja del tapial ante el adobe es su tiempo de construcción y la flexibilidad para el diseño arquitectónico

Este material y sus técnicas constructivas presentan muchas ventajas respecto a las industrializadas:

- **Propiedades aislantes térmico-acústico** – Las casas construidas con este material resultan frescas en verano y cálidas en invierno logrando fácilmente un agradable bienestar térmico y acústico. Esto también genera el exceso de uso de los sistemas de calefacción que utilizan combustibles.

Tabla 3. Cuadro comparativo de materiales de construcción más utilizados

COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					
Material	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Conductividad Térmica $\lambda$ W/mk	Aislamiento acústico db (muros de 0.30 m)	Emisiones de CO <sub>2</sub> en Kg por Kg de material / y en Kg por m <sup>3</sup> de material	Resistencia al fuego REI en minutos
<b>Tapial</b>	1400 - 2000	0,6 – 1,6	57,85	0,004 / 9,7	<b>90</b>
<b>Adobe</b>	1200	0,46	53,04	0,06 / 74	<b>90</b>
<b>Concreto Armado</b>	2300 - 2500	2,3	59,16	0,18 / 455	<b>90</b>
<b>Bloque de concreto</b>	860	0,91	46,10	-	<b>120</b>
<b>Ladrillo macizo</b>	2170	1,04	58,61	0,19 / 301	<b>120</b>
<b>Ladrillo hueco</b>	670	0,22	47,56	0,14 / 95	-
Datos tomados de "Construcción con tierra en el siglo XXI" <sup>6</sup>					

Fuente: Bestraten , Hormias , Altemir (2011)

- **Durabilidad y resistencia al fuego** – Un edificio de adobe y tapial correctamente construido y mantenido puede llegar a los 100 años de vida útil en buen estado. También tiene resistencia al fuego entre 90 minutos como se muestra en la tabla 3 , debido a su naturaleza físico-química .

- **Fabricación de bajo impacto ambiental**– En comparación con materiales convencionales como ladrillos, se necesitan mucho combustible fósil para el proceso industrial; para los muros de adobe o tapial, la fabricación y procesamiento emplean poca energía. Ya que se puede fabricar a mano y dejar secar al Sol. El adobe requiere una energía de 2000 BTU para fabricarse, (siendo la mayoría de las ocasiones toda ella de origen renovable, limpio y natural), mientras que el ladrillo necesita 15 veces más energía (30.000 BTU), siendo necesario además en su fabricación la quema de combustibles que emiten  $\text{CO}_2$ .
- **Salubre.** El barro ayuda muchísimo a evitar problemas de resfríos, bronquitis, asma, ya que es un material por naturaleza transpirable y no contiene sustancias tóxicas. Los muros de tierra permiten la regulación natural de la humedad del interior de una casa, de modo que se evitan las condensaciones las cuales provocan estas y otras enfermedades. La ONU exige que en la construcción haya materiales y sistemas constructivos que otorguen protección ante desastres naturales y que los materiales no sean perjudiciales a la salud de los alumnos. Lo cual lo hace óptimo para uso de la infraestructura del colegio. También tiene la propiedad de ser un aislante electromagnético; en estos tiempos es un gran aliado, entre las antenas celulares, el wifi, las ondas satelitales, y muchas otras más tenemos en nuestro hogar un pequeño refugio de paz.
- **Posibilidad de autoconstrucción**–, El uso de este material ha sido tradicionalmente usado en autoconstrucción por miles de años en muchos lugares del mundo. Haciendo que su proceso constructivo sea sencillo.
- **Reciclable** – El adobe y el tapial se reintegran a la naturaleza una vez que la construcción ya haya pasado su vida útil.

Sin embargo, estas construcciones también cuentan con algunas desventajas con respecto a otras técnicas constructivas que conviene conocer.

- **Limitación en altura.** En el caso del adobe el máximo de número de pisos es dos.
- **Vulnerabilidad ante el agua**– El agua produce sobre el adobe y el tapial, un efecto erosivo similar al ejercido sobre el suelo sin vegetación. No obstante, existen diversas técnicas que la cultura popular ha desarrollado en diferentes partes del mundo para solventar este problema. Para evitar el efecto negativo del agua de lluvia que se acumula en el suelo en momentos de precipitación intensa, los edificios construidos con tierra se sustentan sobre cimientos de piedra (o de cualquier otro material resistente al agua, hasta una altura en la que el agua no pueda llegar a ella. Para los casos de lluvia racheada (que cae con cierta inclinación por acción del viento) existen otras soluciones como colocar aleros o recubrir el muro con una capa de cal. En México una técnica ancestral de origen prehispánico consiste en recubrir las paredes de adobe o tapial con una mezcla de baba del nopal (conocida en otros sitios como chumbera o tunera) y cal para dotarla de capacidad impermeable.
- **Debilidad sísmica.** Debido a la naturaleza mecánica del material, las estructuras de adobe y de tapial son vulnerables al efecto de los temblores y de los terremotos. Existen no obstante técnicas constructivas de sencillo desarrollo que permiten a este tipo de edificios ser resistentes a estos fenómenos naturales. Diseñar la planta de la casa de forma ortogonal, dotarla de cubiertas ligeras y rígidas o una corta longitud de los muros son algunos de los procedimientos que hace que los edificios con tierra cruda sean resistentes a los sismos.

Conclusiones :

Como conclusión este material y las técnicas constructivas para la infraestructura educativa son una buena opción para la construcción sostenible y sustentable

El uso de estas técnicas constructivas ayuda a la revalorización de la arquitectura vernácula en espacios como las escuelas, que han sido materializados sin criterios contextuales y

culturales tomándose como referentes centralistas, así pues, el uso de técnicas vernáculas otorga una imagen de apropiación a la cultura y su contexto en zonas alto andinas.

Hemos visto que el adobe es la técnica más popular para la construcción de viviendas, sin embargo, el tapial podría responder mejor a las exigencias de un espacio educativo, como dictan las normas.



## CAPITULO II : Marco referencial

### 1. Plan selva –amazonia peruana



Figura 18. Portada del Plan Selva

Fuente: Plan Selva 2016

El Plan selva es una estrategia en la Infraestructura educativa que asegura las condiciones básicas de habitabilidad en colegios; respondiendo al clima y a las exigencias pedagógicas en lugares más remotos en la selva Amazónica.



Figura 19. A la derecha una imagen del Estado de una Escuela en la Amazonia, año 2015. A la izquierda la Intervención del Proyecto Plan Selva, en el Colegio Nro. 601453- 12 de abril del 2016, en Maynas- Loreto.

Fuente: Plan Selva 2016

Para alcanzar los objetivos de la propuesta del Plan Selva, desarrollaron estrategias premisas de diseño:

- Proyectos sostenible y sustentable
- Sistema modular escalable, versátil y flexible.
- Colaboración interinstitucional e intersectorial.

El proyecto sostenible y sustentable:



Figura 20. Colegio Nro. 6469 Villa Selva / Coronel Portillo, Ucayali.

Fuente: Plan Selva 2016

Como principal premisa de diseño se tomó en cuenta criterios de sostenibilidad y sustentabilidad que garantizan la calidad en la infraestructura, la importancia de resaltar la interculturalidad, la inclusión y la conciencia ambiental.

Para la construcción de los colegios, se utilizó materiales de la zona en un 80 %, y otros en un 20 %. La madera utilizada en el proyecto fue gestionada por organizaciones ambientales.

En cuanto a la sustentabilidad social, los pobladores fueron parte del proceso constructivo, así pues, el colegio se convirtió en un referente de aprendizaje y conocimiento, en métodos constructivos sean replicables en los hogares de la comunidad. Así mismo los pobladores son quienes se encargarán de darle mantenimiento y uso a la infraestructura escolar.



Figura 21. Participación de Pobladores de la zona para la Construcción del Módulo Escolar .

Fuente: Plan Selva 2016

**Sistema modular escalable, versátil y flexible:**

Los módulos prefabricados se adaptan a características pedagógicas, la ubicación y el clima. Cada módulo está compuesto por sistemas de función: techo, piso - conexiones y cerramiento. Cada cual actúa según funciones de protección y de espacialidad de locales escolares. El carácter formal varía según los tipos de sistemas empleados y las actividades.

MÓDULO A	MÓDULO B	MÓDULO C	MÓDULO D	MÓDULO E	MÓDULO F
 <b>Usos posibles:</b> - Cocina - Topico psicopedagógico - Espacio temporal docente	 <b>Usos posibles:</b> - Área docente - Biblioteca - Topico psicopedagógico - Espacio temporal docente	 <b>Usos posibles:</b> - Aula inicial - Aula primaria - Aula secundaria - Aula psicomotriz - Área docente - Biblioteca - Patio techado - Laboratorio múltiple - Sala informática	 <b>Usos posibles:</b> - Complejo inicial con psicomotriz - Sala de usos múltiples - Comedor y cocina - Dormitorio alumnos	 <b>Usos posibles:</b> - Aula inicial - Aula primaria - Aula secundaria - Aula psicomotriz - Área docente - Biblioteca - Patio techado - Laboratorio múltiple - Sala informática	 <b>Usos posibles:</b> - Complejo inicial con psicomotriz - Sala de usos múltiples - Comedor y cocina - Dormitorio alumnos
<b>Superficie ocupada:</b> 82 m <sup>2</sup>	<b>Superficie ocupada:</b> 92 m <sup>2</sup>	<b>Superficie ocupada:</b> 142 m <sup>2</sup>	<b>Superficie ocupada:</b> 229 m <sup>2</sup>	<b>Superficie ocupada:</b> 247 m <sup>2</sup>	<b>Superficie ocupada:</b> 366 m <sup>2</sup>
<b>Área útil:</b> 26.67 m <sup>2</sup>	<b>Área útil:</b> 36.38 m <sup>2</sup>	<b>Área útil:</b> 71.57 m <sup>2</sup>	<b>Área útil:</b> 123.16 m <sup>2</sup>	<b>Área útil:</b> 100.48 m <sup>2</sup>	<b>Área útil:</b> 166.57 m <sup>2</sup>
<b>Cerramientos variables:</b> 	<b>Cerramientos variables:</b> 	<b>Cerramientos variables:</b> 	<b>Cerramientos variables:</b> 	<b>Cerramientos variables:</b> 	<b>Cerramientos variables:</b> 
<b>Altura de piso variable:</b> 	<b>Altura de piso variable:</b> 	<b>Altura de piso variable:</b> 	<b>Altura de piso variable:</b> 	<b>Altura de piso variable:</b> 	<b>Altura de piso variable:</b> 

Figura 22. Cada Módulo está organizado según su uso, superficie ocupada, área útil, número de cerramientos variables y alturas de piso variables.

Fuente: Plan selva 2016

La dimensión de la infraestructura educativa. Los módulos se organizan según el requerimiento del programa. Esta configuración espacial, depende de número de alumnos, el terreno y el uso.

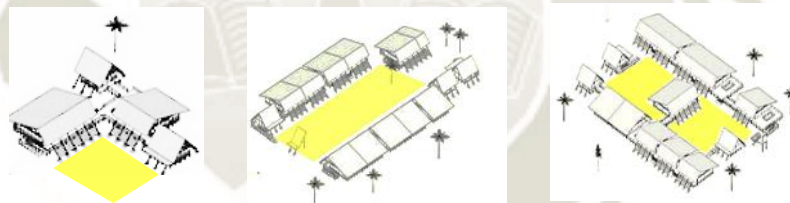


Figura 23. La configuración de espacios exteriores y el número de conexiones aéreas que requiere el colegio.

Fuente: Plan selva 2016

El piso se eleva sobre el terreno para proteger de inundaciones y animales de la zona. Para evitar que los espacios educativos se vuelvan elementos aislados, se crearon conexiones, utilizando elementos de empalme para garantizar una continuidad espacial y proteger las circulaciones exteriores en caso de inundaciones, así pues, en épocas de lluvias los módulos se conectaran por estos puentes y rampas. Evitando que la infraestructura educativa se vea fraccionada.



Figura 24..En la imagen superior se muestra la infraestructura escolar, en días de clima estable; mientras que la segunda imagen muestra como sería en los días de lluvias intensas que se ocasionan en la zona amazónica.

Fuente Plan Selva 2016

Los techos:

Ayudan a definir las actividades que albergan según la escala y pendientes, se eligieron en tres tipos: techo de modulo amplio, techo modulo compacto y el techo modulo mixto. (Plan Selva , 2016 )



Figura 25.Sistemas de techos juega con las pendientes para el uso del programa escolar y comunal.

Fuente Plan Selva , 2016

El primer tipo por su amplitud permite grandes programas, la pendiente de  $18^\circ$  sobrepasa el mínimo reglamentado ( $13^\circ$ , según la RNE), este escenario sería adecuado para uso comunitario. (Plan Selva , 2016 )

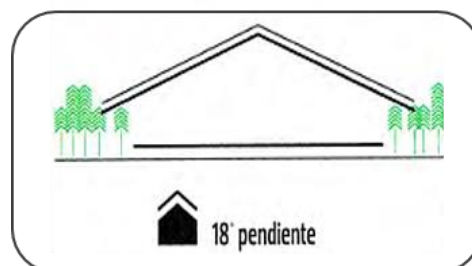


Figura 26. Pendiente de techo a dos aguas de 18 grados

Fuente : Plan selva, 2016

El segundo tipo permite actividades de menor escala, la pendiente es de 45° y la cobertura llega a posarse sobre el terreno, adecuándose a programas de uso exterior. (Plan Selva , 2016 )

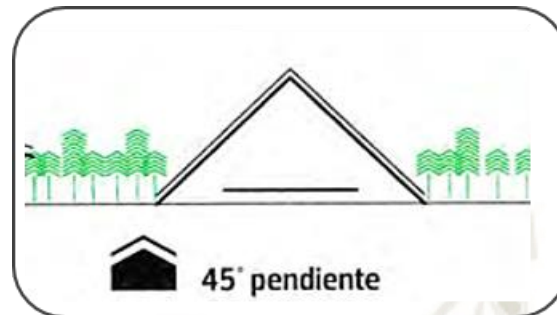


Figura 27. Pendiente de techo a dos aguas de 45 grados.

Fuente: Plan selva , 2016

El tercero es la unión de las pendientes del primero y segundo tipo. Dándole al volumen un carácter más flexible y versátil.

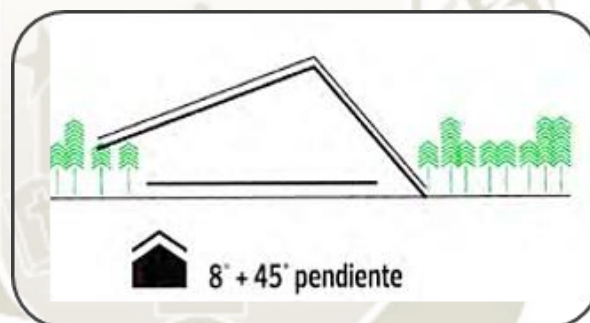


Figura 28. Pendiente de techo a dos aguas en 8 y 45 grados.

Fuente: Plan selva , 2016

- El cerramiento y los pisos:

Para dar mayor confort a los espacios para los estudiantes y profesores, se tomó cuenta el uso, la escala, la frecuencia de uso, y el clima.

Como se puede ver en la imagen superior izquierda, las paredes son una Lamas de madera, de modo que permiten la ventilación constante y adecuada que exige la educación, así como manejar el requerimiento de luz y control de ruidos externos que necesita el espacio.

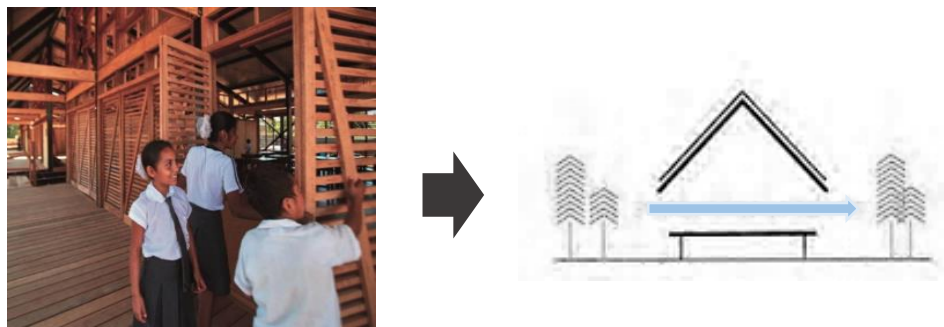


Figura 29.Lamas de Madera que permiten un control de iluminación y ventilación.

Fuente: Plan selva , 2016

Mientras que el techo por ser doble altura permite un adecuado intercambio de aire, y protección ante un exceso de iluminación, con celosías.



Figura 30.El Cerramiento estará en Función a la Actividad que se realice en el Modulo , Ejemplo Biblioteca

Fuente : Plan Selva 2016

La colaboración interinstitucional e intersectorial.:

El plan selva es una iniciativa de estado, junto con otras organizaciones interesadas, que han aportado al financiamiento, organización y desarrollo del proyecto.



Figura 31.Se busca que el sistema se pueda construir en el menor tiempo posible, que responda al clima y sea flexible a las exigencias pedagógicas; brindando calidad infraestructural.

Fuente: Plan Selva 2016

### 1.1. Características compatibles con la propuesta:

- El proyecto busca responder a las condiciones del clima y dar protección a los alumnos, así mismo responde a una integración
- La utilización de materiales de la zona, ayuda al proceso de diseño arquitectónico sustentable y sostenible.
- Así mismo responde a una integración con su entorno, involucrando elementos naturales y antrópicos del contexto.
- Uso más innovador sobre el RNE y de calidad para las exigencias pedagógicas

## 2. Primer lugar concurso internacional Refugio contra el friaje en zonas alto andinas/ Roberto Luna, Raúl Fernández y Alejandro Zamudio, 2016



Figura 32. Imagen panorámica de proyecto.

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , Alejandro , et al. , 2016

El concurso pedía una propuesta modular, adorable y flexible; con facilidad de adaptación a terrenos diversos, utilizando criterios de sostenibilidad, eficiencia energética y materiales renovables. Asimismo, la propuesta debía ser económica, técnica y constructivamente viable. Los cuales debían cumplir su función en tres ámbitos: la población, la ganadería y la agricultura. La propuesta se debía adaptar a

zonas alto andinas en Perú, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador o Venezuela, es decir tomando en cuenta la altura, el clima y la población donde se pueda ubicar. Como función principal es proteger de las heladas.

El equipo Kasai , los ganadores del concurso , plantearon módulos básicos con material de la zona , reforzándola con otros materiales y en la estructura se tomaron cuatro bloques como puntos importantes ; esto con el fin de brindar y asegurar el confort .



Figura 33. Imagen panorámica de proyecto.

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , Alejandro , et al . , 2016

Como ya menciono anteriormente se reforzó con materiales de la zona y otros, para controlar la pérdida y ganancia de calor en áreas más vulnerables como lo son el piso , techo , paredes y los baños.

Para proteger el piso del frío, se cavo y relleno con piedras, el área de terreno, para después cubrirla con tabloncillos de madera, estos materiales son capaces de retener un nivel mayor de calor a comparación de los pisos de cemento.

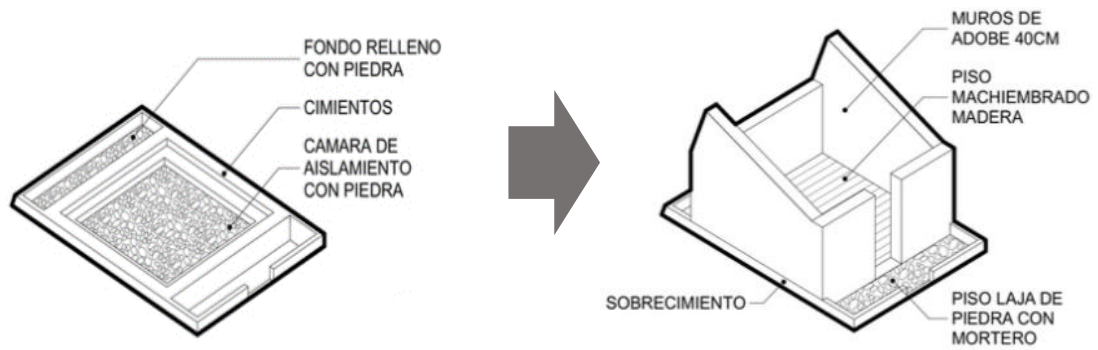


Figura 34. Ilustración de Procesos Construcción y Reforzamiento del Piso y Paredes.

Fuente: [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) Alejandro, et al., 2016

A las paredes que comúnmente son de material aislante como el adobe, se optó por agregar muro trombe, que ayuda a absorber el calor durante el día y almacenarlo para la noche, tomando en cuenta la orientación del refugio, para captar el mayor brillo solar.

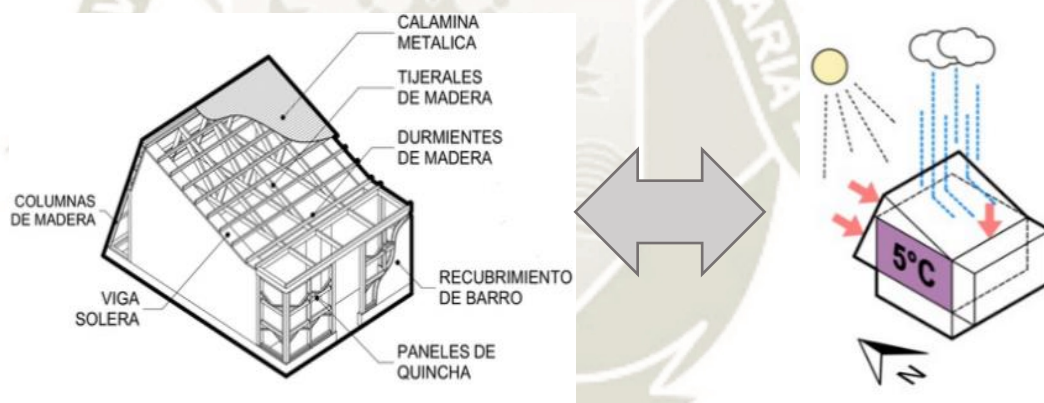


Figura 35. A la izquierda la ilustración axonométrica da a conocer los materiales utilizados, a la derecha un esquema de funcionamiento de los sistemas sostenibles para el confort.

Fuente: [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe), Alejandro, et al., 2016

El techo es un área donde hay más pérdida de calor, por los materiales livianos pero con pobre acumulación de calor, lo cual se optó por tijerales de madera inclinados hacia el norte, su función es absorber calor y ayudar a recolectar agua de lluvia, para ser posteriormente calentada por el sistema interno de la estructura.

Y finalmente el área de servicios utiliza el agua recolectada y calentada por el sistema del techo y Además, este módulo permite que el ambiente privado esté protegido ante el intenso frío.

### 2.1. Características compatibles para la propuesta:

- Al igual que el plan selva, se busca flexibilidad ante las normas de edificación educativa, para innovar, mejorar y dar espacios que sean aptos para la educación y dignos de la población.
- Utilización de recursos que proporciona los fenómenos climáticos como energías renovables (lluvia, nieve y viento), para generar energía.

### 3. Internado Jesús de nazareno, Imata



Figura 36. Fachada principal del Internado y la iglesia de Imata.

Fuente: elaboración propia

Este internado se encuentra al costado de la casa parroquial, y muy cerca del colegio. Fue terminado en agosto del 2008, y financiado por el Gobierno regional de Linz, Austria y por el señor alcalde de Linz, por iniciativa del párroco.



Figura 37. Vista de paneles solares y al fondo el internado de Jesús Nazareno.

Sistema térmico subterráneo: se trata de un sistema auto sostenible, a base de paneles solares, tuberías subterráneas embutidas en loza y muros, complementados con aislantes térmico de poliuretano.

Paredes y losa acondicionadas: a fin de conservar el calor, se reforzó las paredes y la losa con planchas poliuretano.



Figura 38. Interior del internado , tanto paredes como piso proporcionan calor .

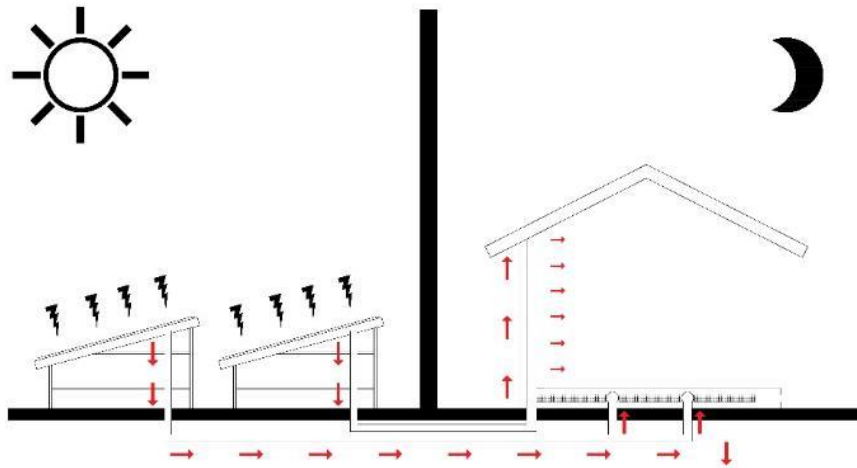


Figura 39. Esquema de funcionamiento de Energía térmica subterránea en el Internado Jesús Nazareno.

Fuente: elaboración propia

A fin de conservar el calor, el diseño considera alturas no mayores a 2.30 metros. Sumado al sistema subterráneo térmico y paredes y losa reforzada, ayudan a la ganancia de masa térmica. Adicionalmente el diseño considera vanos y puertas sin reforzamiento, para generar una circulación entre la masa de aire frío y caliente.



Figura 40. Vista de las duchas del internado.

### 3.1. Características compatibles para propuesta:

- El proyecto busca facilitar la formación académica y el bienestar de los estudiantes de anexos lejanos, brindándoles confort térmico a los espacios de habitad, a través de energías renovables como la energía solar.
- Aprovechamiento de radiación solar, para el sistema térmico
- El uso del poliuretano en paredes y la losa, como un sistema económico de retención de calor.
- Sistema fácilmente replicable en otras zonas alto andinas.

### 4. Escuela Saunalahti / VERSTAS Architects



Figura 41. Fachada principal de la escuela Saunalahti

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , José Tomas Franco , et al. , 2013

Esta escuela ubicada en Saunalahti, Finlandia, fue planteada como un reactivador urbano, en donde el objetivo principal fue un espacio que pueda ser utilizado de manera heterodoxa, es decir que rompiera con el aprendizaje a puerta cerrada, y más bien diera lugar a un aprendizaje fuera del aula, donde el estudiante aprende haciendo y compartiendo.



Figura 42. Espacios interiores, gimnasio escolar.

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , José Tomas Franco , et al. , 2013

Debido a las condiciones climatológicas del lugar, donde la mayoría del año hay nieve y vientos fuertes, la escuela se plantea con amplios espacios internos de interrelación, donde el estudiante puede jugar, estudiar y explorar su medio en un entorno seguro y acondicionado para cada edad.



Figura 43. Biblioteca escolar de Saunalahti

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , José Tomas Franco , et al. , 2013

Los espacios donde se da la instrucción principal son flexibles también, hay mesas, pero los estudiantes no son obligados a permanecer sentados, por lo que se dispone de mobiliario auxiliar para ser utilizado de la manera que los estudiantes gusten. El aula en este caso se transforma en el lugar de retorno, a donde el estudiante vuelve a hacer un análisis después de un día de exploración y experimentación.



Figura 44. Interior Aula , escuela Saunalahti

Fuente : [www.archdaily.pe](http://www.archdaily.pe) , Jose Tomas Franco , et al. , 2013

#### 4.1. Características compatibles con la propuesta:

- La similitud de climas y condiciones nos da una referencia de como debe ser planteada la educación en situaciones con características parecidas.
- Frente al clima se plantea ambientes principales de aprendizaje bajo techo, y los espacios al aire libre quedan como ambientes opcionales, que también son utilizados como espacios de interrelación.

## CAPITULO III: Marco normativo

### 1. Reglamentos y normas nacionales

Desde los años 70 el Ministerio de Educación ha normado todas las prácticas que tienen como fin repercutir en la educación. A lo largo de los años se han venido creando organismos responsables de perfeccionar estas normas en pos de una mejor educación. Tal es el caso de la OINFE (Oficina de Infraestructura Educativa), que tiene como fin normar toda práctica constructiva, inclusive desde la parte de diseño, a fin de tener locales educativos que propicien el correcto aprendizaje, brinden confort y seguridad a los estudiantes, frente a peligros naturales o antrópicos.

Es así que se crearon el siguiente documento:

- Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos (2008)
- Normas Técnicas de Diseño para Centros Educativos Urbanos (1983)
- Norma Técnica para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular (2009)
- Currículo Nacional de la Educación Básica (2016)

Además de las normativas emitidas por el MINEDU, el Ministerio de Vivienda regula aspectos generales de diseño de instituciones educativas a través de:

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.040 (Título III.1)

A continuación, presentamos todas las normas y aspectos relevantes para el presente proyecto.

### 2. Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos 2008

El MINEDU creó la “Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos”, esta define la localización y características climáticas de nueve zonas a lo largo de todo nuestro país que varían, según las características climáticas.

La presente zonificación tiene como base la clasificación de KÖPPEN, a la que se ha incluido parámetros de altura radiación, inversión térmica, arquitectura tradicional,

entre otros factores, que permiten tener una aproximación a pisos de equivalencia arquitectónica. Imata se encuentra en la zona 5.



Figura 45. Mapa y leyenda de las 9 zonas climáticas en el Perú

Fuente: Minedu . 2008

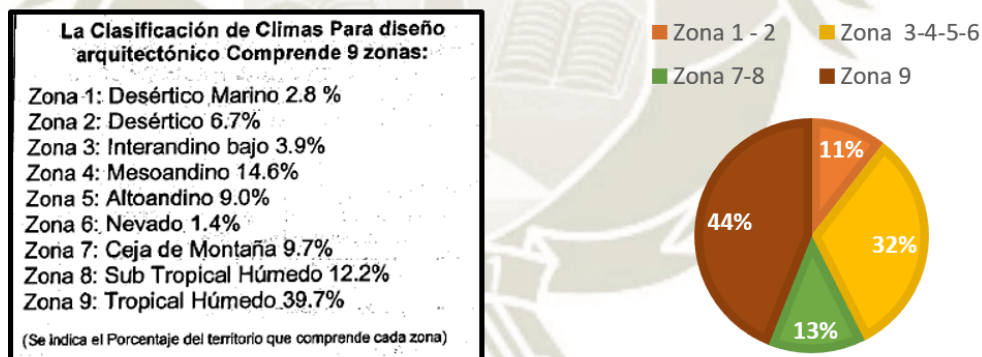


Figura 46. Derecha, cuadro de porcentaje que abarca cada zona en el territorio. Izquierda resumen de porcentajes que abarcan las zonas agrupada según las características climáticas similares .

Fuente: Minedu. 2008

En la figura 46 se puede observar que las zonas 1 y 2 con clima de costa abarca el 11 %, la infraestructura que abunda en esa zona es la misma se replica en otras zonas como las zonas 3,4 ,5 y 6 de clima de sierra, las zonas 7 y 8 como un clima templado y la zona 9 con clima de Selva.

### 3. Normas técnicas para el diseño de locales educativos, MINEDU, 1983 , 2006 , 2009

#### 3.1. El currículo Nacional de la educación Básica:

EDUCACION BASICA REGULAR													
	EDUCACION INICIAL		EDUCACION PRIMARIA						EDUCACION SECUNDARIA				
CICLOS	I	II	III			IV		V	VI		VII		
EDADES/GRADOS	0 - 2	3 - 5	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°
ÁREAS CURRICULARES	COMUNICACION	COMUNICACION	COMUNICACION						COMUNICACION				
		CASTELLANO COMO SEGUNDA LENGUA	CASTELLANO COMO SEGUNDA LENGUA						CASTELLANO COMO SEGUNDA LENGUA				
			INGLES						INGLES				
			ARTE Y CULTURA						ARTE Y CULTURA				
	PERSONAL SOCIAL	PERSONAL SOCIAL	PERSONAL SOCIAL						DESARROLLO PERSONAL CIUDADANIA Y CIVICA				
			EDUCACION RELIGIOSA						CIENCIAS SOCIALES				
	PSICOMOTRIZ	PSICOMOTRIZ	EDUCACION FISICA						EDUCACION RELIGIOSA				
			EDUCACION FISICA						EDUCACION FISICA				
	DESCUBRIMIENTO DEL MUNDO	CIENCIA Y TECNOLOGIA	CIENCIA Y TECNOLOGIA						CIENCIA Y TECNOLOGIA				
		MATEMATICA	MATEMATICA						EDUCACION PARA EL TRABAJO				
								MATEMATICA					
TUTORIA Y ORIENTACION EDUCATIVA													

Figura 47. Esquema de áreas curriculares de la educación básica regular.

Fuente: Currículo Nacional para la educación Básica, Minedu (2016)

#### 3.2. Normas de espacio :

La Ley de Educación N° 28044 (OINFE, 2009), determina criterios de programación y diseño de los locales para los niveles de Educación Básica Regular. Cada espacio deberá cumplir con las exigencias y enfoques determinados, tanto en espacios cerrados como el aula común y aulas especiales, los espacios administrativos, de servicio y en espacios abiertos. En cada uno de estos espacios se especifican datos técnicos como el índice de ocupación, número de alumnos, el mobiliario y el equipamiento, algunas cualidades recomendadas y consideraciones. Así pues, para el cálculo de áreas de un aula común (OINFE, 2006), se debe definir el número de usuarios y los índices de ocupación.

Tabla 4. Especificaciones de la norma para el aula común.

<b>AULA</b>	
NRO DE USUARIO	INDICE
- 35 a 29 estudiantes ( permitiéndose una tolerancia máxima de 1 % por defecto)	- 1.60 m <sup>2</sup>
CUALIDADES ESPACIALES RECOMENDADAS	
Rectangular :	Cuadrada :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Económica</li> <li>- Flexibilidad en amoblado</li> <li>- Mayor disposición del espacios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mas pedagógico</li> <li>- Flexibilidad en amoblado</li> <li>- Mayor disposición del espacio en función a las actividades del aula.</li> </ul>
Hexagonal	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventajas termo- acústicas</li> <li>- Mayor enfoque de atención por los alumnos</li> </ul>	
MOBILIARIO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas unipersonales</li> <li>- Sillas individuales</li> <li>- Pupitre y silla para el docente.</li> <li>- Anaqueles y closets</li> </ul>	

Fuente: Normas Técnicas ( 2006 )

Siendo el aula común el espacio educativo básico, donde se realizan actividades de enseñanza –aprendizaje mediante la exposición y el dialogo en los niveles de primaria secundaria. Como se puede observar en la tabla 5 ( pag. 46 ) , algunas especificaciones para cálculo del área requerida para el salón, así como algunas cualidades que debe tener el espacio.

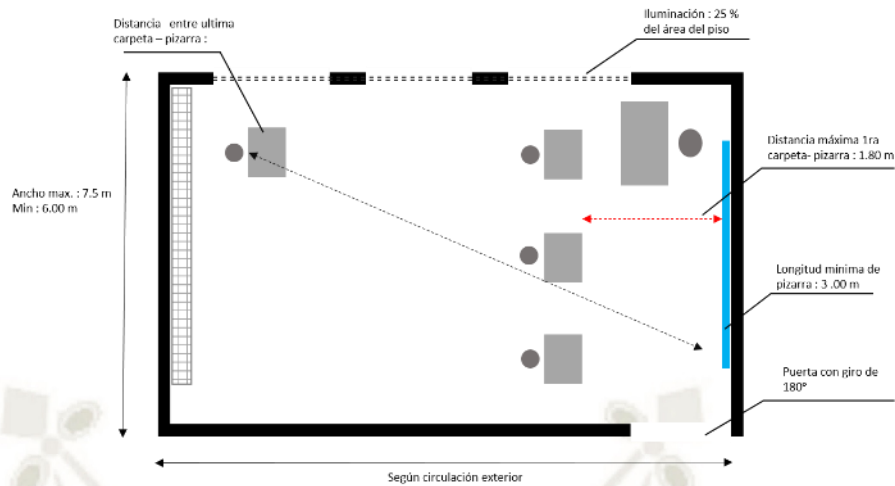


Figura 48. Esquema de organización del aula.

Fuente: Normas Técnicas (1983 y 2006)

En la figura 49 se observa un esquema de organización para el aula rectangular y cuadrado, las posibilidades que remarcan la mejor espacialidad para el aprendizaje. Donde el círculo rojo marca el área para mayor atención y aprendizaje.

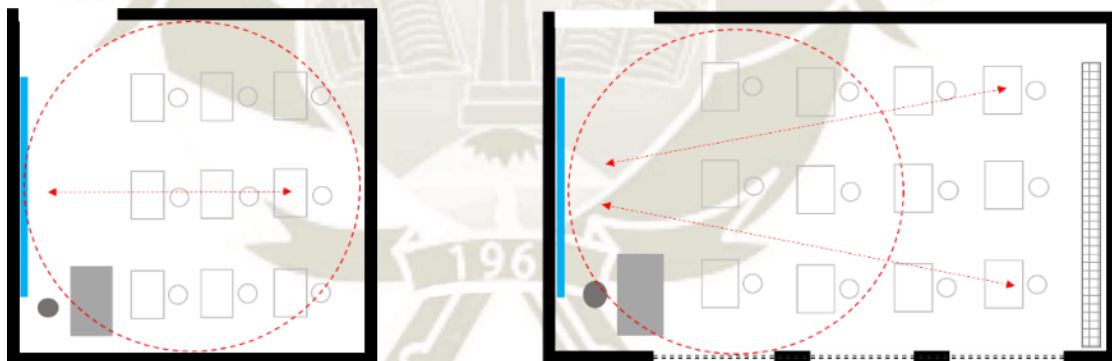


Figura 49. Esquemas de formas del aula.

Fuente: Normas técnicas (1983 y 2006)

También se debe especificar en espacios especiales como aula de idiomas, artes plásticas y otros, que por las actividades que se realizan en esos espacios demandan de algún cambio en especificación con respecto al aula normal.

Tabla 5. Especificaciones de ambientes especiales.

AULA ESPECIAL	GRUPO N° AL.	INDICE m <sup>2</sup> / AL :	AREA m <sup>2</sup>	MOBILIA RIO BASICO
Ciencias sociales	40	1.50	60	Sillas tipo paleta
Idiomas	40	2.25	90	Mesas bipersonales
Matemáticas	20 -40	1.50	60	Sillas tipo paleta
Artes plásticas	20-40	3.00	60-120	Mesas de trabajo

Fuente: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de primaria y secundaria, (2006) .

Tabla 6. Especificaciones de la norma para el Salón de Usos Múltiples

<b>SALON DE USOS MULTIPLES</b>	
<b>NRO DE USUARIO</b>	<b>INDICE</b>
35 estudiantes	3.2 m <sup>2</sup>
18 estudiantes	3.5 m <sup>2</sup>
<b>CUALIDADES ESPACIALES RECOMENDADAS</b>	
Debe tener mínimo dos accesos dispuestos de manera que el flujo de personas no se concentre en un solo extremo.	
<b>MOBILIARIO</b>	
Sillas individuales según la edad del usuario en uso Anaqueles para guardar el material educativos	

Fuente: OINFE, Minedu (2006)

Algunas especificaciones para el diseño ambientes complementarios tanto para primaria y secundaria como talleres y laboratorios, el centro de recursos educativos u aula de innovación pedagógica.

Tabla 7. Cuadro de especificaciones técnicas para espacios complementarios.

<b>AMBIENTES COMPLEMENTARIOS</b>				
<b>AMBIENTE</b>	<b>NRO DE USUARIO</b>	<b>INDICE</b>	<b>AREA NETA</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>
TALLERES	35 alumnos	3.2 m <sup>2</sup>	-	-Incluye depósito y área docente
	18 alumnos	3.5 m <sup>2</sup>	-	
LABORATORIOS	35 alumnos	3.2 m <sup>2</sup>	112 m <sup>2</sup> (tanto primaria y secundaria)	-Incluye depósito y área docente -Área de servicios incluye: ducha casilleros, caseta de gas, etc. -Área de depósito de equipo didáctico
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	35 alumnos	2.4 m <sup>2</sup>	85 m <sup>2</sup> (tanto primaria como secundaria)	-Se recomienda que sea anexa al centro de recursos educativos y que cuente en forma adicional con un depósito de material informático.
	18 alumnos	3.2 m <sup>2</sup>		
CENTRO DE RECURSOS EDUCATIVOS			50 - 170 m <sup>2</sup> (Primaria)	-Requiere de un área de depósito. -Puede contar con un área de expiación para actividades al aire libre. -Debe contar con dos accesos
			50- 200 m <sup>2</sup> (Secundaria)	

Fuentes: Normas Técnicas 2009.

En cuanto a los servicios se subscribe que los SSHH serán diferenciados según el nivel educativo, por ende, de ninguna manera podrán ser usados en forma indistinta por primaria y secundaria (OINFE ,2009).

Tabla 8. Cuadros de dotación de aparatos sanitarios para Primaria (izquierda) y Secundaria (derecha).

<b>NUMERO DE ALUMNOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
30 alumnos	1 Lavatorio 1 Urinario 1 Inodoro	1 Lavatorio 1 Inodoro
De 31 a 80 alumnos	2 Lavatorio 2 Urinario 2 Inodoro	2 Lavatorio 2 Inodoro
De 81 a 120 alumnos	3 Lavatorio 3 Urinario 3 Inodoro	3 Lavatorio 3 Inodoro
Por cada 50 alumnos adicionales	1 Lavatorio 1 Urinario 1 Inodoro	1 Lavatorio 1 Inodoro

<b>NUMERO DE ALUMNOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
30 alumnos	1 Lavatorio 1 Urinario 1 Inodoro	1 Lavatorio 1 Inodoro
De 31 a 80 alumnos	2 Lavatorio 2 Urinario 2 Inodoro	2 Lavatorio 2 Inodoro
De 81 a 120 alumnos	3 Lavatorio 3 Urinario 3 Inodoro	3 Lavatorio 3 Inodoro
Por cada 50 alumnos adicionales	1 Lavatorio 1 Urinario 1 Inodoro	1 Lavatorio 1 Inodoro

Fuente: Reglamento Nacional de edificaciones 2006, pg.129

3.3. Normas de diseño:

Tabla 9. Normas de diseño para espacios exteriores.

NORMAS DE DISEÑO (OINFE)

INGRESOS Y CIRCULACIONES	RAMPAS	PATIOS Y AREAS LIBRES	PENDIENTES Y DESNIVELES	CERCOS	VEGETACION Y JARDINES	AREAS DE RECREACION
<p>INGRESO VEHICULAR DEBE SER INDEPENDIENTE AL DE INGRESO PEATONAL.</p> <p>LOS ACCESOS AL LOCAL EDUCATIVO PARA LOS ALUMNOS DEBE DARSE PREFERENTEMENTE POR LAS CALLES DE TRAFICO VEHICULAR DE MENOR INTENSIDAD</p> <p>LAS ZONAS DE ACCESOS Y EL ENTORNO AL PERIMETRO DEBEN ESTAR ILUMINADAS</p> <p>LAS ZONAS DE ACCESOS Y EL ENTORNO DEBEN ESTAR ILUMINADAS</p> <p>ANCHO DE VEREDAS POR TIPO</p> <p>VEREDAS PRINCIPALES - 2.40M VEREDAS REGULARES - 1.50M VEREDAS SERVICIO - 0.6M *CBO PARA SILLA DE RUEDAS 1.5 X 1.5M</p> <p>LOS PAVIMENTOS Y PISOS DEBERAN SER Duros Y ANTIDESLIZANTES, DE EXISTIR REJILLAS DEBEN ESTAR AL RAS</p> <p>TODO DESNIVEL MAYOR A 13MM DEBERA SER TRATADO CON UN RAMPA.</p> <p>EN LOS PASOS PEATONALES EQUINAS DE CRUCE DE CALLES O VIAS DE CIRCULACION DE ACCESO A LOS LOCALES EDUCATIVOS, LOS BORDOS SE REBAJARAN AL NIVEL DEL PAVIMENTO</p>	<p>EL ANCHO LIBRE MINIMO PARA UNA RAMPA SERA DE 1.50M Y DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS SEGUN DIFERENCIA DE NIVEL:</p> <p>DE 0.26 HASTA 0.73M = 10% DE PENDIENTE</p> <p>DE 0.7 HASTA 1.20M = 8% DE PENDIENTE</p> <p>DE 1.21 HASTA 1.0M = 6% DE PENDIENTE</p> <p>DE 1.81 HASTA 2.00M = 4% DE PENDIENTE</p> <p>DIFERENCIAS DE NIVEL MAYORES SERAN TRATADAS CON 2% DE PENDIENTE</p> <p>EN LA UNION DE TRAMOS DE DIFERENTE PENDIENTE Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION, SE DEBEN COLOCAR DESCANSO INTERMEDIOS DE UNA LONGITUD MINIMA EN LA DIRECCION DE LA CIRCULACION DE 1.50M</p> <p>AL INICIO Y AL FINAL DE CADA RAMPA DEBE HABER UN DESCANSO DE 1.50M DE LONGITUD COMO MINIMO</p> <p>CUANDO ENTRE LA RAMPA Y LA ZONA ADYACENTE HAY UN DESNIVEL IGUAL O SUPERIOR A 0.30M SE DISPONDRÁ DE UN ELEMENTO DE PROTECCION LONGITUDINAL DE 15CM.</p> <p>EL INICIO Y EL FINAL DE CADA RAMPA DEBE ESTAR SEÑALIZADO CON TEXTURA DIFERENCIADA Y CON UNA ILUMINACION NOCIURNA MINIMA DE 10 LUXES</p>	<p>SE DEBE CONSIDERAR COMO MINIMO 0.8 M<sup>2</sup> PARA ALUMNO PARA PRIMARIA Y 1 M<sup>2</sup> PARA ALUMNO SECUNDARIA SIENDO RECOMENDABLE PREVER MAS.</p> <p>EL PROYECTISTA DEBERÁ ESTUDIAR EL MAXIMO APROVECHAMIENTO RACIONAL DEL LOTE, PARA FACILITAR LOS JUEGOS DE LOS ALUMNOS, ADMIRAS DE PODER CONSIDERAR EN EL DISEÑO TODOS LOS ESPACIOS NECESARIOS PARA AMPLIACIONES.</p> <p>DEBE PROCURARSE MANTENER CUALQUIER ELEMENTO QUE SEA DE INTERES EN LAS ACTIVIDADES EDUCATIVAS O, CONFORT AMBIENTAL (ARBORES, ETC.)</p> <p>EN UN SECTOR ESTRATEGICO DEL PATIO PRINCIPAL DEBERA UBICARSE EL PEDESTAL Y ASTA DE BANDERA, DE MANERA QUE NO DIRIGITE LA CIRCULACION Y SEA VISIBLE DESDE TODOS LOS ANGULOS DEL MISMO.</p> <p>LOS SECTORES TRANQUILOS COMO LOS PATIOS O VEREDAS, PODRAN SER TRATADOS CON BANCAS, JARDINERAS, FERGOLAS, ETC. PARA ACONDICIONAR ACTIVIDADES DE TIPO PASIVO COMO ESTAR, REUNIONES, ETC.</p> <p>LA CONCEPCION DEL DISEÑO DEL PATIO O PATIOS, DEBE SER DINAMICA, SUPERANDO ESQUILASTRO, TIPO PLANTANDOSE ACTIVIDADES DIVERSAS, COMO JUEGOS, GIMNASIA, DEPORTES, ACTOS CULTURALES, REUNIONES, ETC.</p>	<p>LAS PENDIENTES NO DEBEN EXCEDER SU LIMITE PERMISIBLE DE 10%.</p> <p>LAS PENDIENTES PUEDEN SER UTILIZADAS EN LA ORGANIZACION FUNCIONAL DEL LOCAL CON LA COMPOSICION VOLUMETRICA Y EL USO DE TERRAZAS Y RAMPAS.</p> <p>PUEDEN SER UTILIZADAS COMO PROTECCION VISUAL Y ACUSTICA EN LUGARES QUE LO REQUIERA.</p> <p>EN AREAS DE RECREACION AL AIRE LIBRE PUEDEN USARSE COMO FACILIDADES PARA JUEGOS CREATIVOS REDUCIENDO LA NECESIDAD DE PROVER EQUIPAMIENTO DE JUEGOS.</p> <p>CUANDO PENDIENTES SEAN USADAS INTERAMENTE DEBERA CONSIDERARSE UN TRATAMIENTO DEL PISO PARA EVITAR SU EROSION.</p> <p>SE PUEDEN DISEÑAR AREAS DE ENCUENTRO, REUNION O DE EXPANSION DE ESPACIOS INTERIORES (AULAS, RINCONES, ETC.) APROVECHANDO LAS FORMACIONES NATURALES DEL TERRENO O LOS ESPACIOS ENTRE EDIFICACIONES CREANDO MICROCLIMAS ADECUADOS A LAS ACTIVIDADES EN DESARROLLARSE EN ELLOS.</p>	<p>ALTURA DE 3.00M. EN CASO DE REQUERIRSE UNA ALTURA MAYOR POR MEDIDAS DE SEGURIDAD, ENTONCES SEA ALCANZADA POR ELEMENTOS LIVIANOS QUE NO AUMENTEN CARGA SISMICA.</p> <p>LOS ELEMENTOS DEL CERCO DEBEN ADAPTARSE A LA TOPOGRAFIA DEL TERRENO.</p> <p>LAS CARACTERISTICAS DEL CERCO DEBEN SUPONER SUFFICIENTES PARA LOGRAR DISUADIR A LOS PRESIBLES INTRUSOS. ELLOS PUEDEN COLABORAR FACTORES TALES COMO LA MISMA PERMEABILIDAD VISUAL DE LA AUSENCIA DE ELEMENTOS QUE FAVOREZCAN LA ESCALADA, EL EMPLEO DE ELEMENTOS VEGETALES.</p> <p>LA FUNCION DE PROTECCION QUE CUMPLEN LOS CERCOS PODRIA DEJAR DE REQUERIRSE EN LA COMUNIDAD AGUERA EL NIVEL DE CONCIENCIA CIVICA QUE SUPERE EL PROBLEMA DE SEGURIDAD.</p>	<p>SE PROYECTARA AREAS DE JARDIN EN LAS ZONAS DE ACCESO Y LIBRES. SE ASIMISMO SE ADECUADARA PARA EL HUERTO ESCOLAR.</p> <p>LA CANTIDAD A CONSIDERAR ES DE 0.5M<sup>2</sup>/ALUMNO.</p> <p>SE DEBE CONSIDERAR LAS CONDICIONES DEL TERRENO, EN CUANTO A LA POSIBILIDAD DE CONTAR CON AREAS VERDES, SE PRIORIZARAN LAS ESPECIES DE MANTENIMIENTO MAS SENCILLO Y ECONOMICO.</p> <p>LAS AREAS VERDES DENTRO DE LOS LOCALES EDUCATIVOS SUPONEN UNA OPORTUNIDAD DE CONOCER LAS ESPECIES BOTANICAS DEDICANDO MAYOR ATENCION A LAS ESPECIES LOCALES.</p>	<p>LAS INSTALACIONES DE LOS LOCALES EDUCATIVOS PARA RECREACION DEBEN SER UBICADOS DE TAL MANERA QUE TAMBIEN PUEDAN SER UTILIZADOS POR LA COMUNIDAD.</p> <p>LAS AREAS RECREATIVAS QUE SIRVAN ENTRE 35 Y 210 ALUMNOS DE PRIMARIA DEBERA TENER UNA CANCHA DE BASQUET DE 600M<sup>2</sup> COMO MINIMO.</p> <p>LAS AREAS RECREATIVAS QUE SIRVAN ENTRE 35 Y 349 ALUMNOS DE SECUNDARIA DEBERA TENER UNA CANCHA DE BASQUET DE 600M<sup>2</sup> COMO MINIMO.</p> <p>LAS CANCHAS DE FULTBITO SE ORIENTARAN PREFERENTEMENTE CON EL EJE N-S Y DEBERAN CONTAR CON INSTALACIONES VESTUARIOS Y DUCHAS ASI COMO UN DEPOSITO PARA EL MATERIAL DEPORTIVO.</p> <p>LAS CANCHAS DE FULTBITO SE ORIENTARAN PREFERENTEMENTE CON EL EJE N-S Y DEBERAN CONTAR CON INSTALACIONES VESTUARIOS Y DUCHAS ASI COMO UN DEPOSITO PARA EL MATERIAL DEPORTIVO.</p>

Fuentes: Normas Técnicas 2009.

#### 4. Requerimientos de confort para espacios educativos interiores y exteriores en zonas frías

Para establecer normas y parámetros de confort según la zona geográfica donde se ubique el centro educativo, el Minedu creó la Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos”. Junto con la norma técnica de 1983, se complementan para crear estándares de confort en ambientes educativos.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO PARA ZONA 5 (ALTO ANDINO)	PARTIDO ARQUITECTÓNICO	MATERIALES Y MASA TÉRMICA	ORIENTACION	TECHOS	COLORES Y REFLECTANCIAS
	<p>CERRADA Y COMPACTA, PARTE BAJA DEL TERRENO</p> <p>ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 2.85 METROS</p>	<p>MATERIALES MASA TÉRMICA ALTA</p> <p>APROVECHAMIENTO DE RADIACION SOLAR.</p>	<p>ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO NORTE – SUR, O EDIFICACION COMPACTA PARA APROVECHAMIENTO DE RADIACION.</p> <p>APROVECHAR DUCTOS, PATIOS TECHADOS COMO INVERNADEROS. PUEDEN ESTAR ORIENTADOS AL NORTE U OESTE.</p> <p>PROTECCION DE VANOS POR PARASOLES</p>	<p>PENDIENTE DE 40% A 70%.</p> <p>USO DE CANALETAS Y ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS Y NIEVE.</p> <p>ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD</p> <p>PISOS ANTIDESLIZANTES</p> <p>USO DE ESCURRIDERAS</p>	
	VANOS	ILUMINACION Y PARASOLES	VENTILACION	VEGETACION	
	<p>AREA DE VANOS / AREA DE PISO = 15%</p> <p>AREA DE ABERTURAS / AREA DE PISO = 5% - 7%</p>	<p>VENTANAS ORIENTADAS AL ESTE Y OESTE</p> <p>VENTANAS BAJAS AL ESTE VARIACION DE ORIENTACION 22.5°</p> <p>USO DE PARASOLES VERTICALES</p> <p>LUMINANCIA EXTERIOR 9,000 LUMENES</p>	<p>PROTECCION DEL VIENTO</p> <p>VENTILACION MINIMAREQUERIDA</p>	<p>ARBOLES DE HOJA CADUCA, PERMITE PASAR RADIACION EN INVIERNO.</p>	

Figura 50. Recomendaciones de diseño para zonas frías .

Fuente: Minedu, 2008

#### 4.1. Partido arquitectónico:

Distribución:

Se recomienda combinar dentro del partido arquitectónico espacios libres compactos (figura 51) y dispersos (figura 52), para dotar el proyecto con áreas de esparcimiento variadas, tanto para actividades que necesiten mayor área como por ejemplo deporte, actividades institucionales, etc.

Así como para actividades cotidianas al aire libre que puedan desarrollarse en espacios más pequeños donde los estudiantes se encuentren resguardados del viento, lluvia, radiación solar excesiva, etc.

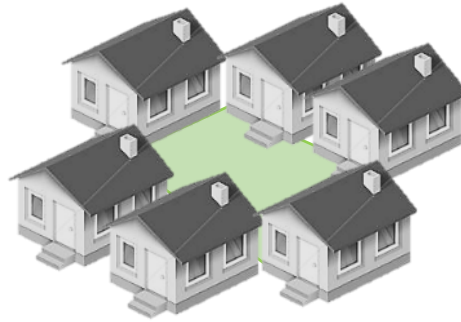


Figura 51. Distribución compacta para generar microclimas que permitan actividades al aire libre.

Fuentes: Elaboración propia



Figura 52. Distribución dispersa en espacios libres que necesiten áreas más extensas, como en el caso de deportes.

Fuentes: Elaboración propia

#### 4.2. Antropometría:

Para el estudio antropométrico se ha tomado como referencia la *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar (UNESCO)*, en la cual se exponen todos aquellos factores antropométricos a tener en cuenta para brindar confort a los estudiantes.

Asientos

A continuación se muestran ejemplos positivos y negativos de como debe ser un asiento escolar.

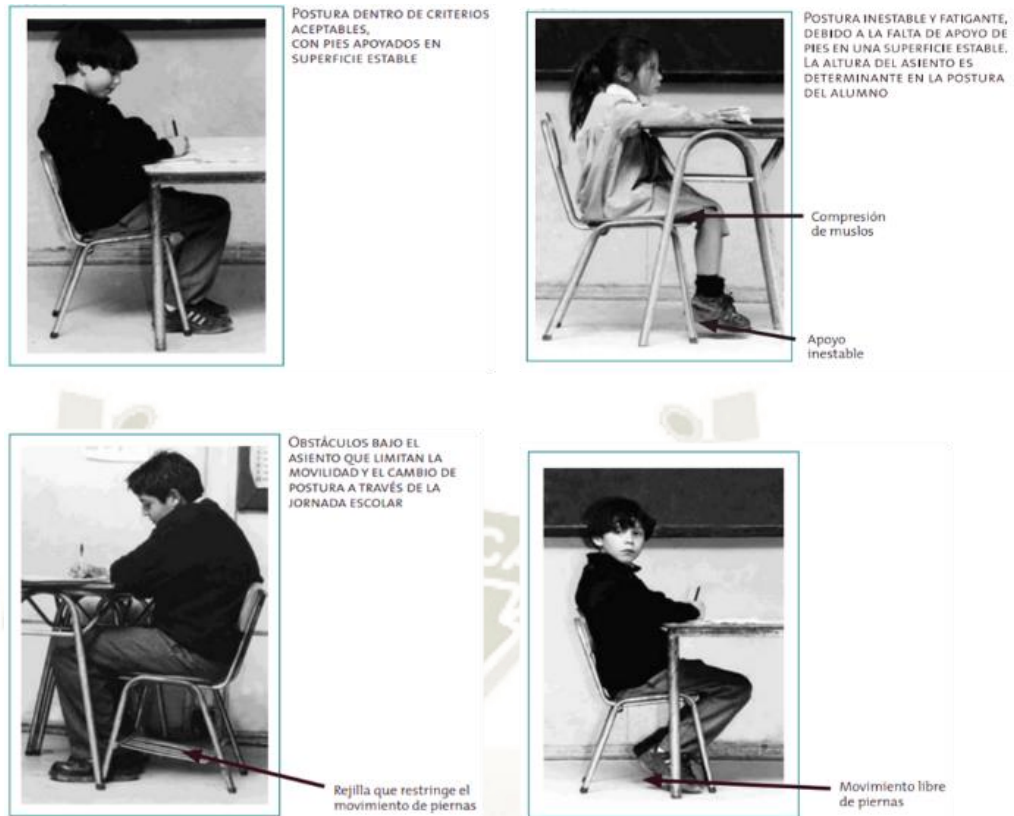


Figura 53. Descripción de problemas antropométricos en el mobiliario escolar .

Fuente: Unesco, 2001

Según la UNESCO los asientos escolares pueden tener 4 tipos de medidas según la edad de los estudiantes.

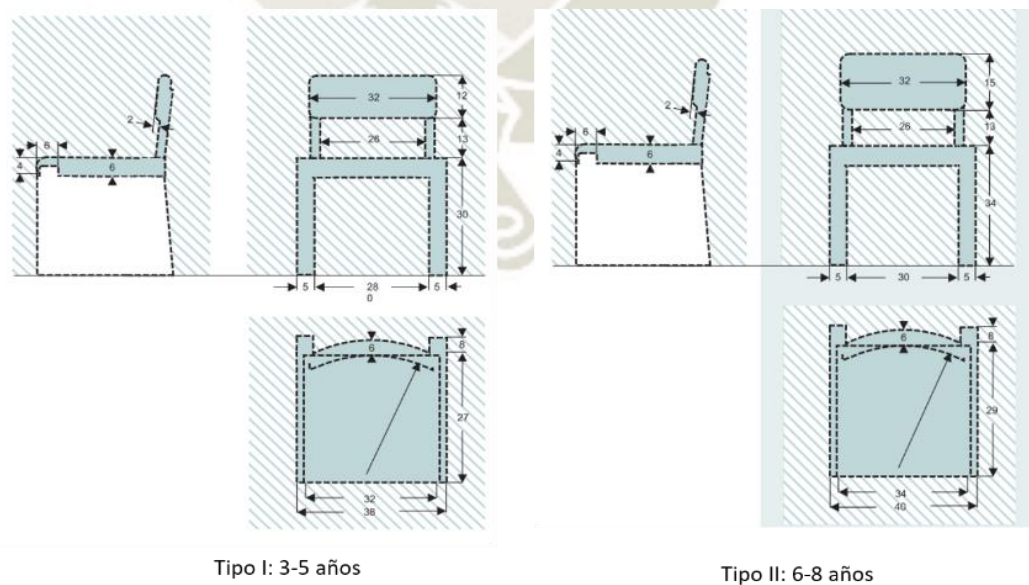
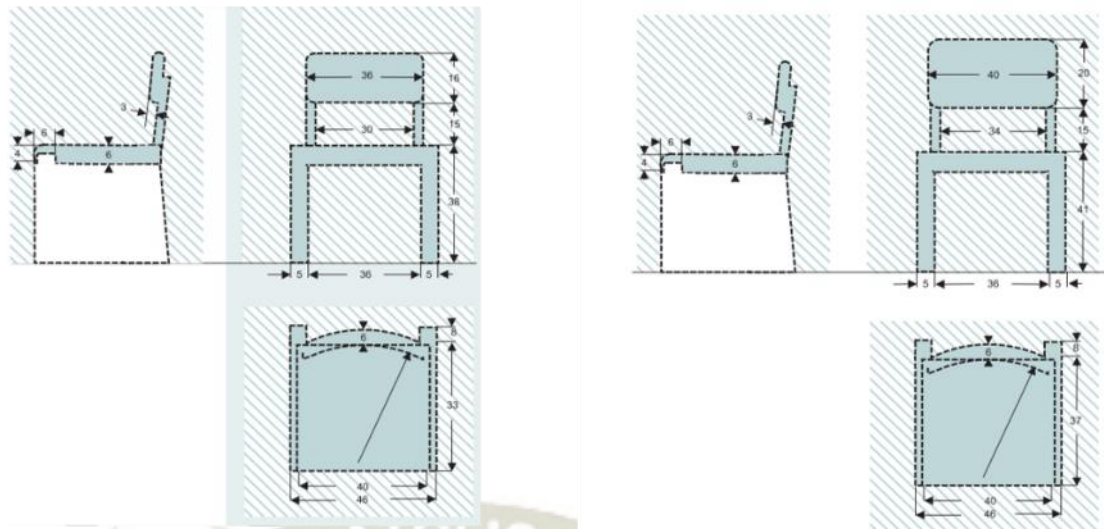


Figura 54. Medidas del mobiliario escolar según la edad, a la izquierda Tipo I de 3 a 5 años , a la derecha Tipo II de 6 a 8 años.

Fuente :Unesco , 2001



Tipo III: 9-12 años

Tipo IV: 13-16 años

Figura 55. Medidas del mobiliario escolar según la edad, a la izquierda Tipo III de 9 a 12 años , a la derecha Tipo IV de 13 a 16 años.

Fuente :Unesco, 2001

### 4.3. Orientación y asoleamiento

En la Normas Técnicas de Diseño para Centros Educativos Urbanos (MINEDU, 1983), recomienda criterios para la ubicación del terreno según la zona geográfica, que pueden ser zonas tropicales, zonas templadas y zonas frías o de puna; en esta última se recomienda que la orientación sea de Este a Oeste.

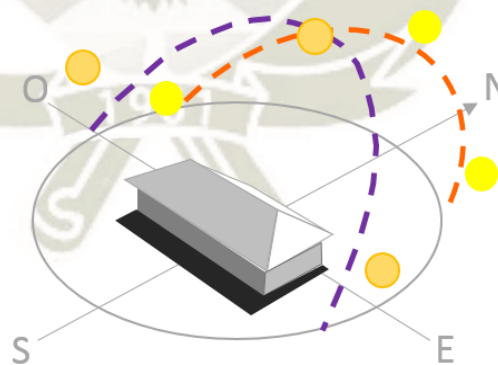


Figura 56. Esquema de Orientación verano e invierno.

Fuente: Normas Técnicas, 1983

Admitiendo una variación de  $22^{\circ} 30''$  a uno u otro lado. Las ventanas bajas deben mirar al Este principalmente evitando abrir al Oeste. En la ilustración 6 se puede observar los vanos de una fachada y la incidencia de los rayos solares al interior de la construcción según su estación.

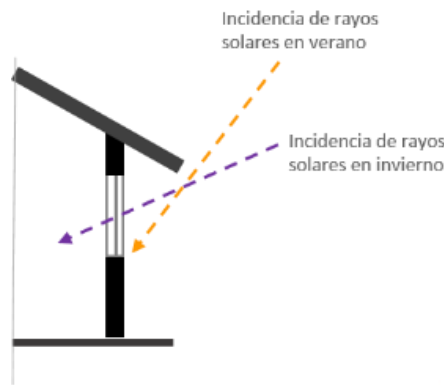


Figura 57. Esquema de incidencia de rayos en invierno y verano.

Fuentes: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se explica la orientación recomendada, así como algunos otros alcances para el asoleamiento adecuado de los espacios:

Tabla 10. Cuadro de orientación por espacios.

ORIENTACION POR ESPACIOS		
Administrativos y servicios	Canchas /espacios educativos	Aulas
Según partido arquitectónico	N-S	Según partido arquitectónico

Fuente: Normas técnicas, 1983

Según la "Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos, 2008", determina un promedio en la incidencia solar que es de 5 kW /h por m<sup>2</sup> en zonas andinas como Imata.

Para proteger los espacios de exceso de asoleamiento según zona geográfica donde se emplace el centro educativo, se puede recurrir a parasoles verticales como protección al asoleamiento directo (MINEDU, 1983).

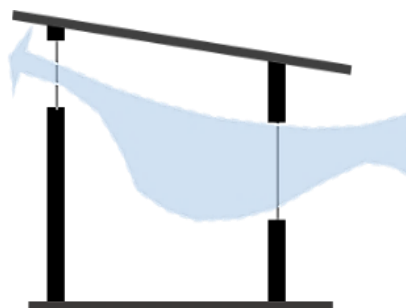


Figura 58. Esquema de ventilación natural cruzada.

Fuente: Normas Técnicas, 1983

#### 4.4. Ventilación e iluminación

##### 4.4.1. Ventilación

La ventilación es un factor importante para el rendimiento en el aprendizaje, si el aire de una habitación no se renueva, la cantidad de monóxido de carbono aumenta y disminuye los niveles de oxígeno, por lo cual es necesario que el aire se renueve cada cierto tiempo dependiendo del tamaño del espacio, la cantidad de usuario y el sistema de ventilación ya sea natural o mecánica.

Tabla 11. Altura para espacios según zona geográfica.

ALTURA LIBRE INTERIOR DE AULAS	
TIPO DE CLIMA	ALTURA PROMEDIO
Costa templada	3.00 – 3.50 m
Costa cálida	3.00 -3.50 m
Sierra	2.65 – 3.00 m
Selva	3.50 – 4.00 m

Fuente: Normas técnicas, 1983, pág. 71

En la Norma Técnica de Diseño para Centros Educativos Urbanos (MINEDU,1983), establece criterios para renovación del aire considerando la altura del ambiente, volumen de aire por espacio, apertura de vanos y la zona geográfica donde se ubique el centro educativo.

En esta norma establece que la ventilación debe ser cruzada, el volumen del aire en el interior de un aula debe variar entre 4 y 6 m por alumno si dividimos dicho volumen entre el índice de ocupación obtendremos la altura libre interior promedio que es de 2.95m – 4.00 m. Este porcentaje se refiere únicamente al área de vanos con control de abrir y cerrar ( MINEDU , 1983).

Tabla 12. Renovación mínima de volumen de aire por ambiente.

RENOVACION MINIMA DE VOLUMEN DE AIRE	
AMBIENTE	Nº DE RENOVACION POR HORA
Aulas	6 veces / Hora
Laboratorios y talleres	10 veces / Hora
Oficina , Biblioteca y otros	8 veces / Hora

Fuente: Normas técnicas , 1983

#### 4.4.2. Iluminación

La adecuada iluminación de los espacios, evita que el alumno deba esforzarse demás para mirar al pizarrón, en otro caso la falta de iluminación en espacios educativos os está relacionado con el crecimiento del alumno, rendimiento escolar, entre otros.

Como lo afirma Küller & Lindsten, (1992) la iluminación natural es importante en los espacios educativos ya que produce un impacto significativo en el crecimiento y recurrencia de enfermedades de los alumnos , debido a que afecta a la producción de las hormonas en etapa de crecimiento.

Tabla 13. Curadro de área de aperturas de vanos por zona geográfica.

AREA DE APERTURAS DE VANOS	
CLIMA	% DE AREA DE AMBIENTE
Costa templada	7 % – 10%
Costa cálida	7% – 10%
Sierra	5% – 7%
Selva	10 % – 15%

Fuente: Normas técnicas, 1983

En la norma técnica del Ministerio de educación, recomienda que la iluminación sea natural, clara y uniforme, evitando sombras, debe ser difusa y sin contrastes.

Cada espacio requiere de una cantidad de iluminación , para poder trabajar adecuadamente , esto en funcion de las actividades que se realizaran .

Tabla 14. Área de iluminación natural según zona geográfica.

AREA DE ILUMINACION NATURAL	
CLIMA	% DE AREA DEL AMBIENTE
Costa templada	20 % – 25%
Costa cálida	20 % – 25 %
Sierra	15 % – 20 %
Selva	25 % – 30 %

Fuente: Normas Técnicas 1983

La luz que se proyecta en el area de la pizarra debe ser controlada y no crear mucha reflexion , debido a que el material de la pizarra es de acrilico por criterios de salud . Asi mismo debe evitar que la luz sea un barrera de aprendizaje , ocasionando esfuerzos visuales en los alumnos .A todo esto la funcion del color o material en el espacio ayuda a controlar y generar un adecuado ambiente e iluminacion . (MINEDU , 1983 )

Tabla 15.Cuadro de nivel de iluminación artificial por ambiente.

NIVEL DE ILUMINACION	
AMBIENTE	ILUMINACION ARTIFICAIL
Aula	350 luxes
Talleres	400 luxes
Gimnasio , Sum	400 – 500 luxes
Laboratorios	350 luxes
Oficinas	350 luxes
Espacios comunes	100 -150 luxes

Fuente: Ministerio de educación ,2006

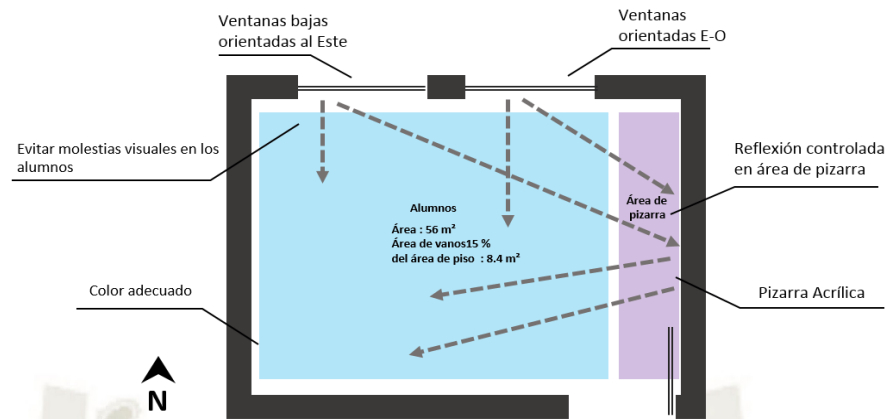


Figura 59. Esquema de iluminación en el espacio.

Las Normas Técnicas de Diseño para Centros Educativos Urbanos (MINEDU ,1983) en el apéndice 4.5.0 Color , recomienda el uso de tonos claros y de acabados mate .

Tabla 16. Lista de colores recomendados y su factor de reflexión.

COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN
Amarillo claro	0.50 - 0.75
Azul	0.40 -0.55
Azul oscuro	0.05 – 0.15
Blanco	0.70 – 0.85
Crema	0.50 – 0.75
Gris claro	0.40 – 0.50
Rosado	0.45 – 0.55
Verde claro	0.45 – 0.65

Fuente: Minedu ,2006

La altura recomendada es de 2.85m, esta altura sugiere una renovación adecuada del aire viciado. Asimismo, se sugiere una relación entre el área de superficie, de aberturas, y vanos, esto sumado a un material de alta masa térmica asegura la retención del calor ganado durante las horas de sol.

Cabe resaltar que la utilización excesiva de vanos podría resultar en una sobreexposición de luz local educativo a la radiación, para casos donde se necesite regular la radiación solar y/vientos se recomienda el uso de parasoles verticales y/o horizontales, ver figura 60.

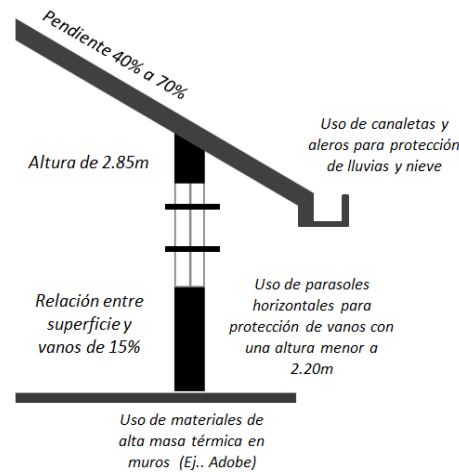


Figura 60. Esquema de algunas normas aplicadas para la zona sierra.

Fuente: esquematización propia según Normas técnicas.

#### 4.5. Confort térmico – acústico: Clima y techos

Tabla 17. Niveles de ruido por espacio .

AMBIENTE	RUIDO PRODUCIDO	RUIDO EXTERIOR ACEPTABLE	LIMITE MAX. RUIDO INTERIOR
Aulas	Bajo	Bajo	35
Sala de lectura	Promedio	Bajo	35
Laboratorios	Promedio	Medio	40
Taller	Promedio	Medio	40
Polideportivo	Alto	Medio	40
Comedor	Alto	Bajo	45
Servicio Higiénicos	Promedio	Alto	50

Fuente : Minedu , 2006 , p . 27

La acústica dentro de los espacios escolares ayudan a crear una buena interacción en el aprendizaje. Las Normas Técnicas del Ministerio de Educación , 2006 , establece que para lograr un adecuado confort acústico este debe tener un buen emplazamiento, zonificación, aislamiento y absorción debido al empleo de materiales que ayuden a controlar los ruidos exteriores e interiores, ver figura 61.

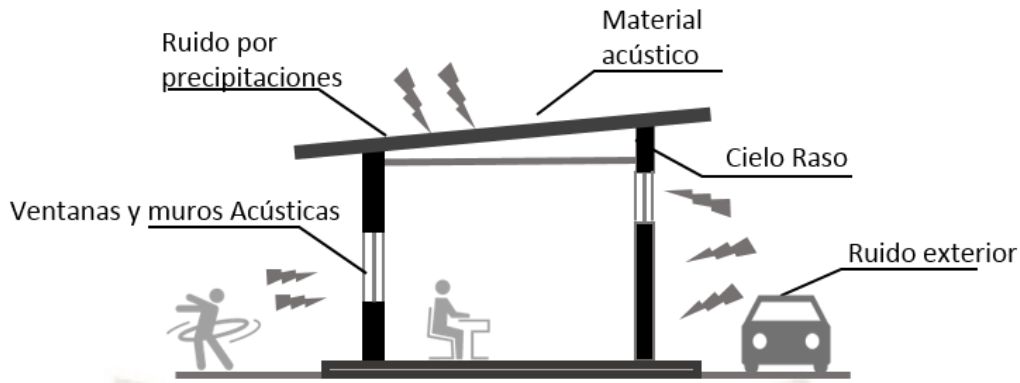


Figura 61. Esquematización de confort acústico.

Fuente: esquematización propia según Minedu, 1983

También hay que tener en cuenta la protección acústica contra el ruido producido por lluvia y el granizo para lo cual deben utilizarse en la cobertura materiales que absorban el sonido, o creando una cámara de aire entre cubierta y cielo raso (MINEDU, 1983).

#### 4.6. Seguridad:

Para la utilización de mamparas será imprescindible la utilización de un travesaño. Así mismo se recomienda el uso de canaletas y escurrideras para la protección de la lluvia y su posterior evacuación, estas últimas deben estar al ras del piso para evitar accidentes, ver figura 62 .

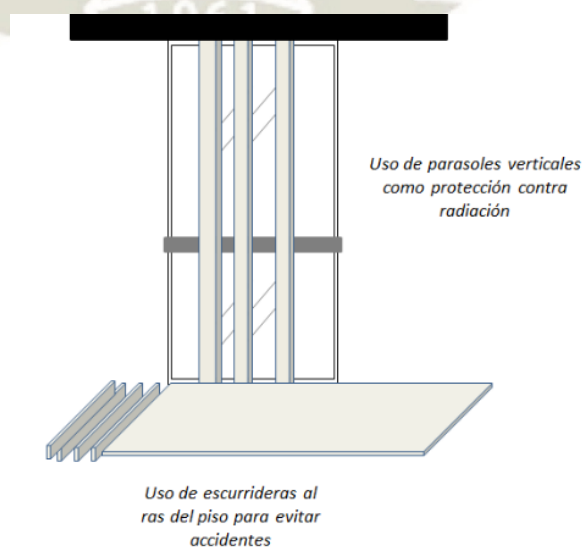


Figura 62. Esquema de protección solar.

Fuente: esquematización propia según Normas Técnicas ,1983

Todas las puertas que den a pasadizos de circulación deberán tener una apertura de 180° hacia el mismo. Si se da el caso en que los ingresos a aulas se encuentren enfrentados o desfasados, deberán cumplir con la medida mínima, ver figura 63 .

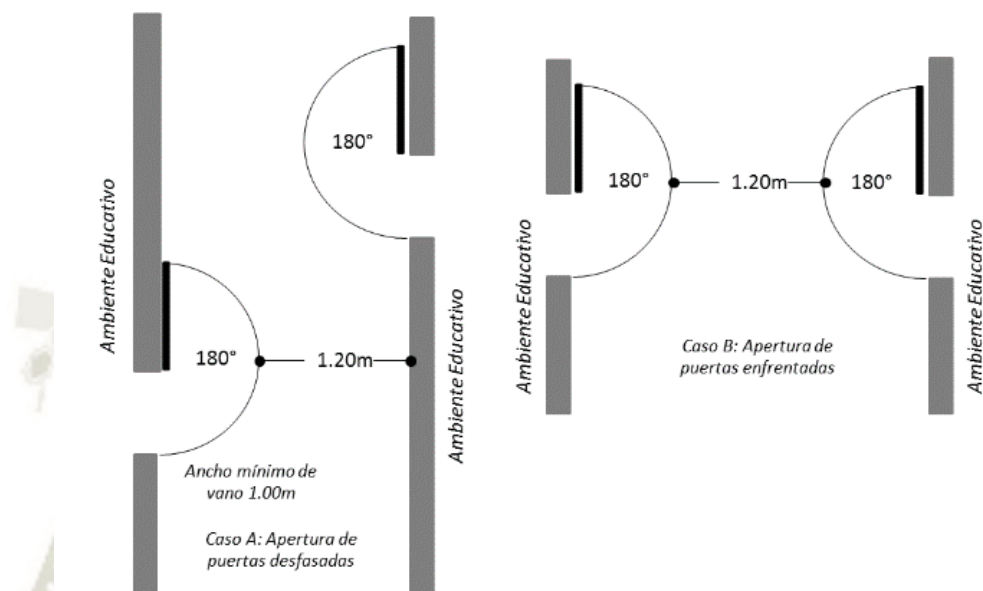


Figura 63. Esquema de puertas

Fuente: Minedu 2009

## CAPITULO IV: Marco real

### 1. Ubicación e historia:

#### 1.1. San Antonio de Chuca

El Distrito de San Antonio de Chuca fue creado en noviembre de 1944, en el gobierno de Manuel Prado Ugarteche, está ubicado en el departamento de Arequipa, en la provincia de Caylloma. Este distrito cuenta con 179 anexos, los cuales se comunican con el poblado principal (Imata) a través de transporte vehicular, o peatonal.



Figura 64. Plaza de Imata entre la carretera y las rieles.

A continuación, presentamos un listado de todos los anexos del distrito, su medio de transporte hacia Imata y la cantidad de personas en edad escolar:

Tabla 18. Información de anexos de San Antonio de Chuca.

	PUEBLOS	CERCANIA CON IMATA EN KM	TRANSPORTE	TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN MINUTOS HASTA IMATA	POBLACION	NRO. VIVIENDAS	NIÑOS Y JOVENES EDAD ESCOLAR	FRECUENCIA
1	Chinchilla	29,03	automovil	carretera asfaltada	2h	2	1	1	diario
2	Colca	25,99	automovil	carretera asfaltada	1h	100	30	20	diario
3	Marcacheta	21,65	x	x	x	0	1	0	x
4	Anchapana	22,17	a pie	herradura/trocha	6h	3	6	1	x
5	Jaurillani	19,56	automovil	carretera asfaltada	1/2h	5	4	1	diario
6	Juntatoña	21,09	x	x	x	2	0	1	x
7	Lloketa	24,35	x	x	x	1	0	1	x
8	Janc Huasi	25,72	x	x	x	0	1	0	x
9	Apartaña	2065	a pie	carretera asfaltada	1/2h	2	1	1	x
10	Trigutaña	16,44	a pie	carretera asfaltada	1.5h	1	1	1	x
11	Antuyu	19,33	mototaxi/moto	herradura/trocha	15m	2	1	1	diario
12	salkayo	17,07	a pie	carretera asfaltada	8h	2	1	1	x
13	Caruyo	16,46	a pie	carretera asfaltada	40m	1	1	1	x
14	Chillsaya	24	mototaxi/moto	herradura/trocha	30m	4	2	1	diario
15	Dique	15,13	mototaxi/moto	herradura/trocha	15m	3	1	1	diario
16	Vincocaya Colca	14,15	mototaxi/moto	herradura/trocha	10m	6	2	1	diario
17	Lacta	17,97	x	x	x	0	1	0	x
18	Ampatillani	15,75	x	x	x	0	1	0	x
19	Cañihullani	21,34	x	x	x	0	2	0	x
20	Huarayani	9,63	mototaxi/moto	herradura/trocha	35m	1	1	1	diario
21	Tolane	30,87	a pie	herradura/trocha	8h	3	1	1	x
22	Turpacolla	8,45	mototaxi/moto	herradura/trocha	35m	3	2	1	diario
23	Chucolla	10	x	x	x	0	1	0	x
24	Alcamarine	20,33	x	x	x	0	1	0	x
25	Mamuta	10,1	mototaxi/moto	herradura/trocha	15m	5	1	1	diario
26	Pulcrotoña	15,93	a pie	herradura/trocha	3h	1	1	1	x
27	Puticaico	10,34	automovil	carretera asfaltada	10m	2	2	1	diario
28	Vizcachani Vincaca	x	x	x	x	0	1	0	x
29	Sachaie	9,77	mototaxi/moto	herradura/trocha	1/2h	6	1	1	diario
30	Pacsinuyo	15,66	mototaxi/moto	herradura/trocha	1/2h	2	1	1	diario
31	Huancane	28,69	mototaxi/moto	herradura/trocha	1/2h	4	1	1	diario
32	Acohuito	17,88	x	x	x	0	1	0	x
33	Chacco	23,39	x	x	x	0	1	0	x
34	Chilpa	6,38	x	x	x	0	1	0	x
35	Chancacaallo	5,77	x	x	x	0	1	0	x
36	Wisaccaacca	3,68	mototaxi/moto	herradura/trocha	10m	2	2	1	diario
37	Pataca	10,15	x	x	x	0	1	0	x
38	Champacancha	10,04	x	x	x	0	1	0	x
39	Yuraccancha	8,32	x	x	x	0	2	0	x
40	Lizacollo	4,12	a pie	herradura/trocha	1h	2	2	1	x
41	Ccascani	10,44	a pie	herradura/trocha	3h	1	1	1	x
42	Chiquercollo	2,4	a pie	herradura/trocha	20h	1	2	1	x
43	Purutia	3,5	x	x	x	0	1	0	x
44	Capacaico	2,2	mototaxi/moto	herradura/trocha	10m	3	1	1	diario
45	Vizcachane	25,62	x	x	x	0	1	0	x
46	Ayaccata	23,53	x	x	x	0	1	0	x
47	Chanca	21,54	x	x	x	0	2	0	x
48	Quisi Quisi	25,37	x	x	x	0	1	0	x
49	Qeña Qeña	15,83	mototaxi/moto	herradura/trocha	1/2h	1	1	1	diario
50	Copicollo	3,29	mototaxi/moto	herradura/trocha	15m	3	2	1	diario
51	Laura	9,48	mototaxi/moto	herradura/trocha	20m	2	2	1	diario
52	Choco Grande	4,79	mototaxi/moto	herradura/trocha	15m	2	2	1	diario
53	Husicapillo	17,6	mototaxi/moto	herradura/trocha	1/2h	5	1	1	diario
54	Chocollo	17,34	a pie	herradura/trocha	4h	3	3	1	x
55	Puca Lacaya	16,36	mototaxi/moto	herradura/trocha	30m	3	5	1	diario
56	Quinsa Huatana	6,61	mototaxi/moto	herradura/trocha	1h	2	1	1	diario
57	Jayutera	5,14	mototaxi/moto	herradura/trocha	25m	15	4	3	diario
58	Catacurani	12,88	a pie	herradura/trocha	1h20m	1	1	1	x
59	Sihuarani	16,25	a pie	herradura/trocha	6h	2	1	1	x
60	Acochaca	9,42	x	x	x	0	1	0	x

Fuente: sistema de consulta de población, Inei

Tabla 19. Información de anexos de San Antonio de Chuca.

	PUEBLOS	CERCANIA CON IMATA EN KM	TRANSPORTE	TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN MINUTOS HASTA IMATA	POBLACION	NRO. VIVIENDAS	NIÑOS Y JOVENES EDAD ESCOLAR	FRECUENCIA
61	Janccayo	3,82	mototaxi/moto	herradura/trocha	30m	2	3	1	diario
62	Machacani	14	mototaxi/moto	herradura/trocha	45m	2	3	1	interdiario
63	Vizcachani	55,7	automovil	carretera asfaltada	90m	6	1	1	diario
64	Putusilla	31,61	x	x	x	0	1	0	x
65	Canihuane	14,47	mototaxi/moto	herradura/trocha	50m	7	1	1	diario
66	Quisaoco	32,91	x	x	x	0	1	0	x
67	Yurama	32,46	mototaxi/moto	herradura/trocha	50m	1	1	1	diario
68	Pillones	32,2	automovil	carretera asfaltada	30m	20	32	4	diario
69	Saytooco	22,26	mototaxi/moto	herradura/trocha	30m	4	2	1	diario
70	Colhuire	19,33	a pie	herradura/trocha	1h	2	1	1	x
71	Huanocollo	6,68	x	x	x	0	2	0	x
72	Tocarcollo	8,39	a pie	herradura/trocha	40m	2	1	1	x
73	Luisitania	28,35	automovil	carretera asfaltada	1h	2	1	1	diario
74	Apacheta	25,22	automovil	carretera asfaltada	30m	2	2	1	diario
75	Tahuacollo	25,54	automovil	carretera asfaltada	40m	11	3	2	diario
76	Pala Pacta	34,09	mototaxi/moto	herradura/trocha	65m	4	3	1	diario
77	Huarichancara	29,96	automovil	carretera asfaltada	1h	2	1	1	diario
78	Canlleccollo	6,86	x	x	x	0	1	0	x
79	Huallata	17,52	automovil	carretera asfaltada	1h	1	1	1	diario
80	Canchaluito	17,25	x	x	x	0	1	0	x
81	Ancasi	30,8	x	x	x	0	1	0	x
82	Atita	23,55	x	x	x	0	1	0	x
83	Salkoyo	13,47	automovil	carretera asfaltada	1h	2	1	1	diario
84	Pesque	28,23	mototaxi/moto	herradura/trocha	1h	3	1	1	diario
85	Hualpane	26,53	a pie	herradura/trocha	1.5m	7	1	1	x
86	Lipiche	25,25	a pie	herradura/trocha	1.5h	4	1	1	x
87	Peña Blanca	26,12	x	x	x	0	1	0	x
88	Okeguaraya	32,47	x	x	x	0	1	0	x
89	Huruguaya	31,55	x	x	x	0	3	0	x
90	Carga pascana	14,83	-	trocha	-	0	2	0	
91	Pausa Grande	23,82	a pie	trocha	110	2	1	1	
92	Maucañan	22,18	a pie	trocha	50	4	2	1	
93	Vizacachan chico	57,5	-	trocha	-	2	0	0	
94	Uchuyccasani	10,44	a pie	trocha	180	1	1	1	
95	Milamayo	21,06	a pie	trocha	70	2	1	1	
96	Cursani	17,52	automovil	carretera asfaltada	60	1	1	1	diario
97	Choco huitto / choco	4,79	moto / mototaxi	trocha	15	2	2	1	
98	Sencchoyo	33,79	a pie	trocha	600	3	1	1	
99	Tocrotaña	16,72	a pie	trocha	540	1	1	1	
100	Cihuacollo	26,49	moto / mototaxi	trocha	30	6	3	1	
101	Pampa Tocarcollo	18,95	a pie	trocha	120	2	1	1	
102	Condorsayana	14,76	automovil	carretera asfaltada	60	1	1	1	diario
103	Collpamayo	8,92		trocha		0	1	0	
104	Río Blanco	28,8	automovil	carretera asfaltada	120	3	1	1	diario
105	Kaquencolla	65	moto / mototaxi	trocha	28,8	6	1	1	diario
106	Capichaca	29,73	moto / mototaxi	trocha	60	8	3	1	diario
107	Iscay Cancha	28,83	moto / mototaxi	trocha	30	3	1	1	diario
108	Ancocotaña	22,47					1	0	
109	Jocca Qucho	14,77	moto / mototaxi	trocha	45	1	3	1	diario
110	Lauraña	20,09	a pie	trocha	360	2	1	1	
111	Pillone	23,4	moto / mototaxi	trocha	30	20	1	4	diario
112	Quella Quella	17,38		trocha		0	1	0	
113	Charaje (sorage)	19,12	a pie	trocha	600	3	1	1	
114	Sihuetaña	24,35	moto / mototaxi	trocha	60	5	1	1	semanal
115	Tomastaña	22,7	a pie	trocha	60	2	2	1	
116	Huangara Sur	24,89		trocha		0	1	0	
117	Uchuy hiroccollo	10,99	moto / mototaxi	trocha	60	3	1	1	diario
118	Picotani	25,28				0	1	0	
119	Huamarutaña Vinco	22,68				0	2	0	
120	Antamala	7,73				0	1	0	diario

Fuente: sistema de consulta de población, Inei

Tabla 20. Información de anexos de San Antonio de Chuca.

	PUEBLOS	CERCANIA CON IMATA EN KM	TRANSPORTE	TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN MINUTOS HASTA IMATA	POBLACION	NRO. VIVIENDAS	NIÑOS Y JOVENES EDAD ESCOLAR	FRECUENCIA
121	Huafiaterra	13,83	a pie	trocha	170	1	1	1	
122	Tacocondori	9,21				0	1	0	
123	Huesa Llahui	26,65	a pie	trocha	180	1	1	1	
124	Junimata	14,24				0	1	0	
125	Pesquepata	7,79	moto / mototaxi	trocha	45	2	1	1	diario
126	Calcuchaya	13,02				0	2	0	
127	Seke Pillone	14,64	a pie	trocha	600	2	1	1	
128	La Curva	2,59	automovil	carretera asfaltada	10	1	1	1	diario
129	Enguyo	25,37				0	1	0	
130	Huarayacollo	25,71				0	2	0	
131	Quellocancha	27,36				0	1	0	
132	Huarango	15,96				0	1	0	
133	Santo Ccota	29,7				0	1	0	
134	Cuarantamil	17,07				0	1	0	
135	Condorpumña	30,25	a pie	trocha	390	2	4	1	
136	Vincocaya	18,52	moto / mototaxi	trocha	20	5	3	1	diario
137	Accocollo	4,28				0	1	0	
138	Chocco Pillones	33,4				0	1	0	
139	Fraylani	26,2	a pie	trocha	60	5	1	1	diario
140	Charmo	23,51				0	1	0	
141	Ccacahuito	28,68				0	1	0	
142	Hirilaca	23,91				0	1	0	
143	Seke	28,42				0	1	0	
144	Ppaua chico	23,39				0	1	0	
145	Ppaua grande	23,82	a pie	trocha	110	2	1	1	
146	Hiroccollo Chuca	29,56	moto / mototaxi	trocha	140	3	1	1	interdiario
147	Chaccalqueña Parh	32,77	automovil	carretera asfaltada	180	3	6	1	diario
148	Palca	29,71	moto / mototaxi	trocha	80	13	4	1	diario
149	Arutttaña	22,9				0	1	0	
150	Patacondori	43,41	moto / mototaxi	trocha	45	2	1	1	diario
151	Atiña	25,11				0	1	0	
152	Suruto	21,61				0	1	0	
153	Tiquina	20,04				0	1	0	
154	Ccuchotaña	17,02				0	1	0	
155	Huichay romocco	32,41				0	1	0	
156	Tocrhuraraya	3,45	moto / mototaxi	trocha	105	2	1	1	diario
157	Pampa kiwiri	2,13	moto / mototaxi	trocha	150	4	1	1	diario
158	Untutaña	20,88	moto / mototaxi	trocha	40	1	3	1	diario
159	Q'al Q'ala	30,76	a pie	trocha	55	5	1	1	
160	Villahuaraya	39,68	automovil	carretera asfaltada	60	2	1	1	diario
161	Uray huitto	30	automovil	carretera asfaltada	120	3	1	1	diario
162	Arizaca Uno	4,28				0	1	0	
163	Mina Antaña	42,85				0	50	0	
164	Luri Mayo	30,49				0	1	0	
165	Huaypune	36,64	moto / mototaxi	trocha	150	2	3	1	diario
166	Para Kayco	39,43	automovil	carretera asfaltada	120	1	1	1	diario
167	Yana kaka	41,47				0	1	0	
168	Akoyo	4,28				0	1	0	
169	Pampa Vilcaña	9,84				0	1	0	
170	Cuchinaza	43,65				0	1	0	
171	Peña Blanca	23,91	moto / mototaxi	trocha	35	9	4	1	diario
172	Misti laeccaya	25,52				0	1	0	
173	Pucara pillones	24,32				0	1	0	
174	Pampa tocorollo	18,95	a pie	trocha	120	2	1	1	
175	Rincon del canal	31,05	automovil	carretera asfaltada	60	8	1	1	diario
176	Viscachani colca	25,86	automovil	carretera asfaltada	60	3	2	1	diario
177	Quisilla	27,88				0	1	0	
178	Jampatillani	15,75				0	1	0	
179	Wacapumña	9,56				0	1	0	

Fuente: sistema de consulta de población, Inei

## 1.2. Imata

Imata es el poblado principal de San Antonio de Chuca, fue creado a partir de los trabajadores del ferrocarril, que poco a poco empezaron a emplazar sus viviendas en el lugar, en él se encuentran ubicados los servicios principales como la municipalidad, comisaria, posta médica y colegio, los cuales abastecen a los 179 anexos circundantes. Está ubicado en el kilómetro 183 de la carretera Arequipa – Puno, con una población censada de 800 personas, viviendo más del 50% fuera de Imata.



Figura 65. Plano de equipamientos principales del pueblo de Imata .

Fuente: elaboración propia

El pueblo de Imata tiene dos plazas, divididas por las líneas del tren. La primera plaza está ubicada en la parte alta de Imata, frente a la municipalidad, la iglesia y el colegio , esta plaza solo es utilizada en funciones cívicas , como el desfile en el día de la bandera o desfiles por fiestas patrias .



Figura 66. Plaza cívica de Imata donde se aprecia la municipalidad y la iglesia.

La segunda plaza, está ubicada en la parte baja de Imata; esta plaza suele ser más activa por la cercanía a la carretera, generalmente los sábados esta placita concreta mayor actividad del pueblo, debido a las ferias y mercadillos que se instalan.



Figura 67. Vista de ferias y mercadillos que se instalan en la plaza secundaria de Imata .

Frente a la plaza secundaria se encuentra la comisaria de Imata , cerca de la carretera Arequipa – Puno . La posta de Imata , se encuentra a la entrada del pueblo por la carretera en dirección Arequipa- Puno .



Figura 68.Comisaría de Imata .

Fuente: elaboración propia

### 1.2.1. Colegio 40392 José A. Encinas Franco

El colegio fue construido en el año 90. Esta Institución Educativa en sus inicios solo era de nivel secundaria, pero actualmente funciona también para el nivel primaria.



Figura 69.Puerta de ingreso al colegio José A. Encinas .

Fuente : <http://jaef40392.blogspot.com/> , Jim Quispe , et . al , 2016

Está ubicado hacia el norte entre las calles principales Simón Bolívar y la calle Ramón Castilla ; frente a la plaza principal del pueblo y la municipalidad y al lado sur solo hay terrenos eriazos .A un costado se encuentra el Internado Jesús de Nazareno.

Actualmente hay 64 alumnos en primaria 77 alumnos en secundaria, y 15 docentes, de los cuales 6 trabajan con alumnos de primaria y 9 con los de secundaria.

Características de la infraestructura educativa:

Área del terreno	5109.2 m <sup>2</sup>
Área construida	2357.1 m <sup>2</sup>
Área libre	2752 m <sup>2</sup>
Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema aporticado</li> <li>• muros : 15 cm de espesor,</li> <li>• techos de calamina y algunos salones tienen cielo raso .</li> </ul>

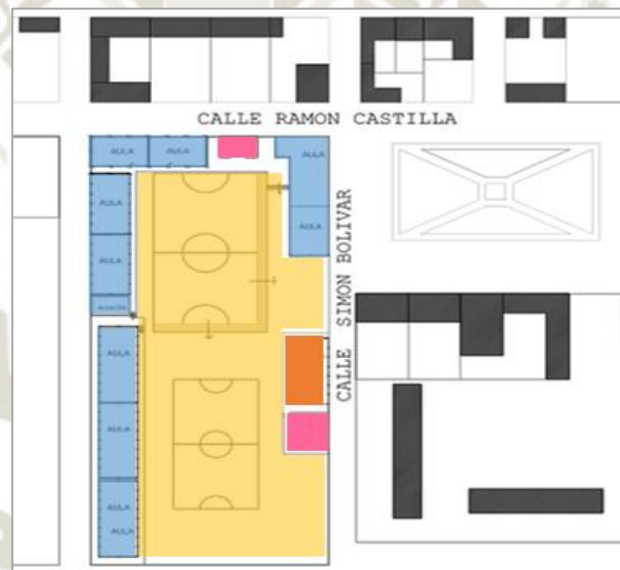


Figura 70. Distribución del espacio escolar, Colegio José Encinas - Imata.

Fuente: elaboración propia

Distribución:

Como se observa en la figura 70, las aulas están pegadas a los costados, (color azul), funcionando como cerco perimétrico. Organizadas por dos chanchas de fútbol (color amarillo). Dos servicios higiénicos (rosado) y una administración (anaranjado).

Espacios abiertos y cerrados:

En la Norma Técnica, se habla de porcentaje de área libre que deben tener los colegios en general, que es del 30 %. Así mismo cuenta con dos canchas

deportivas de cemento, la principal esta techada con una estructura de metal y malla raschell.



Figura 71.Derecha, Vista del patio principal de juego sin el techo .Izquierda. Vista del patio principal de juego con la estructura metálica y malla raschell..

Fuente : <http://jaef40392.blogspot.com/> , Jim Quispe , et . al , 2016

Según la normas técnicas, MINEDU (2006) en el Capítulo I : criterios de programación arquitectónica, en el apéndice 1.6 *Cuantificación de ambientes educativos y porcentaje estimado de áreas libres* : especifica un área mínima para del terreno para primaria y secundaria .En este caso la edificación es de un piso por lo tanto debe tener 2000 m<sup>2</sup> para primaria y 2200 m<sup>2</sup> para secundaria. En cuantos al porcentaje estimado de áreas libres según número de pisos, le corresponde 60 % para primaria y 50 -60 % para secundaria de área libre.

Tabla 21.Cuadro de porcentaje estimado de área libre .

PORCENTAJE ESTIMADO DE ÁREAS LIBRES <sup>(15)</sup>			
NIVEL EDUCATIVO	Nº DE PISOS	% DE ÁREA LIBRE	M2 /ALUMNO PROMEDIO (*)
PRIMARIA	1	60 %	9.1
	2	65 %	7.6
	3	70 %	6.6
SECUNDARIA	1	50 - 60 %	12.5 a 10.4
	2	60 - 65 %	9.1 a 8.6
	3	65 %	8.0 a 7.6

Fuente: Normas Técnicas Minedu, 2009

Tanto el área del terreno como el porcentaje estimado de área libre cumplen con la norma. Pero no se toma en cuenta el factor geográfico y climático, el alumnado

debe formar en las ceremonias en área abiertas como se puede observar en la figura 72.



Figura 72. Alumnas formando para el desfile de la bandera bajo la nevada .

Fuente: elaboración propia

De las tablas 15, 16 y 17 obtenemos la cantidad de alumnos de los anexos:

Tabla 22. Cantidad de alumnos en el colegio de Imata.

<b>Total alumnos colegio Imata</b>	<b>141</b>
<b>Total alumnos Imata</b>	<b>49</b>
<b>Total alumnos externos</b>	<b>92</b>

Fuente: INEI

Analizando la información obtenida observamos que un 60% por ciento del alumnado proviene de los anexos circundantes a Imata.

Tabla 23. Datos de cantidad de anexos y tipo de camino.

Tipo de Camino hacia Imata	Cantidad de Anexos
Camino Asfaltado	26
Herradura / Trocha	88
Sin Camino	65

Fuente: Esquematización propia según Inei

Asimismo, observamos que el 36% de los anexos no cuentan con caminos hacia Imata, el 49% cuenta con un camino de herradura/trocha, y solo el 15 % cuenta con un camino asfaltado hacia Imata.

Tabla 24. Cuadro de porcentajes de anexos y de tiempo en llegar a Imata .

Tiempo Promedio en Llegar	Porcentaje de Anexos
5 horas	10%
2.5 horas	65%
1.5 horas	25%

Fuente: esquematización propia según Inei

También se puede observar que más del 60% de los anexos tarda más de 2 horas en llegar. La lejanía de la mayoría de los anexos genera graves problemas para los estudiantes, ocasionando tardanzas y faltas muy frecuentes, y en la mayoría de casos el abandono de los deberes escolares. En los casos más positivos se puede observar estudiantes que llegan a tiempo, pero cansados o sin haber desayunado, afectando esto también su rendimiento. Esto demuestra claramente la necesidad de la reactivación del Albergue para estudiantes.

## 2. Antecedentes socio-económicos-cultural:

### 2.1. Descripción del problema

El pueblo de Imata fue creado a partir de trabajadores del ferrocarril, siendo este un poblado que ha crecido orgánicamente y sin una planificación previa frente a factores como el clima, vivienda, educación y comercio. El poblado cuenta con muchas falencias que impiden la creación de oportunidades para los pobladores, siendo la principal la migración a la ciudad de Arequipa o Juliaca por parte de los mismos en busca de mejor educación, u oportunidades laborales. Todo esto ha desembocado en un fenómeno de despoblamiento y consecuente declive en las actividades que forman parte de la base financiera del lugar, siendo estas: la piscicultura, producción de lana, transporte y turismo.

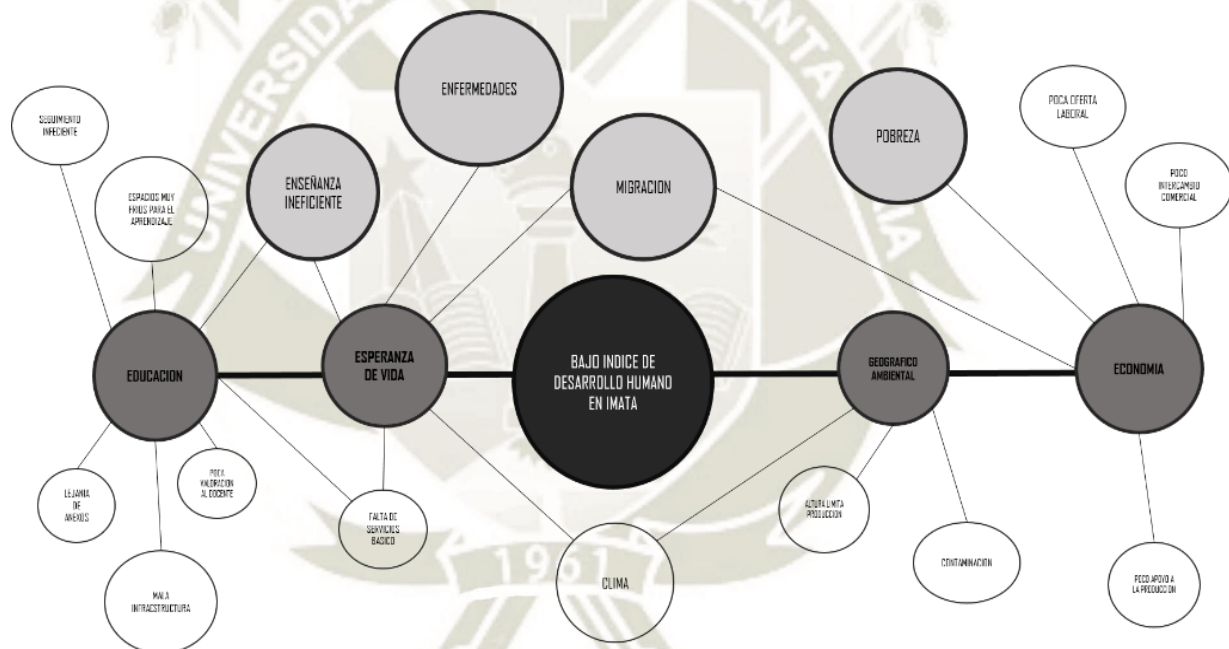


Figura 73. Arbol de Problemas según el IDH de Imata.

Fuente: elaboración propia

### 2.2. Valoración de elementos

- **Piscicultura:** Esta actividad provee de intercambio comercial al pueblo, siendo las piscigranjas las que distribuyen truchas a los restaurantes y distribuidores menores que las comercializan en los anexos. Estas truchas son criadas de manera artesanal y sin afectar al medio ambiente, como consecuencia llegan a alcanzar

un gran tamaño, convirtiéndose así en un atractivo para los transportistas que utilizan Imata como parada.

- **Producción de lana:** Esta actividad se lleva a cabo por productores independientes que utilizan sus viviendas como lugar de procesamiento. Esta lana es obtenida de animales propios de la zona como ovejas, vicuñas, alpacas y llamas.



Figura 74. Pieles de ovejas, vicuñas, alpacas y llamas que serán vendidas en las ferias de los sábados.

Fuente: elaboración propia

- **Transporte:** El poblado es atravesado por la carretera panamericana, siendo Imata un punto de paso obligatorio para llegar a Juliaca, Cuzco, y minas como Antapaccay, Las Bambas y la Rinconada. Esto dota de movimiento vehicular diario al pueblo, sobre todo en las casas aledañas a la carretera, eje a través del cual se encuentra la mayoría de locales comerciales del poblado. El principal problema es la escasez de medios de transporte para los 189 poblados anexos, siendo el caso más crítico el de los estudiantes que necesitan llegar en tempranas horas de la mañana a Imata.



Figura 75. La vía que parte el pueblo es un eje importante de transporte.

Fuente: elaboración propia

- **Turismo:** Los lugares más comunes que atraen turistas son las cataratas de Pillones y el bosque de piedras. Además, el tour ofrece un recorrido guiado a través de las principales actividades artesanales de la zona como son la producción de lana y la Piscicultura. Aunque esto constituye un sector pequeño del movimiento comercial, ayuda a revalorizar las costumbres y tradiciones del lugar.



Figura 76. Puesto de lubricentro.

Fuente: elaboración propia

- **Comercio:** El comercio se compone de hoteles, restaurantes, bodegas, y servicentros vehiculares. Todos estos locales comerciales se alimentan del movimiento vehicular generado por transportistas, adicionalmente los

restaurantes también sirven a trabajadores de la municipalidad, policía, posta y colegios.



Figura 77. Las " bodeguitas" son el negocio que más abunda en Imata , después de los restaurantes .

Fuente: elaboración propia

- **Salud:** La posta se encuentra a doscientos metros de la plaza en dirección norte por la carretera panamericana. Cuenta con una enfermera, un residente, y un medio de turno. La posta no cuenta con una ambulancia propia y en eventuales emergencias necesita pedir prestada la ambulancia de la municipalidad. Los casos más frecuentes a atenderse son enfermedades respiratorias, las cuales aumentan en tiempo de helada, y partos. La falencia a la que se enfrenta el sector salud es la resistencia al consumo de medicamentos por parte de los pobladores, ya que por costumbres familiares tienen el hábito de curarse con hierbas medicinales o brebajes naturales.



Figura 78. Interior de la posta de Imata .

Fuente: elaboración propia



Figura 79. Horario de atención , posta de Imata .

Fuente: elaboración propia

- **Educación:** El poblado cuenta con dos centros educativos, uno inicial y otro primario-secundario. El centro educativo primario-secundario actualmente cuenta con una jornada escolar completa, esto facilita la enseñanza audiovisual de las materias, ya que permite que cada docente personalice su clase. La infraestructura educativa cuenta con falencias de diseño frente al clima, siendo el principal la falta de previsión para épocas de helada, y el tratamiento para minimizar el efecto de los vientos helados en horas de la tarde.
- **Social:** Debido al fenómeno migracional existe un debilitamiento del núcleo familiar. La mayoría de cabezas de familias trabajan en lugares alejados, de donde el ir y venir es un gasto que la mayoría consideran innecesario, esto resulta en un debilitamiento del núcleo marital y por lo tanto familiar. Este fenómeno resulta en una muy baja participación del pueblo en el desarrollo de oportunidades para el pueblo.
- **Infraestructura:** El poblado cuenta con una municipalidad, una comisaria, una posta y dos centros educativos. Además, el poblado es atravesado por la carretera panamericana, y cuenta con dos plazas. Las calles se encuentran pavimentadas en su mayoría, sin embargo, hay partes del pueblo con tierra afirmada, siendo una falencia en ambas la longitud en el ancho de la vía.

### 3. Análisis FODA:

#### 3.1. FODA

Este análisis con un enfoque al IDH, nos ayuda a determinar los problemas que más afectan al pueblo de Imata y lo que impide que tenga un desarrollo para tener un óptimo nivel de calidad de vida.

Tabla 25. Cuadro de Fortalezas de Imata.

<b>Fortaleza</b>	Educación	La existencia del internado para alumnos que viven lejos del pueblo de Imata en la región Caylloma
		Resaltan sus valores espirituales e ideas expresando sus costumbres y tradiciones .
	Economía	Las actividades ganaderas y acuícolas que el medio permite únicamente en esta zona genera ingresos a pobladores de Imata
		La presencia de la carretera Arequipa - Puno es un eje de gran valor comercial para la zona
	Esperanza de vida	Existe buena comunicación y participación entre los pobladores de Imata ,conformando grupos organizados para la seguridad ciudadana
		La existencia de la posta médica , que proporciona información constante sobre salud
	Geográfico - Ambiental	El paisaje natural se sobrepone al paisaje antrópico

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. Cuadro de Oportunidades para el pueblo de Imata.

<b>Oportunidad</b>	Educación	La implementación del nuevo currículo nacional para la educación Básica , como enfoque de una educación integral , flexible y adaptable , puede garantizar a mejorar la educación en zonas alejadas y rurales.
		Interés por asociaciones privadas para invertir en la mejora de la educación .
	Economía	Interés de ONG por mejorar la producción artesanal , y una demanda por productos artesanales de la zona.
		La existencia de energías renovables para aplicación de tecnologías de mitigación del friaje.
	Esperanza de vida	interés nacional por mitigar el friaje en tiempo de helada para zonas alto andinas.
		La demanda de turismo vivencial , puede hacer de Imata sea un parada Eco turística.
	Geográfico - Ambiental	La demanda de turismo vivencial , puede hacer de Imata sea un parada Eco turística.

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. Cuadro de Debilidades del pueblo de Imata.

<b>Debilidades</b>	Educación	Las Instalaciones Educativas están poco acondicionadas para el clima extremo de la zona ; poniendo en riesgo la salud y la seguridad de los menores de edad
		La lejanía de los anexos y dificultad para transportarse genera el abandono de los estudios básicos
		El internado inhabilitado dificulta el seguimiento a estudiante entre 15 y 17 años
	Economía	Poco desarrollo en sectores de actividades de producción primaria , no permite tener una producción lucrativa y cualitativa
	Esperanza de vida	El clima extremo de la zona afecta tanto en espacios abiertos como cerrados , provoca enfermedades mortales en su mayoría respiratorias, en los pobladores
		Baja densidad poblacional
	Geográfico - Ambiental	Poca cultura ecológica y falta de una planta de aguas servidas , genera focos infecciosos perjudiciales para la salud y la imagen urbana , en espacial en la zona educativa

Fuente: elaboración propia

Tabla 28. Cuadro de Amenazas que afectan al pueblo de Imata.

<b>Amenazas</b>	Educación	La oferta laboral en Arequipa y Puno , ocasiona el abandono de los estudiantes entre los 15 y 17 años
	Economía	Presencia de empresas ganaderas y textiles que lucran con el trabajo de los reducidos grupos de productores ganaderos
		Poca presencia del Estado , por dotar de herramientas para generar oportunidades laborales
		La alta oferta laboral de la ciudad genera el abandono de la PEA
	Esperanza de vida	Falta de suministración completa de medicamentos dotados por el estado , obliga a los pobladores a trasladarse a las ciudades para adquirirlos
		La oportunidades que brinda la ciudad ocasiona la emigración de pobladores a pueblos jóvenes sin servicios básicos lo cual genera enfermedades y disminuye la esperanza de vida
		La creación de minas informales , son una oportunidad económica para jóvenes de edad escolar entre 13 y 18 años
Geográfico - Ambiental	Falta de políticas de gobierno eficientes, que protejan atractivos naturales	

Fuente: elaboración propia

## 3.2. Conflictos y potencialidades

### 3.2.1. Escenarios

#### 3.2.1.1. Escenario tendencial:

- Económico:  
El poblado reducirá su población cada año por el fenómeno migracional, esto reducirá la necesidad de creación de puestos de trabajo, y con el tiempo paralizará todas aquellas actividades base de la economía del poblado, siendo el comercio para transportistas la única que sobreviviría.
- Esperanza de vida:  
Los trabajos en lugares alejados terminarán por ocasionar la migración de familias completas, al reducirse la población la presencia del estado con proyectos de mediana envergadura serán menos necesarios. Con una población tan pequeña no se podría lograr a corto plazo un desarrollo auto sostenible. Esto asimismo deteriorara los servicios de salud para las personas que presenten problemas de salud.
- Educación:  
La migración poblacional traerá como consecuencia la reducción de maestros por parte del estado, esto dejaría fuera del alcance programas extraordinarios para adultos con educación incompleta o necesidades especiales. Todo esto ocasionara un estancamiento educativo y por lo tanto cultural.
- Geográfico-ambiental:  
El paso de la panamericana continuaría afectando la salud de los pobladores de la zona y su medio ambiente.

#### 3.2.1.2. Escenario Ideal

- Económico:  
Se organizan alianzas estratégicas que logran crear sedes de empresas privadas en Imata, esto generara intercambio comercial más constante entre Arequipa, Imata y Juliaca. Los puestos de trabajo crecen exponencialmente, y familias de estratos A y B se mudarán a Imata.

Imata se vuelve un pueblo atractivo para inversión privada nacional y extranjera.

- Esperanza de vida:

La necesidad de vivienda para el sector A y B plantea el problema de la segregación, generándose así vivienda inclusiva, donde los estratos A y B conviven en un entorno de constante intercambio social y cultural con los pobladores del lugar. Esto genera una convergencia social que termina por enriquecer al pueblo y convertirlo en un referente internacional de inclusión e igualdad que no segrega raza, clase económica o social. Los servicios de salud mejoran notablemente eliminando la mortandad debido a enfermedades respiratorias.

- Educación

Este intercambio en igualdad social enriquece el arte y revaloriza las tradiciones del lugar, el centro de exposición artesanal se convierte en un lugar de exposición a donde llegan conocedores de todas partes del mundo atraídos por un arte desarrollado en una sociedad en armonía e igualdad. La educación en Imata llega a hacer un referente nacional debido a la calidad del aprendizaje.

- Geográfico-ambiental

Imata llega a ser un referente regional de Ecoturismo y se posiciona por encima del Valle de Colca, debido a la gestión de sus recursos naturales.

### 3.2.1.3. Escenario Posible

- Económico

Se realizarán proyectos que lograrán reactivar el comercio, y revalorizar las áreas públicas del pueblo. Esto generará muchos nuevos puestos de trabajo, se reactivará la creación de vivienda para nuevas familias de trabajadores.

- Esperanza de vida

La cercanía al lugar de trabajo fortalecerá el núcleo familiar, la necesidad de vivir en un lugar agradable y proveer de buena educación a sus hijos ocasionará una mayor participación ciudadana, esta cohesión entre pobladores y estado creará un círculo virtuoso de constante mejora. El estado promoverá proyectos de salud en épocas de friaje alto, para de

esta manera reducir de manera dramática la mortandad debido a enfermedades respiratorias.

- Educación

En conjunto con los pobladores, el estado brindara de programas que ayudaran a los pobladores a superar barreras culturales, a través de programas que potenciaran la educación en adultos, y que a su vez revaloricen valores ancestrales y producción artesanal.

- El centro educativo creado por el programa Wawakusi , se convierte en un modelo educativo que cumple con las expectativas y objetivos del Currículo Nacional para la Educación Básica.

- Geográfico-ambiental

Los proyectos realizados por el estado contarán con tecnología sostenible, esto será aplicado con el tiempo a viviendas que aprovecharán las energías renovables como la solar para generar energía y de esta forma reducir sus gastos mensuales. Imata se volverá un poblado donde el uso de energías renovables es el primer recurso para combatir la pobreza.

### 3.3. Visión Y Ejes Estratégicos:

#### 3.3.1. Visión:

" Imata como modelo estratégico de crecimiento del índice de desarrollo humano de zonas alto andinas ubicadas a 4000 msnm, al 2024."

#### 3.3.2. Ejes estratégicos : Imata como modelo en educación

##### 3.3.2.1. Estrategias

- Utilización de energías renovables para combatir el clima en zonas alto andinas.
- Utilización de materiales de la zona en su mayoría para tener un modelo constructivo altamente duplicable, no solo en otros centros educativos.
- Creación de programas complementarios para potenciar iniciativas de investigación, y producción artesanal que generen un cambio ambiental, económico o social.

- Creación de albergue para maestros, con tecnologías renovables para crearles más conciencia orientada hacia el desarrollo sostenible.
- Reactivación y ampliación de albergue para alumnos con programas que estimulen el desarrollo de habilidades blandas en estudiantes y los formen en un ambiente de responsabilidad personal y respeto mutuo.
- Imata como modelo en ecoturismo
- Creación de vías para trekking que atraviesen zonas con producción ganadera y de piscigranjas.
- Creación de ecolodge que albergue a turistas en busca de viajes de aventura y descansos relajantes.
- Revalorización de catarata de pillones y bosque de piedra mediante un rediseño en infraestructura de soporte turístico como casetas informativas, lugares de camping y asistencia médica 24 horas al día.
- Imata como modelo en cultura.
- Creación de centro de revalorización artesanal, donde se brindaran talleres para preservar las tradiciones del lugar.
- Creación de programa de asesoramiento para artesanos del lugar, que brinde orientación en cuanto a cómo manejar adecuadamente insumos, contabilidad, registros, etc.
- Imata como modelo en gestión de fauna Ictícola y ganadera .
- Creación de programa de optimización en la producción de lana e ictícola, que ayude a una buena gestión de los insumos utilizados y al mismo tiempo optimice el proceso productivo.

Tabla 29.. Visión

- Ejes estratégicos -Estrategias y Programas y Proyectos.

VISION			
IMATA COMO MODELO ESTRATEGICO DE CRECIMIENTO DEL INDICE DE DESARROLLO HUMANO DE ZONAS ALTO ANDINAS UBICADAS A 4000 MSNM , AL 2024			
EJES ESTRATEGICOS			
IMATA COMO MODELO EDUCATIVO DE ZONAS ALTO ANDINAS	IMATA COMO MODELO DESARROLLO ECONOMICO EN ZONAS ALTO ANDINAS	IMATA COMO MODELO PARA LA ESPERANZA DE VIDA EN ZONAS ALTO ANDINAS	
ESTRATEGIAS			
Aplicar las estrategias de aprendizaje y enfoques del Nuevo Currículo de La Educación Básica , para promover una buena educación	Potenciar las actividades primarias , con apoyo de ONG para el crecimiento de productores artesanales de lana y trucha	Aprovechar y crear grupos de apoyo socio-económico entre los pobladores , mediante talleres y espacios para la comunidad	Crear un parador para los transportistas y turistas
Crear tipologías de espacios educativos que respondan al clima y a las exigencias pedagógicas	Fomentar las actividades artesanales , como textiles y alimentos en la población	Crear talleres artesanales y fomentando actividades relacionadas con la producción artesanal de la zona	Generar viviendas que respondan al clima y las tipologías sociales
Reactivar albergue para estudiantes ,para mejorar el seguimiento e impedir el abandono de estudiantes entre los 15 y 17 años	Aprovechar los elementos naturales , para hacer de Imata una parada turística	Crear nuevos puestos de trabajo y dotar de herramientas que sirvan para el progreso de cada poblador , así como mejorar equipamiento de servicios para elevar la calidad de vida de los pobladores	Evitar accidentes de tránsito de la panamericana en el tramo de Imata
Crear un albergue de profesores , para dotarlos de servicios básicos y confort			Dotar de servicios básicos y una planta de tratamiento de aguas servidas al pueblo
PROGRAMAS Y PROYECTOS			
WAWA KUSI	CRECIENDO	TRABAJANDO JUNTOS	IMATA SUMAQ
Modelo de infraestructura educativa para zonas alto andinas a 4000 msnm	Centro de emprendimiento sostenible		Parador de transportistas y turístico
Reactivación de albergues para estudiantes	Refugios para el ganado contra el friaje y piscigranjas ecológicas	Centro de artesanías de Imata	Viviendas bioclimáticas para Imata
Albergue para profesores	centro de artesanías de Imata		Uso de señalización y reductores de velocidad puntos conexión hacia los centros principales de Imata
	Creación ruta eco turística Imata - Catarata Pillones		Crear red de agua y desagüe y la planta de tratamiento de aguas servidas

Fuente: elaboración propia



1. Modelo de infraestructura educativa para zonas alto andinas a 4000 m.s.n.m.
2. Albergue para profesores
3. Reactivación de albergues para estudiantes
4. Creación de camino peatonal desde carretera hasta colegio
5. Centro de emprendimiento sostenible
6. Creación de Zona artesanal productiva en al lado sur oeste del pueblo, y de vivienda en el noreste del pueblo.
7. Viviendas bioclimáticas para Imata
8. Uso de señalización y reductores de velocidad puntos conexión hacia los centros principales de Imata

#### **4. INDICE DE DESARROLLO HUMANO, IMATA**

##### **4.1. Elementos Considerados para determinar el Índice de Desarrollo Humano:**

###### **4.1.1. Nivel económico**

Imata es un pueblo que se sostiene principalmente por la ganadería, además históricamente hablando el pueblo se creó a raíz del paso del ferrocarril, por lo cual Imata siempre ha tenido la característica de ser un lugar de paso que brinda servicios vitales pero muy limitados.

A lo largo de la carretera se puede ver diferentes tipos de comercio, entre ellos tiendas de abarrotes, comerciantes de combustible, un pequeño lubricentro, y algunos restaurantes.

La mayoría de trabajadores que residen en la zona se dedican también a la construcción, laborando principalmente para la municipalidad que de vez en cuando tiene una obra significativa.

Una gran minoría, que son aquellos que cuentan con estudios técnicos superiores de algún tiempo laboran en la represa desempeñando alguna función de mantenimiento o control de la represa.

Imata un pueblo fantasma donde solo habitan unas 15 a 20 familias, donde los padres permanecen con sus hijos hasta que ellos tengan la suficiente edad para salir del lugar y buscar un mejor futuro, a menudo solo con primaria y en el mejor de los casos con secundaria completa.

Desde hace 10 años se incorporó la secundaria en Imata, antes de esto solo se contaba con Primaria, los pobladores del lugar que tienen más de 40 años solo poseen primaria completa, este índice se va reduciendo en las personas de 20 a 30 años.

#### **4.1.2. Nivel educación:**

La educación siempre ha sido un problema en Imata, los profesores generalmente no están muy bien preparados, esto es simplemente un reflejo de la educación nacional en el País, la mayoría de los padres expresaron su preocupación hacia la falta de calidad en la docencia, clases improvisadas, y en estos últimos meses la huelga que ha retrasado el progreso escolar.

La visita la Ugel de Caylloma se lleva a cabo 1 vez cada 2 o 3 meses, es en ese momento donde los docentes preparan clases magistrales, y se esfuerzan al máximo, esto crea una falsa percepción de que la educación está bien, de que el docente realmente prepara su clase y que sobre todo se preocupa por el alumno. Otro factor importante en el tema de la educación es la falta de confort térmico en los ambientes, es difícil que un niño se concentre en el frío.

Al conversar con los internos de la posta de Imata recibimos la información de que las enfermedades respiratorias son más comunes en niños, y que la mortalidad siempre se incrementa en las épocas de helada, es decir entre junio y agosto.

Al ingresar al colegio el amplio patio que tienen crea un pasadizo ideal para que el viento corra con más fuerza, nos dimos con la sorpresa también que el agua de los inodoros estaba congelada, y que el agua en las tuberías no fluía con normalidad por estar congelada también.

Esto nos dejó una clara idea del ambiente al que el estudiante debía acostumbrarse a fin de estudiar. Consideramos que el confort es indispensable para una concentración óptima.

#### **4.1.3. Nivel salud – esperanza de vida**

En las postas de Salud generalmente trabajan internos, se quedan ahí el año que dura el SERUM y luego rotan con otros médicos. En la posta se cuenta solo con una enfermera y un médico, además de algunos trabajadores asistentes.

Hace 5 años la mayoría de las gestantes daban a luz en casa con algún familiar que hacía las veces de partero, sin embargo, en los últimos años solo ha habido 2

casos de gestantes que han dado a luz en casa, eso nos da una idea de que el servicio de salud ha mejorado.

Se presenta el desafío también entre la medicina natural y los fármacos, muchos de los pobladores adultos mayores que empiezan a sufrir enfermedades se rehúsan a tomar fármacos, en su lugar prefieren lo natural, y aunque en algunos casos lo natural funciona, en otros casos más serios como infecciones es necesario recurrir a antibióticos más potentes.

La posta también se ha preocupado en brindar una educación sexual más completa a fin de prevenir embarazos adolescentes, esto se tradujo en una reducción significativa de este tipo de embarazos.

#### 4.2. Proceso de recaudación de datos

A fin de obtener datos actualizados con respecto al IDH, se elaboraron encuestas para ser posteriormente aplicadas a la población de Imata.

Tabla 30. Encuesta para obtener datos sobre el Idh en Imata.

ENCUESTA DE INVESTIGACION DE TESIS				
NUMERO DE INTEGRANTES DE FAMILIA:				
NUMERO DE ESTUDIANTES EN FAMILIA:	NIVEL PRIMARIO	NIVEL SECUNDARIO	NIVEL SUPERIOR	
MONTO MENSUAL PERCIBIDO	MENOS QUE S./850.00	S./850.00	MAS QUE S./850.00	
GRADO ACADEMICO PADRE	PRIMARIA COMPLETA	SECUNDARIA COMPLETA	TECNICO SUPERIOR	
GRADO ACADEMICO MADRE	PRIMARIA COMPLETA	SECUNDARIA COMPLETA	TECNICO SUPERIOR	
CALIFICACION DE SERVICIOS DE SALUD	MALA	ACEPTABLE	MUY BUENA	
CALIFICACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS	MALA	ACEPTABLE	MUY BUENA	
OFICIO DEL PADRE	CONSTRUCCION	VENTA DE LANA PISCICULTURA	OTRO:	
OFICIO DE LA MADRE	CONSTRUCCION	VENTA DE LANA PISCICULTURA	OTRO:	
MATERIAL DE VIVIENDA	ADOBE CON PISO DE TIERRA	ADOBE CON PISO DE CEMENTO	MATERIAL NOBLE EN TOTALIDAD	

Fuente: elaboración propia

Los objetivos de estas encuestas fueron tres:

- Determinar el ingreso mensual aproximado de las familias a fin de relacionarlo con el ingreso per cápita del Perú, y de acuerdo a esto darle una puntuación.
- Determinar el grado académico promedio de la población, y la calidad de la educación en el lugar.
- Determinar la calidad de los servicios de salud en lugar medida en base a la capacidad de respuesta frente a las emergencias y casos de enfermedad más típicos del lugar, y la accesibilidad de los pobladores a esta misma.

Las encuestas se aplicaron en 3 etapas, llegándose a entrevistar un total de 33 familias que sumaron un total de 107 personas.

Se aplicó la entrevista a cada integrante de la familia mayor a 5 años, edad en la cual ya asisten a una jornada escolar regular. De la muestra se obtuvo la siguiente información:

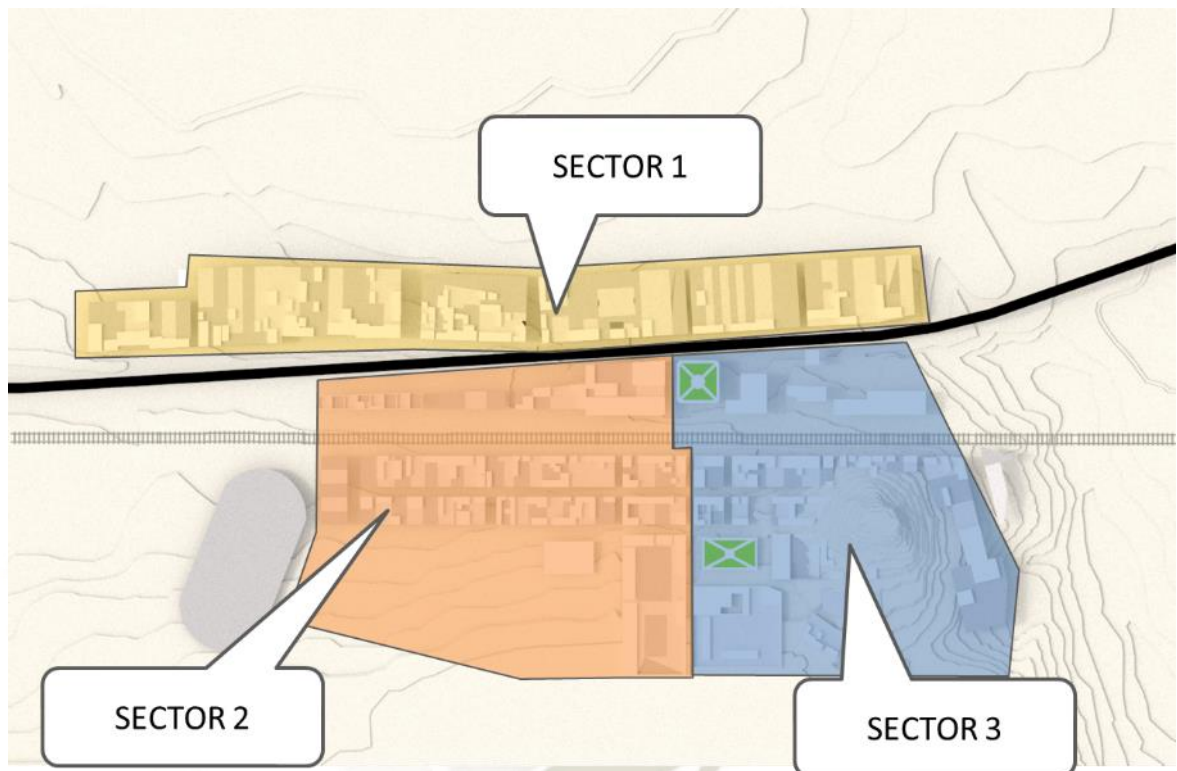


Figura 81. Plano de Imata por sectores

Fuente: elaboración propia

## CONCLUSION

Después de analizar y cuantificar toda esta información determinamos que el IDH es de 0.57, lo cual nos dice que es una población donde el desarrollo se da y se dará lentamente, en todos los aspectos.

Determinamos también que el factor más influyente en el bajo desarrollo es la educación, ya que es la que ha arrojado un índice más bajo.

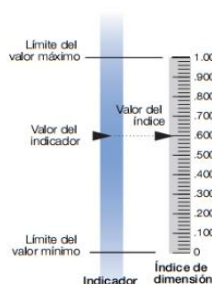
Este resultado respalda positivamente el modelo educativo para zonas alto andinas, ya que con este se pretende desarrollar e implementar premisas que permitan un desarrollo más integral del alumno alto andino.

**El índice de desarrollo humano (IDH)**

El IDH es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide el promedio de los logros de un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano:

- Una vida larga y saludable, medida por la expectativa de vida al nacer.
- El conocimiento, medido por la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos tercios) y la tasa bruta combinada de matriculación en escuelas primarias, secundarias y terciarias (con una ponderación de un tercio).
- Un nivel de vida digno, medido por el PIB per cápita en términos de paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares estadounidenses.

Antes de calcular el IDH, es necesario crear un índice para cada una de estas dimensiones. Para calcular estos índices (esperanza de vida, educación y PIB), se eligen los valores mínimos y máximos (límites) para cada uno de los indicadores básicos.



El desempeño en cada dimensión se expresa como un valor entre 0 y 1 tras aplicar la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice de dimensión} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

A continuación, el IDH se calcula mediante un promedio simple de los índices de las dimensiones. En el recuadro situado a la derecha se muestra el cálculo del IDH de un país tomado como ejemplo.

**Límites para calcular el IDH**

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperanza de vida al nacer (en años)	85	25
Tasa de alfabetización de adultos (%)	100	0
Tasa bruta combinada de matriculación (%)	100	0
PIB per cápita (PPA en US\$)	40.000	100

INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO 2006

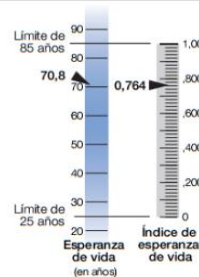
**Cálculo del IDH**

Esta ilustración del cálculo del IDH utiliza datos correspondientes a Brasil.

**1. Cálculo del índice de esperanza de vida**

El índice de esperanza de vida mide el logro relativo de un país en la esperanza de vida al nacer. En el caso de Brasil, con una esperanza de vida de 70,8 años en 2004, el índice de esperanza de vida es 0,764.

$$\text{Índice de esperanza de vida} = \frac{70,8 - 25}{85 - 25} = 0,764$$



**2. Cálculo del índice de educación**

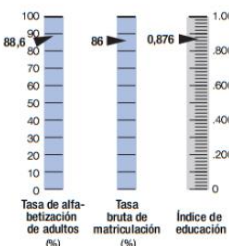
El índice de educación mide el logro relativo de un país en la alfabetización de adultos y la matriculación bruta combinada en escuelas primarias, secundarias y terciarias.

En primer lugar se calcula el índice de alfabetización de adultos y el índice de matriculación bruta combinada. A continuación, estos dos índices se combinan para crear el índice de educación, con una ponderación de dos tercios para la alfabetización de adultos y de un tercio para la matriculación bruta combinada. En el caso de Brasil, con una tasa de alfabetización de adultos del 88,6% en 2004 y una tasa de matriculación bruta combinada del 86% en 2004, el índice de educación es de 0,876.

$$\text{Índice de alfabetización de adultos} = \frac{88,6 - 0}{100 - 0} = 0,886$$

$$\text{Índice de matriculación bruta} = \frac{86 - 0}{100 - 0} = 0,857$$

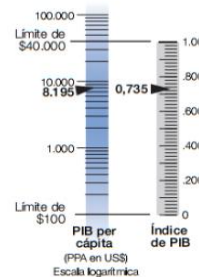
$$\text{Índice de educación} = 2/3 (\text{índice de alfabetización de adultos}) + 1/3 (\text{índice de matriculación bruta}) = 2/3 (0,886) + 1/3 (0,857) = 0,876$$



**3. Cálculo del índice de PIB**

Para calcular el índice de PIB se utiliza el valor ajustado del PIB per cápita (PPA en US\$). En el IDH, los ingresos sirven como sustituto de todas las dimensiones del desarrollo humano no reflejadas en una vida larga y saludable ni en el conocimiento. Los ingresos se ajustan porque para lograr un nivel respetable de desarrollo humano no son necesarios ingresos ilimitados. En consecuencia, se utiliza el logaritmo de los ingresos. En el caso de Brasil, un PIB per cápita de \$8.195 (PPA en US\$) en 2004, el índice de PIB es de 0,735.

$$\text{Índice de PIB} = \frac{\log(8.195) - \log(100)}{\log(40.000) - \log(100)} = 0,735$$



**4. Cálculo del IDH**

Una vez calculados los índices de dimensión, determinar el IDH es sencillo. Simplemente se trata de calcular el promedio simple de los tres índices de dimensión.

$$\text{IDH} = 1/3 (\text{índice de esperanza de vida}) + 1/3 (\text{índice de educación}) + 1/3 (\text{índice de PIB}) = 1/3 (0,764) + 1/3 (0,876) + 1/3 (0,735) = 0,792$$

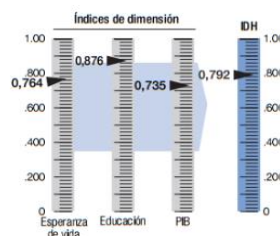


Figura 82. Procedimientos para cálculo de IDH.

Fuente: CEPAL

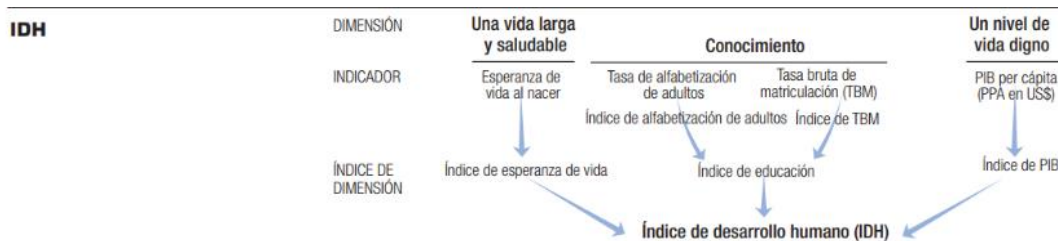


Figura 83. Procedimientos para el cálculo de IDH.

Fuente: CEPAL

Se realizó la encuesta a las 33 familias, cada una de ellas variaba entre 4 y 5 integrantes, donde se abordaron los siguientes temas:

- Nivel de Educación de Padres
- Nivel de Educación de Hijos
- Ingreso económico mensual promedio
- Edad máxima alcanzada por ancestros
- Tasa de mortalidad en personas menores de 40 años por problemas de salud ocasionados por el frío.

De la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

- Índice PIB per cápita = 0.42, en una escala de 0 a 1
- Índice de Esperanza de Vida= 0.97, en una escala de 0 a 1
- Índice de Nivel de Educación=0.37, en una escala de 0 a 1

Seguiente la fórmula, se procedió a sumar estos 3 índices, luego dividirlos entre 3, teniendo como resultado:

**Índice de Desarrollo Humano (IDH)=0.59**, en una escala de 0 a 1 también.

Conclusión: El IDH de esta población se encuentra por encima de la mitad, el factor más influyente en la limitación del desarrollo es por lo tanto la educación. Como observación se notó que el 90% de la población contaba solo con primaria completa, otro 8% contaba con secundaria completa y solo 2% de la población contaba con estudio superiores, siendo estos últimos también los que se veían obligados a partir del poblado en busca de mejores oportunidades laborales.

## 5. Clima

### 5.1. Temperatura

Imata es conocido por registrar las temperaturas más bajas en el Perú, debido a su ubicación a más de 4457 m.s.n.m.



Figura 84. Alumnos de Imata protegiéndose del frío con pieles de llamas.

Fuente: [www.diariocorreo.pe](http://www.diariocorreo.pe) , Nelly Hanco, et al , 2017

Las temperaturas más bajas registradas en los últimos 6 años (Senahmi) es de  $-11.35$  °C, las épocas de frío más intenso se dan entre los meses de junio, julio, agosto y setiembre.

Tabla 31. Datos de temperaturas más bajas en Imata , registradas desde el año 2012.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2012	-0.6	0.19	-0.4	-0.91	-6.79	-10.39	-11.06	-11.35	-8.05	-6.24	-3.97	0.19
2013	-0.1	0.23	-1.07	-6.21	-6.19	-8.05	-7.87	-9.54	-9.57	-6.67	-5.67	-0.94
2014	-0.52	-2.56	-1.77	-2.87	-8.72	-11.17	-10.61	-8.87	-5.25	-4.03	-5.91	-3.23
2015	-1.53	0.21		-0.63	-7.07	-10.11	-10.7	-8.9	-7.13	-5.97	-4.77	-4.19
2016	-2.46	0.61	-1.17	-1.72	-8.72	-10.86	-8.7	-10.11	-8.97	-6.74	-7.26	-2.64
2017	0.86	-0.89	0.16	-1.93	-4.61	-8.85	-10.28	-11.06	-5.84	-7.49	-4.98	-2.61

Fuente: SENAHHMI – oficina de estadística.



Figura 85. Vista del clima nublado y vientos fríos , plaza de Imata entre la carretera y los rieles .

Como se puede observar en la Figura 86, se muestra las épocas más frías en color azul y el año escolar o AE de morado; mientras que las temperaturas cálidas de color amarillo claro.

ESTACION	JE	CLIMA
RUPHAY PACHA (Verano ) 21 de Diciembre – 21 de Marzo		
JAUCH'AY PACHA (Otoño) 21 de Marzo -21 Junio		
CHIRI PACHA (Invierno ) 21 de Junio – 23 de Setiembre		
TARPUY PACHA (Primavera ) 23 de Setiembre – 21 de Diciembre		

Figura 86.Esquema de relación con el año escolar y estaciones climáticas

Fuente: elaboración propia

Mientras que la temperatura más alta es de 16.04 °C, estas temperaturas se registran entre los meses de setiembre, octubre, noviembre, diciembre y pueden extenderse hasta enero.

Tabla 32. Datos de temperaturas altas en Imata, registradas desde el año 2012.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2012	11.34	10.68	11.72	11.43	12.12	11.85	12.03	13.09	14.17	14.75	14.97	12.25
2013	12.17	12.4	13.2	14.31	12.45	10.37	11.07	12.14	14.2	14.15	15.74	12.81
2014	12.57	14.49	13.43	12.71	12.72	13.16	11.67	12.35	13.13	13.89	15.37	15.66
2015	12.3	12.28		11.39	12.37	13.3	11.67	12.17	13.29	14.14	15.48	15.25
2016	15.95	13.63	15.35	12.76	13.26	11.74	12.18	13.28	14.56	14.46	14.88	14.74
2017	11.65	13.62	12.03	12.77	11.88	12.57	12.83	13.48	13.43	14.96	16.04	14.27

Fuente: SENAHMI – oficina de estadística.

## 5.2. Viento:

La dirección de los vientos predominantes en el área de Imata son de SUR a OESTE, con pequeñas variaciones de Norte a Este entre Marzo – Abril o de Sur a Este entre Julio – Agosto, los meses sin variación en la dirección de los vientos son setiembre, octubre y noviembre.

Tabla 33. Cuadro de velocidad y dirección de vientos.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1990	NE-3.0	SW-2.9	SW-3.2	SW-3.6	SW-3.7	SW-3.0	SW-4.0	SW-3.8	SW-4.2	SW-4.3	SW-3.6	SW-3.3
1991	SW-3.6	SW-3.5	SW-3.3	SW-2.7	SW-2.8	SW-3.6	SW-3.4	SW-3.8	SW-3.3	SW-3.7	SW-3.7	SW-4.0
1992	SW-3.0	SW-3.1	SW-3.6	SW-4.0	SW-4.0	SW-4.0	SW-4.0	SW-4.5	SW-4.7	SW-3.2	SW-3.7	SW-3.4
1993	NE-2.6	SW-3.4	SW-2.5	SW-2.3	SW-3.2	SW-2.8	SW-3.5	SW-3.3	SW-3.2	SW-2.9	SW-2.5	SW-2.6
1994	SW-2.3	SW-2.0	SW-2.6	SW-2.2	SW-2.3	SW-2.6	SE-3.9	SE-4.4	SW-3.6	SW-3.6	SW-4.1	SW-4.1
1995	SE-4.7	SW-4.0	SW-3.4	SE-3.6	SE-3.4	SW-4.1	SE-4.3	SE-4.3	SW-4.0	SW-3.9	SW-4.0	NE-4.0
1996	SW-4.0	NE-3.7	NE-3.1	NE-2.6	SE-2.9	SE-3.5	SE-3.6	SE-3.9	SW-4.6	SW-4.2	SW-3.8	SW-3.4
1997	SW-3.9	SW-2.7	SW-3.5	SW-3.0	SW-3.6	SW-3.5	SW-3.3	SW-3.2	SW-3.9	SW-3.8	SW-3.8	SW-3.8
1998	NE-3.8	SW-3.5	SW-3.4		SW-3.8	SW-3.9	SW-3.6	SW-4.5	SW-4.3	SW-3.9	SW-4.0	SW-4.6
1999	SW-3.8	SW-4.0	SW-4.0	NE-4.3	SW-3.7	SW-4.0	SW-4.5	SW-3.9	SW-5.1	SW-3.8	SW-4.5	SW-4.4
2000	SW-4.5	SW-4.3	SW-4.1	SW-3.3	SW-3.9	SW-4.9	SW-4.7	SW-4.6	SW-4.2	SW-3.4	SW-4.3	SW-4.0
2001	SW-3.5	SW-3.2	NE-3.4	SW-3.8	SW-4.9	SW-4.2	SW-4.3	SW-4.0	SW-4.4	SW-4.0	SW-4.2	SW-4.1
2002	SW-4.3	SW-3.9	SW-3.6	NE-3.4	SW-3.8	SW-4.4	SW-4.7	SW-4.6	SW-3.6	SW-4.2	SW-4.0	SW-3.4
2003	SW-3.9	SW-4.3	SW-4.0	SW-3.7	SW-4.1	SW-3.9	SW-5.1	SW-3.6	SW-4.0	SW-4.1	SW-4.4	SW-4.1
2004	SW-3.9	NE-3.6	NE-3.8	SW-3.8	SW-4.5	SW-4.4	SW-4.3	SW-4.9	SW-4.0	SW-3.6	SW-4.1	SW-4.2
2005	SW-4.0	SW-4.4	SW-3.5	SW-4.1	SW-3.9	SW-4.0	SW-4.6		SW-4.6		SW-4.1	NE-3.2
2006		SW-3.1	NE-3.1	SW-3.3	SW-4.0	SW-3.6	SW-3.6	SW-3.4	SW-3.8	SW-3.4	SW-3.6	SW-3.7
2007	NE-3.0	SW-4.2	NE-3.7	NE-3.6	SW-3.8	SW-3.6	SW-4.1	SW-3.9	SW-4.1	SW-4.0		SW-4.2
2008	SW-4.4	SW-4.1	SW-4.2	SW-4.0	SW-3.9	SW-4.3	SW-4.3	SW-3.6	SW-4.5	SW-4.5	SW-4.0	SW-3.8

Fuente: SENAMHI- oficina de estadística

En cuanto a la velocidad y fuerza de los vientos, la velocidad máxima es de 5.1 km/h según la Escala de Beaufort esto se considera como una "ventolina" y la mínima es de 2.0 km /h; la cual se da durante las primeras horas del día y a partir de la 1:00 pm.

aumenta bajando la intensidad hasta las 6 de la tarde, generalmente a esto le acompaña nubosidad y bajas temperaturas.



Figura 87. Dirección de vientos predominantes S-O en azul, N-E en crema, S-E en amarillo.

Fuente: elaboración propia

### 5.3. Horas sol:

Se manifiesta por la cantidad de luz solar en determinadas horas en el día, en relación con la estación y el mes. Este dato se suele tomar por mes:

Tabla 34. Datos de hora sol por mes desde el año 2012 - 2017.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2012	178.9	106.1	167.2	211.4	297.4	298	301.1	308.8	268.1	279.4	233.8	149.3
2013	177.6	140.8	237.2	287.8	253.4	229	261	218	302.3	247.6	262.7	214.9
2014	177.3	213.5	208.5	225.9	281.8	241.5	255.6	257.4	222.2	275.2	242.4	246.2
2015	181.8	113.5		191.5	224.8	65.41	71.7	71.34	72.07	68.54	62.76	67.66
2016	219.1	111.9	177.8	172.1	291.2	230.4	249.1	271.5	284.3	261.2	276.6	172.5
2017	123.8	145.8	148.3	191.7	77.44	253.5	291	319	240.2	276.6	68.3	75.26

Fuente: SENAMHI- oficina de estadística



Figura 88. Vista de la parte alta del pueblo desde los rieles, clima asoleado 12 :00 del medio día

Fuente: elaboración propia

Para entender la cantidad de luz que se puede aprovechar se divide la cantidad total de horas sol en el mes entre 30, sacando un estimado de horas de luz solar y radiación por día. El cuadro 14 se muestra un ejemplo donde en el año 2016 los meses con más incidencia solar son entre mayo y noviembre dentro de las estaciones otoño –invierno – primavera (resaltado en tonos amarillos), siendo diciembre hasta abril dentro verano -otoño (resaltado en plomo), los meses con menos horas de sol en el día.

Tabla 35. Datos mensuales de horas sol en el año 2016.

2016		
MES	HORAS SOL	TOTAL HORAS POR
ENERO	219.1	7.3033333
FEBR	111.9	3.73
MARZ	177.8	5.9266667
ABRIL	172.1	5.7366667
MAYO	291.2	9.7066667
JUNIO	230.4	7.68
JULIO	249.1	8.3033333
AGOSTO	271.5	9.05
SETIEMB	284.3	9.4766667
OCT	261.2	8.7066667
NOV	276.6	9.22
DIC	172.5	5.75

Fuente : Sehnami

Como se muestra en la figura 89, el año escolar o AE (morado) coincide con los meses de mayor horas de sol , siendo los meses de mayor porcentaje de precipitaciones las que coinciden con el receso escolar.

ESTACION	JE	CLIMA
RUPHAY PACHA (Verano ) 21 de Diciembre – 21 de Marzo		
JAUCH'AY PACHA (Otoño) 21 de Marzo -21 Junio		
CHIRI PACHA (Invierno ) 21 de Junio – 23 de Setiembre		
TARPUY PACHA (Primavera ) 23 de Setiembre – 21 de Diciembre		

Figura 89. Esquema de relación entre horas sol ( amarillo ) y jornada escolar (morado) .

Fuente: elaboración propia

La cantidad de radiación solar es muy ventajosa para el uso de paneles solares, pero también significa que se debe proteger a los estudiantes de la alta radiación en espacios abiertos y el exceso de calor en espacios cerrados .

#### 5.4. Precipitaciones pluviales:

Las precipitaciones están relacionadas también con las estaciones. Los meses más lluviosos son de diciembre a marzo, por la dinámica climática que se da en primavera –verano en el hemisferio sur. La cantidad de ml máxima de lluvia está entre los 9 ml. La nieve, granizo y las tormentas son datos ocasionales, por lo cual no hay registro exacto de estos fenómenos, pero están dentro de los meses mencionados. Según datos del SENAHMI, la mayor cantidad en metros de nevada en la zona de Caylloma es de 3 m .

Como se muestra en la figura 85 un ejemplo tendencial durante los años de las precipitaciones, tormentas y otros.

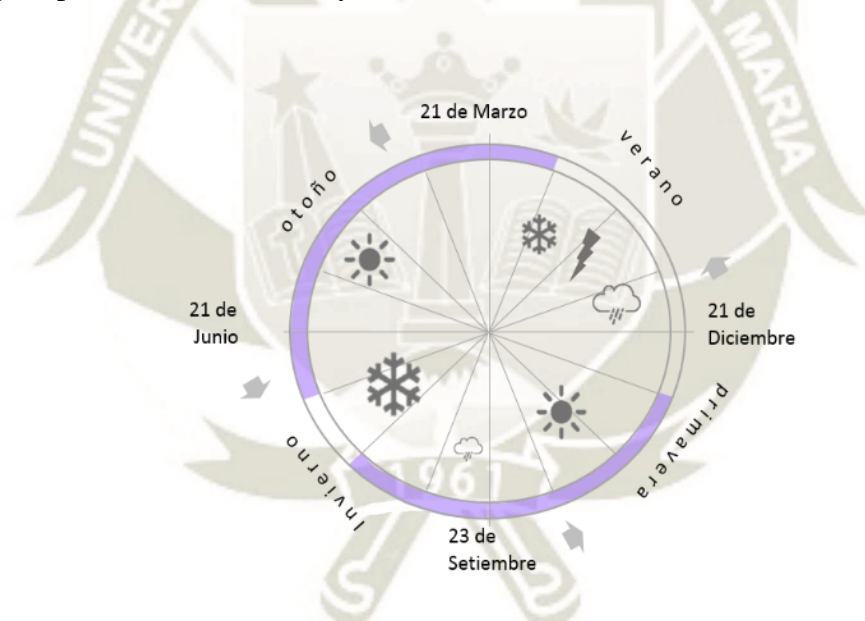


Figura 90. Esquema de fenómenos ocasionales

Fuente: elaboración propia

Se recomienda mantener elevada la vereda unos 30 cm del piso en promedio y manejar canales y canaletas.



Figura 91. Vista del pueblo con nevada en el mes de julio, 2017.

Fuente: elaboración propia

## 6. ANALISIS DEL TERRENO:

Para entender el terreno y su ubicación en relación especialmente a su asoleamiento y los vientos predominantes, se analizará a nivel macro y micro.

El terreno donde se emplaza el colegio (cuadrado rojo) en la figura 92, se encuentra en la parte alta de Imata, donde también se encuentra el Internado Jesús Nazareno (cuadro naranja) y al frente de la Municipalidad (cuadrado amarillo).

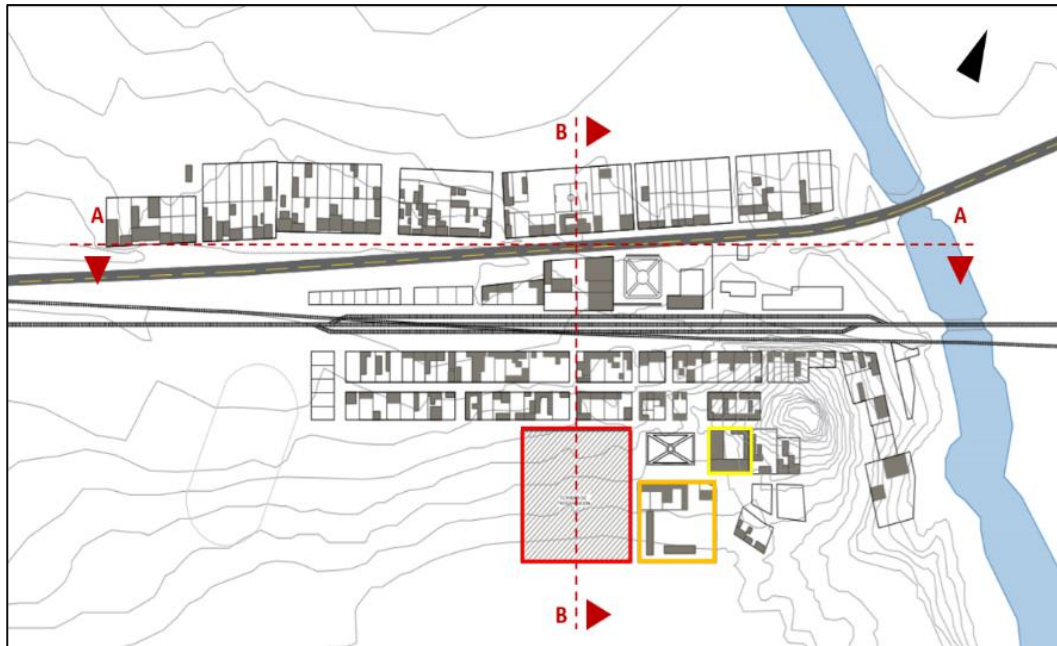


Figura 92.Plano general del terreno.

Fuente: elaboración propia



**Corte B-B**

Figura 93.Corte B-B , emplazamiento del pueblo y la topografía ascendente.

Fuente: elaboración propia

Como ya se analizó anteriormente, los vientos predominantes son de Sur- Oeste (flechas azules ), estos corren con más libertad en la parte baja de Imata siendo más suaves, mientras en el área de intervención, la topografía se eleva , ver figura 93 , formando un monte donde choca el viento haciéndolo un poco turbulento.

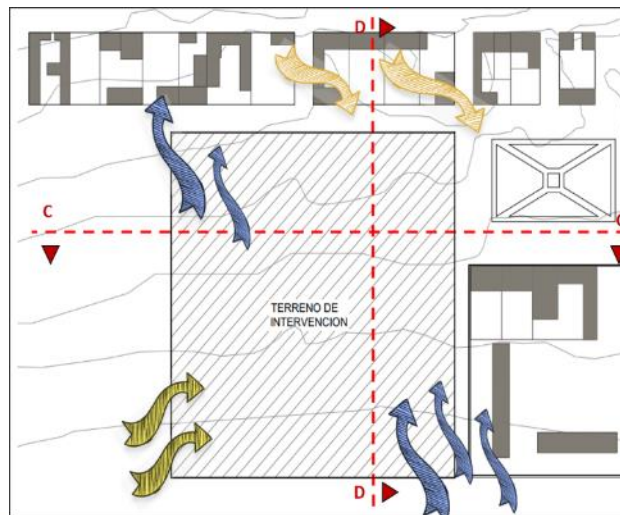


Figura 94. Análisis de vientos en el terreno de intervención .

Fuente: elaboración propia



CORTE D-D

Figura 95. El Corte D-D, muestra la topografía ascendente y el área de intervención (azul).

Fuente: elaboración propia

## SOLEAMIENTO

Imata es un poblado alto andino ubicado 4500 m.s.n.m., debido a esto la radiación solar diurna que recibe es intensa, a fin de entender el comportamiento de la edificación, tanto en espacios exteriores como interiores, se ha elaborado una carta solar donde se observa la iluminación durante las horas escolares.

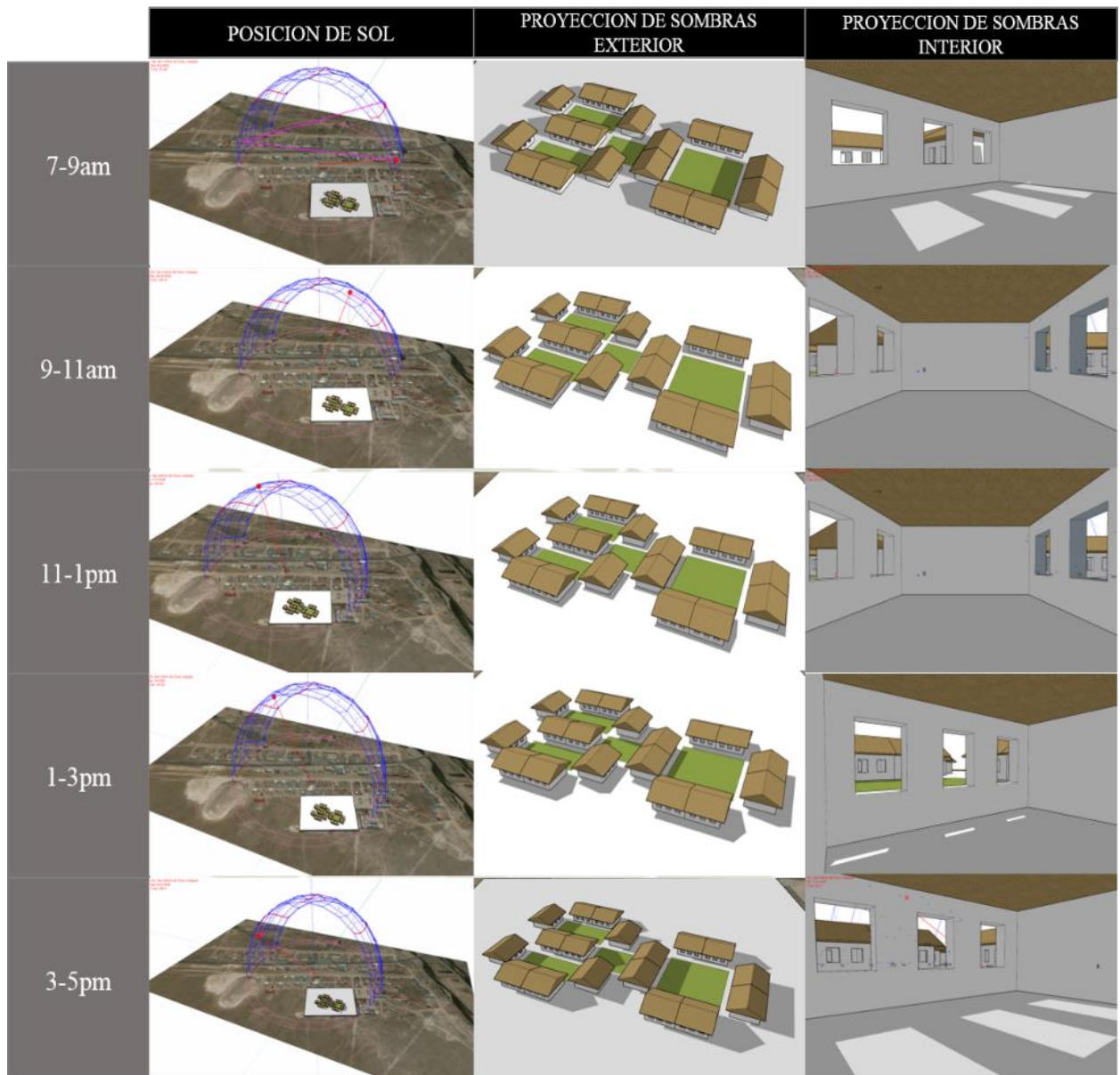


Figura 96. Cuadro de estudio solar para ambientes en el terreno escolar en Imata.

Fuente: elaboración propia

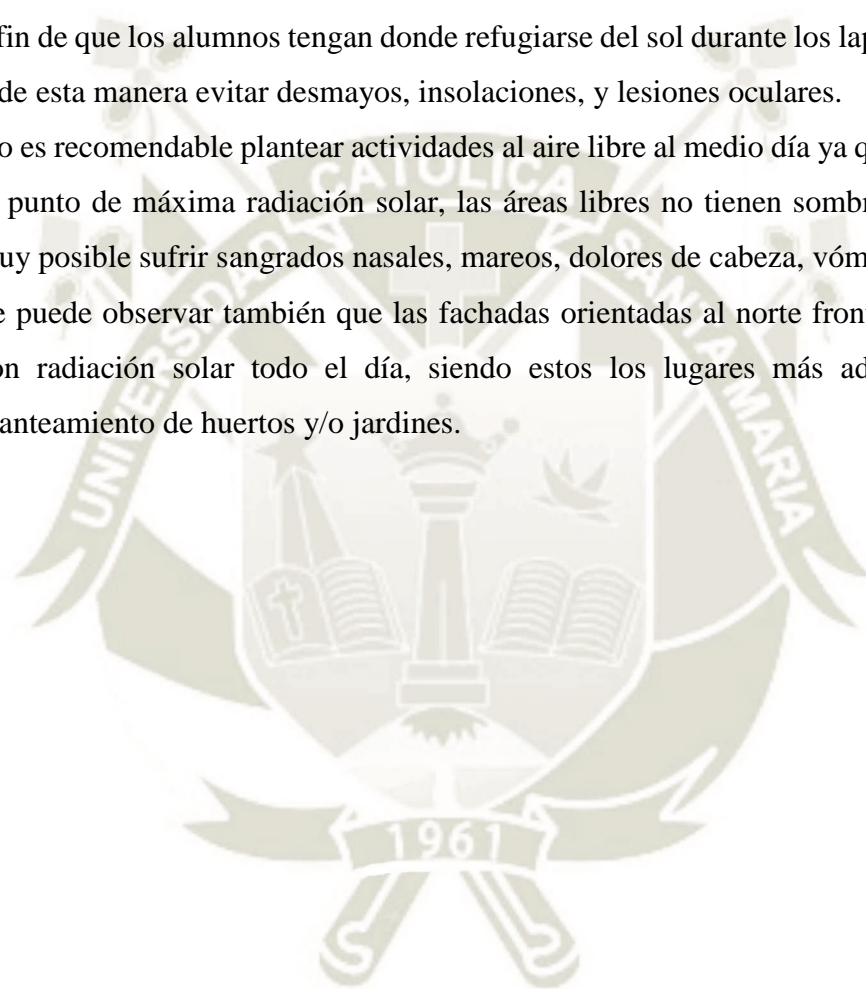
Para los espacios interiores se ha considerado, según la norma, un aula tipo de 6 x 7m, 2.85m altura, y de cobertura con 1.10m de alero para protección de lluvia, granizo y radiación solar excesiva. En el cuadro podemos observar que:

Las horas 7, 8, 9 am y 3, 4, 5 pm son las horas donde se recibe una exposición directa al sol, mientras que el resto de las horas escolares cuenta con iluminación, pero no con una exposición directa al sol.

Las 7, 8 y 9 am son las horas más críticas por ser las horas de inicio del horario escolar, siendo recomendable en este caso plantear parasoles para la zona este de las fachadas a fin de garantizar el confort durante las horas mencionadas.

También se puede observar que durante las horas 7, 8, 9 am y 3, 4, 5 pm los espacios libres con áreas reducidas son las que cuentan con aproximadamente 70% de sombra, mientras que las áreas libres más generosas cuentan con aproximadamente 30% de sombra, siendo recomendable plantear las actividades al aire libre durante estas horas, a fin de que los alumnos tengan donde refugiarse del sol durante los lapsos de descanso, y de esta manera evitar desmayos, insolaciones, y lesiones oculares.

No es recomendable plantear actividades al aire libre al medio día ya que además de ser el punto de máxima radiación solar, las áreas libres no tienen sombra, por lo cual es muy posible sufrir sangrados nasales, mareos, dolores de cabeza, vómitos y desmayos. Se puede observar también que las fachadas orientadas al norte frontalmente cuentan con radiación solar todo el día, siendo estos los lugares más adecuados para el planteamiento de huertos y/o jardines.



## CAPITULO V: Propuesta

### 1. Conceptualización:



Figura 97. Concepto

Fuente: elaboración propia

### 2. Premisas de diseño

#### 2.1. Estrategias de diseño nivel Macro:

El proyecto se divide en dos áreas: el colegio o Yachaywasi y un área comunal o para el Ayllu (cafetería y biblioteca). Como se muestra en la figura 98, las edificaciones en color morado son el área escolar y la anaranjada el área de uso comunal; en este se encuentra la biblioteca comunal, una cafetería y el albergue para profesores.

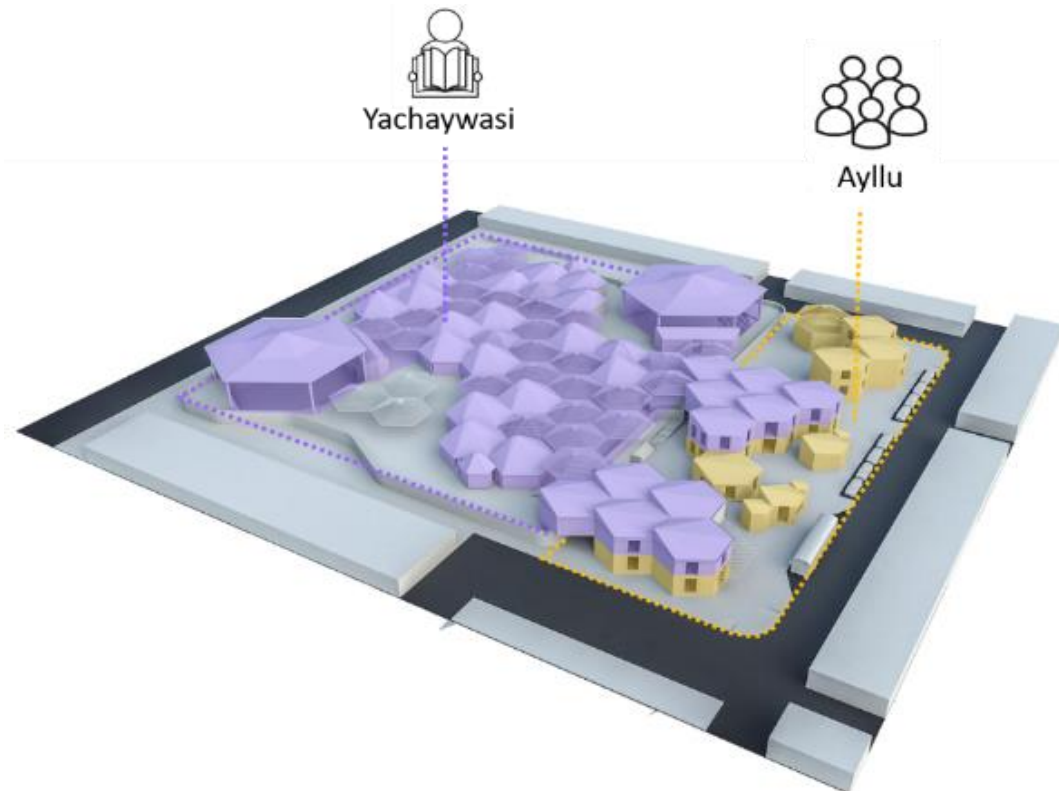


Figura 98. Vista 3d del área escolar y el área comunal

Fuente: elaboración propia

### 2.1.1. Contexto:

El contexto donde se emplaza el colegio, es un espacio muy significativo para el pueblo ya que tiene a su alrededor la plaza principal de Imata, la municipalidad, el internado y la iglesia. que es donde los pobladores realizan sus fiestas cívicas y religiosas, entre otras.

Esta relación que guarda el terreno con una de las plazas principales de Imata es directa, al ser un espacio público casi muerto, debido al clima de; se optó por integrar y reactivar la plaza cívica.

Así pues, el área de Ayllu (primer piso) es una expiación de la plaza con áreas servicios como la cafetería y la biblioteca. Como ya se vio antes la plaza será acondicionada, con mobiliario urbano que responda al clima y pequeñas zonas de servicio como puestos de periódico y quioscos, para contrapesar el uso de esos espacios; ya que el proyecto no busca competir con su contexto sino integrarse a él.



Figura 99. Vista aérea del Yachaywasi y su contexto

Fuente: elaboración propia

También se trabajó las áreas laterales del colegio, debido a que son vías totalmente abandonadas y convertidas en basurales. Se reactivó la prolongación de la calle Simón Bolívar colindante al Internado, cambiando la entrada del internado a un costado de manera más directa (flecha azul, Figura 99) a una de las entradas del Yachaywasi, así mismo este espacio es una continuación de la plaza mediante un tratamiento de piso para vías de tránsito restringido.

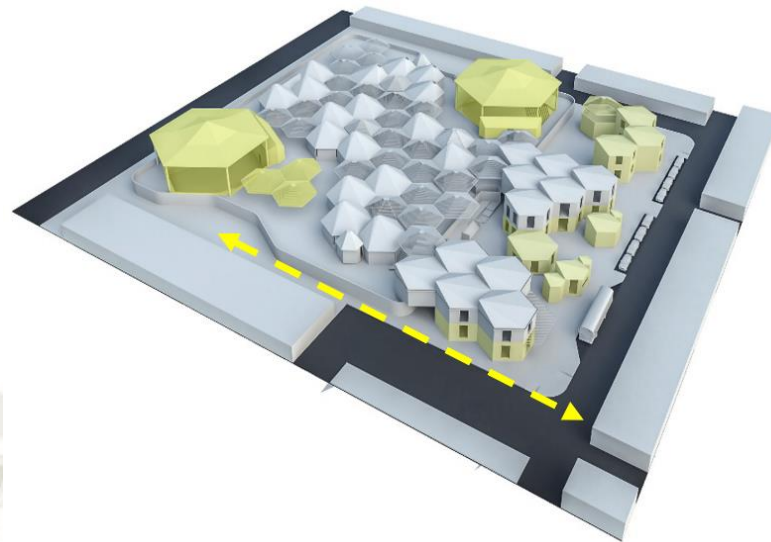


Figura 100. Vista peatonal en 3D, donde muestra en color amarillo las áreas de uso comunal.

Fuente: elaboración propia

Como se puede ver en la figura 100, la calle Simón Bolívar (flecha amarilla) tiene una entrada lateral al Yachaywasi, donde se encuentra las áreas de juego abiertas y el polideportivo, destinadas al uso comunal.

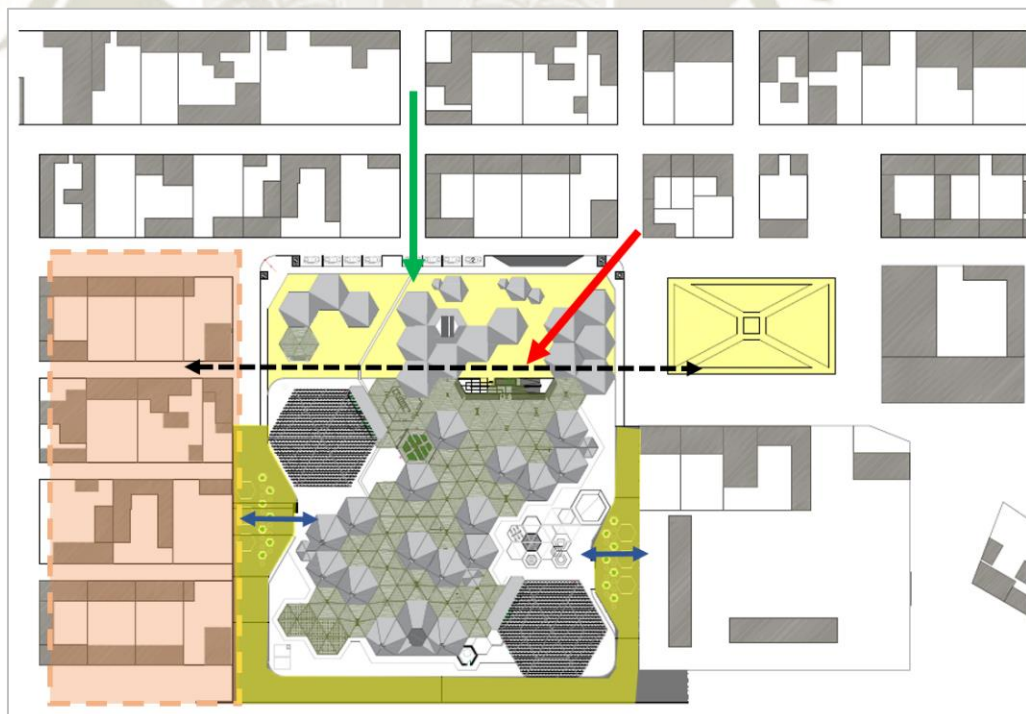


Figura 101. Esquema de emplazamiento de la propuesta y la relación con el contexto

Fuente: elaboración propia

Mientras que, en la Calle B, el Yachaywasi se relaciona con una entrada lateral con el área de crecimiento de viviendas sustentables (enmarcado en color naranja, Figura 101 ) y al igual que la calle Simón Bolívar, esta es de tránsito restringido con el mismo tratamiento de piso.

La entrada principal del colegio se encuentra en el área del Ayllu, esta es una vía peatonal (flecha roja figuras 99 y 101) transversal a la calle Simón Bolívar con Ramón Castilla.

En la figura 101 la flecha negra punteada muestra la continuación de la calle paralela a la calle Ramón Castilla, conectando el área de las viviendas con el espacio público principal. Mientras la calle de la fecha verde remata en la biblioteca.

### 2.1.2. Modulación:

El proyecto se encuentra modulado en triángulos equiláteros de 63cm de lado, con este módulo se ha diseñado el mobiliario, los espacios interiores y exteriores. Se escogió el triángulo equilátero ya que es la forma básica a partir de la cual se forma un hexágono. El hexágono es la forma final a la cual llegamos ya que nos proporciona características adecuadas para el tipo de aprendizaje y educación que proponemos, las cuales son:



Figura 102. Los 3 tipos de modulación y su uso.

Fuente: elaboración propia

Para el mobiliario:

La tercera modulación como se muestra en la figura 103, ayuda al diseño del mobiliario, dando:

- Versatilidad para cambiar distribución sin relegar a ningún integrante del grupo
- Versatilidad de espacio de escritura tanto para diestros y zurdos.

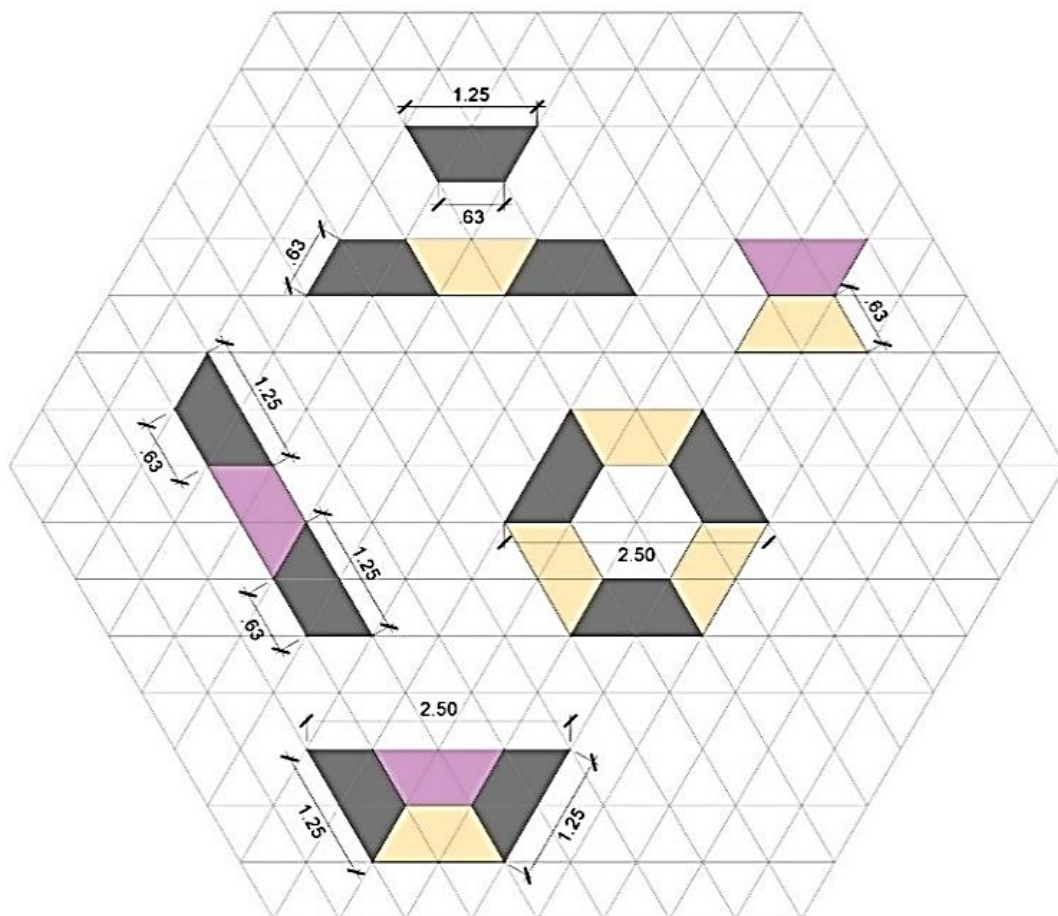


Figura 103. Esquema de modulación de mobiliario .

Fuente: elaboración propia

Espacios Interiores y Exteriores:

La primera modulación es para el orden y crecimiento de toda el área del proyecto, y la segunda modulación ayuda al orden espacial del aula, así mismo teniendo un mejor control del área destinada al aula tipo.

- Eliminación de ángulos en  $90^\circ$  proporciona mayor fluidez al conjunto
- El conjunto de hexágonos permite agrupar 4 hexágonos alrededor de un patio.
- Permite un emplazamiento orgánico que nos permite reinterpretar el sentido de comunidad y trasladarlo al proyecto.

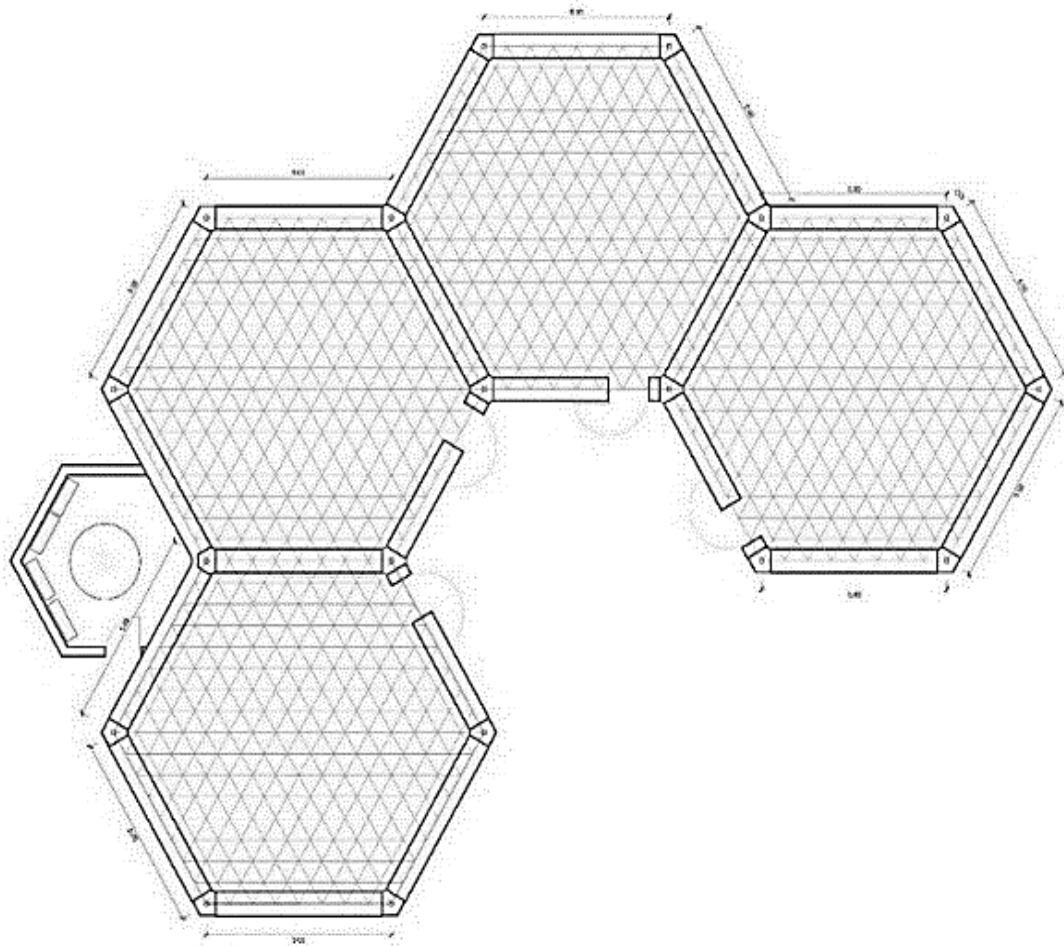


Figura 104. Planta modulada de aulas.

Fuente: elaboración propia

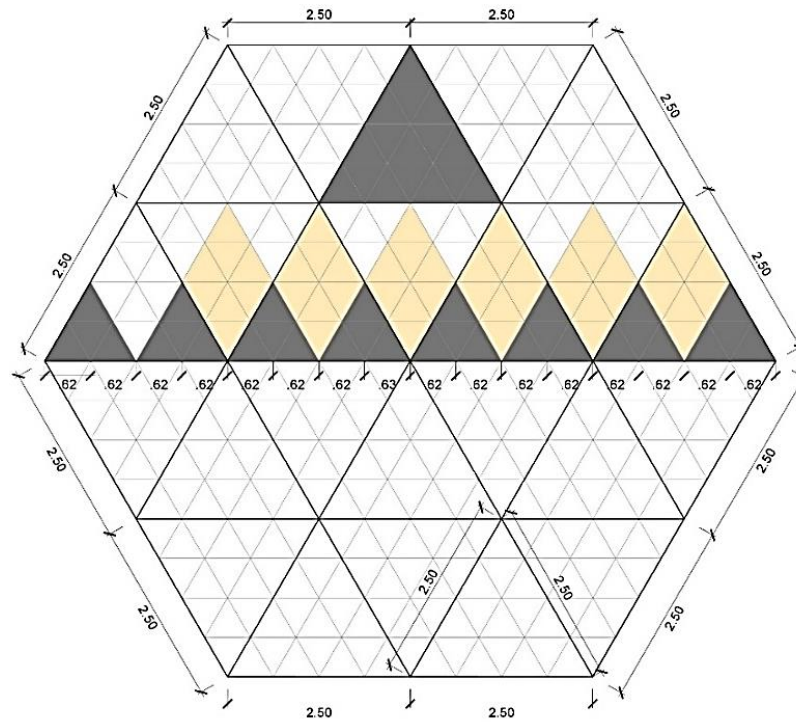


Figura 105. Esquema de módulos

Fuente: elaboración propia

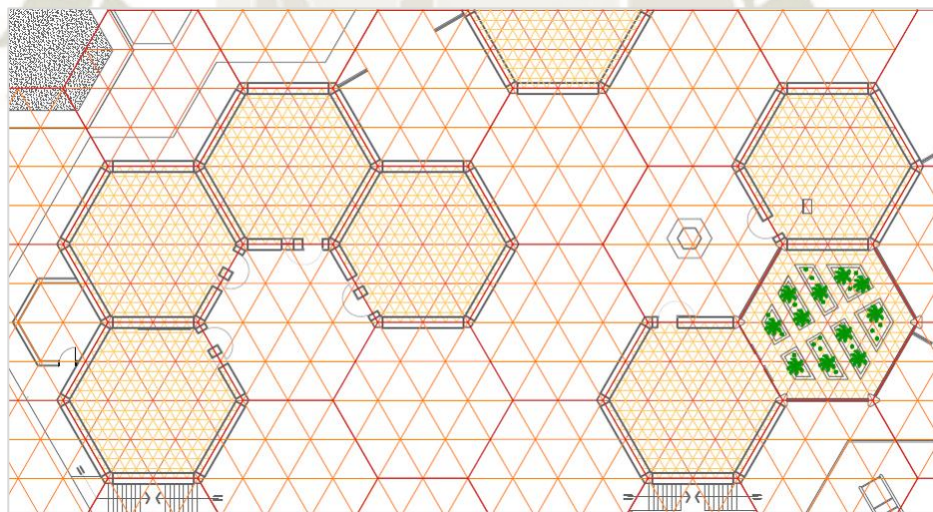


Figura 106. Plano con modulación ( 3 tipos de grilla ) del espacio escolar

Fuente: elaboración propia

### 2.1.3. Espacios abiertos/cerrados

En los espacios cerrados del colegio las áreas de juego y circulación están protegidas de los vientos fuertes y otros fenómenos ocasionales por coberturas ligeras pero capaces de mantener el calor. Mientras que en los espacios abiertos

que puede ser de usos comunal están protegidas con coberturas ligeras principalmente de la radiación, lluvia y nieve.

Los circuitos de los espacios exteriores denominados Pujllana pampa, están adaptados del TSL Colca 2015. Estos son usados por el alumno, pero también este espacio está en un área de uso comunal.

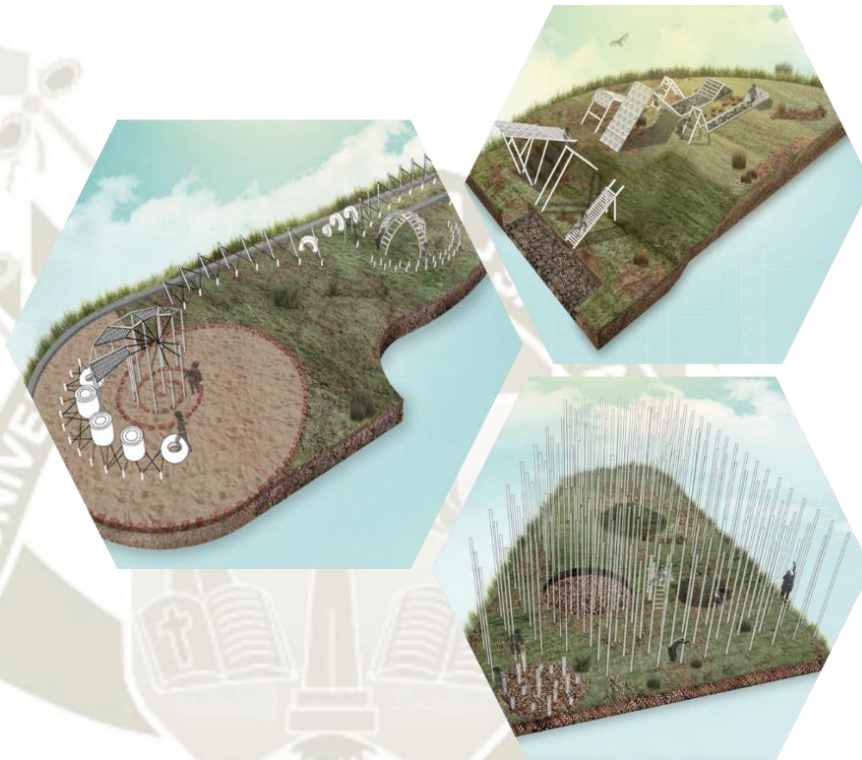


Figura 107. Imágenes de los circuitos de juego del TSL Colca

Fuente: Taller Social Latinoamericano - Wawa Pukllay (Niños Jugando)

Mientras que los espacios de juego en el interior, están repartidos en el área del Purina Pampa o área de circulación, como área de juegos de piso como el Tejo, entre otros; y el Pujllana Pampa, siendo este último un pozo de Arena. También los polideportivos tanto de primaria como el de secundaria son las áreas más concurridas por el alumnado, estos espacios están hundidos 2 m, cubiertos y protegidos de los vientos.

### 2.1.4. Circulación:

La circulación que se muestra en la figura 109 son de uso público, tanto los polideportivos y áreas recreativas al aire libre pueden ser utilizados por la comunidad según el horario o fechas especiales programadas. La flecha anaranjada muestra el área de dominio del albergue de profesores.

La circulación dentro del espacio escolar es de dominio privado, como se muestra en la figura 109 la flechas rojas muestran el recorrido y distribución a los diferentes espacios del área escolar.



Figura 108.Leyenda de circulación

Fuente: elaboración propia

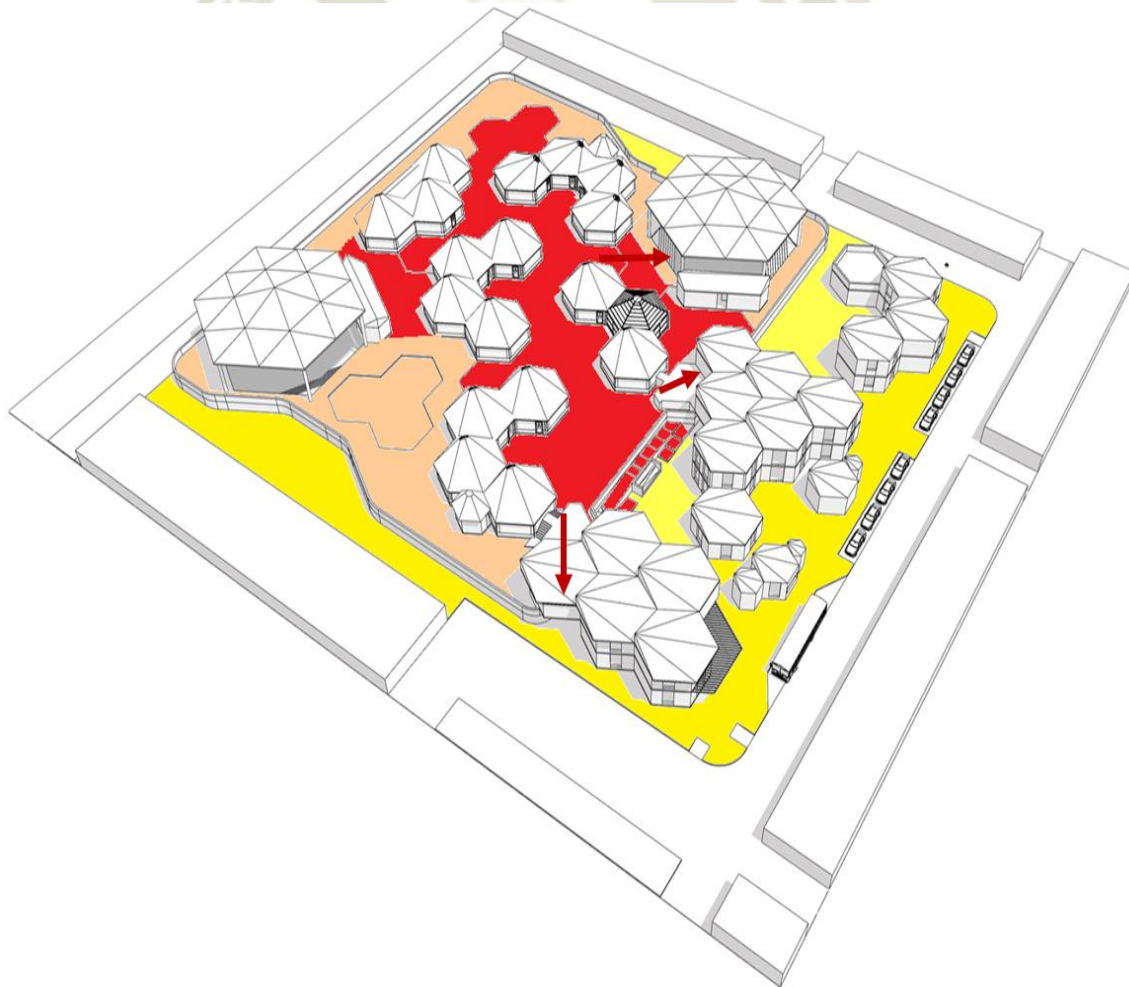


Figura 109.Esquema de circulación y distribución

Fuente: elaboración propia

### 2.1.5. Zonificación y actividades

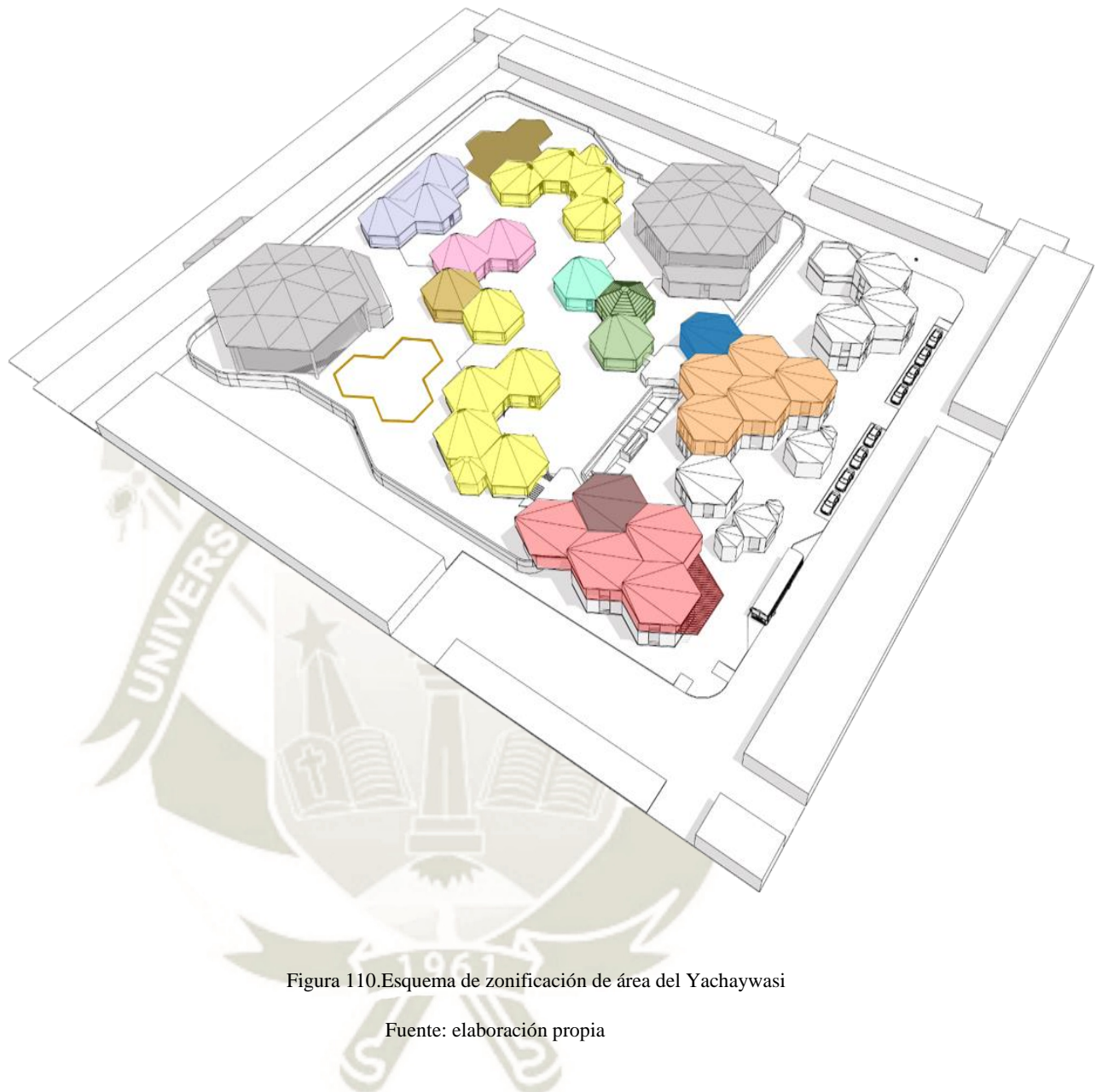


Figura 110. Esquema de zonificación de área del Yachaywasi

Fuente: elaboración propia









 SAFSI YACHAYWASI Aulas comunes primaria y secundaria LLANK'ANA WASI Aula taller	 SUMAQ KAMAY WASI Aula de arte	 TAPARA QELQA P'ITITA AYLLUQMANTA 2do nivel : Biblioteca escolar	 YACHAQKUNA CAFETERIAN 2do nivel : Cafetería escolar
 BIOLOGIA YACHAYWASI Aula de Biología WIRACHIY WASI invernadero	 TAKINA YACHAY WASI Aula de Música	 LLANK'ACHIY QHAWAY 2do nivel : Área administrativa escolar	 POLIDEPORTIVO
 QUIMICA YACHAYWASI Aula de Química	 RIMAY YACHAYWASI Aula de Idioma	 ENFERMERIA Y PSICOLOGIA	 PUJLLANA PANPA Área de juegos Infantiles

Figura 111. Leyenda de la zonificación en el área del Yachaywasi

Fuente: elaboración propia

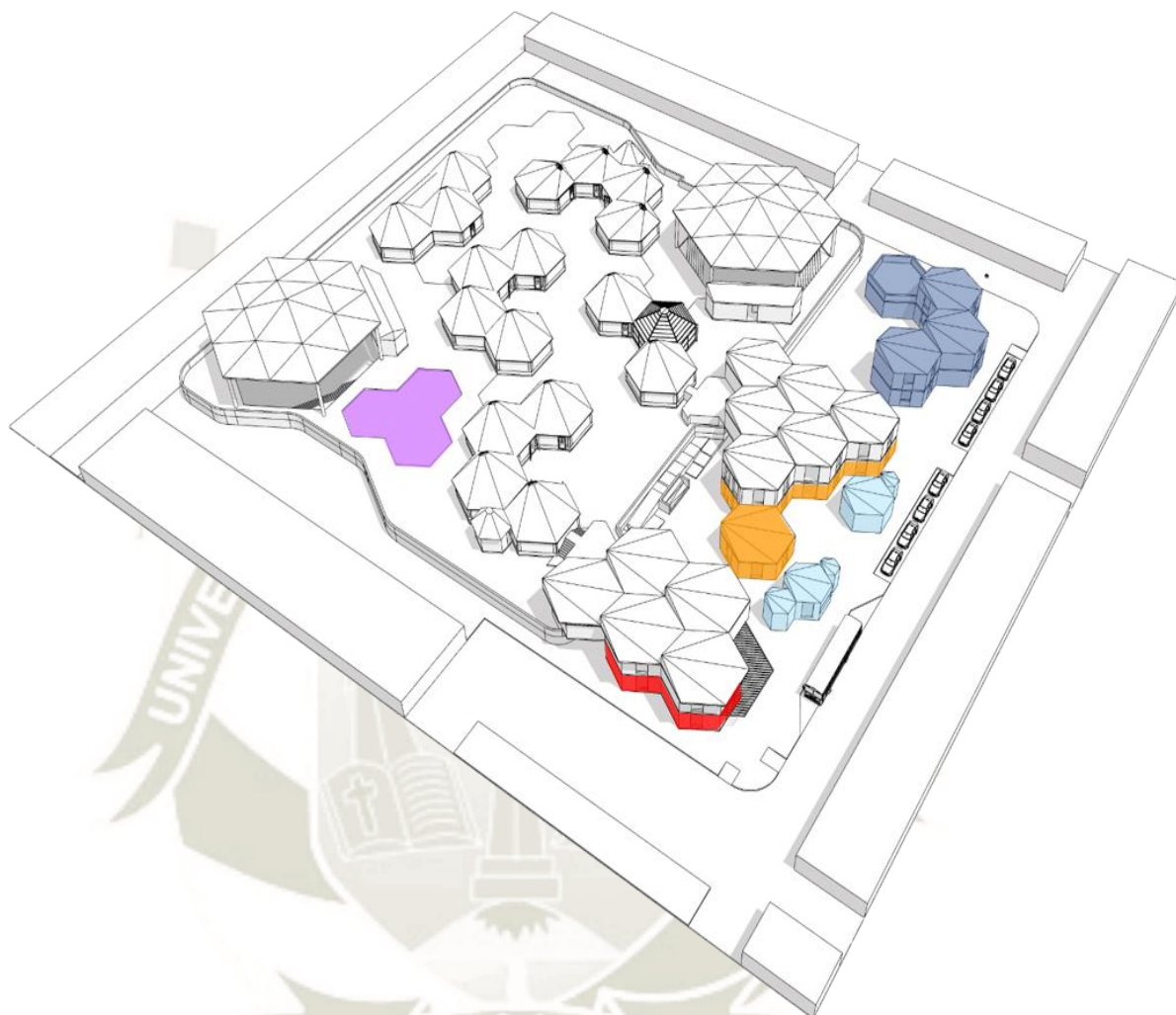


Figura 112. Esquema de zonificación área del Ayllu

Fuente: elaboración propia

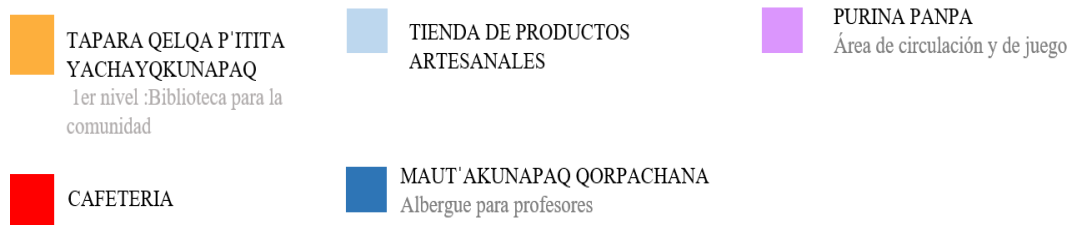


Figura 113.Leyenda de zonificación del área del Ayllu .

Fuente: elaboración propia

2.1.6. Color y materialidad:

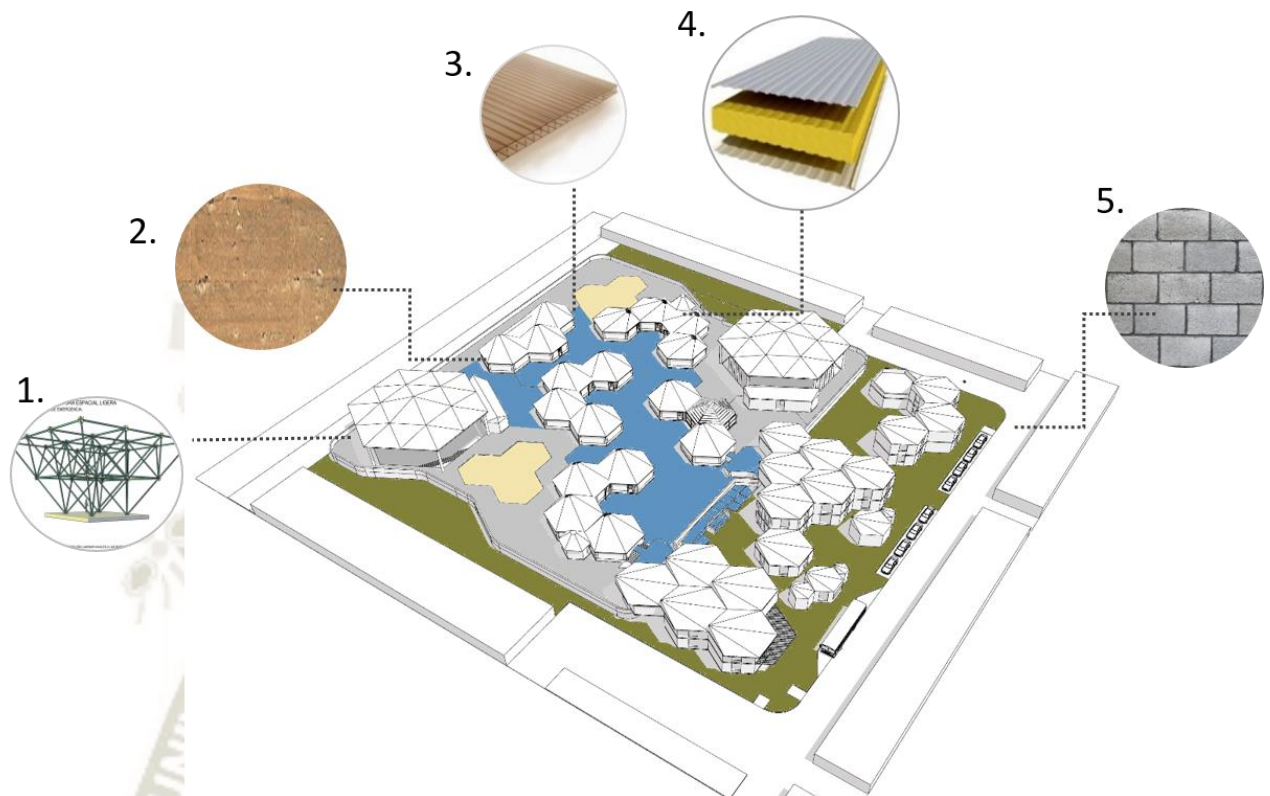


Figura 114. Esquema macro de color, material y textura

Fuente: elaboración propia

1. Estructura espacial	4. Techo tipo sándwich
2. Tapial	5. Bloquetas
3. Policarbonato alveolar	

Figura 115. Leyenda de materiales

Fuente: elaboración propia

	PISOS BLANDOS : POZOS DE ARENA		PISO DURO : ADOQUINADO
	PISO DURO : ADOQUINADO HEXAGONAL		PISO BLANDO RELLENOS DE GRAVA

Figura 116. Leyenda de esquema macro, material y textura

Fuente: elaboración propia

## 2.2. Estrategias de diseño nivel Micro:

Se explicará las características del aula para entender el patrón de infraestructura educativa.

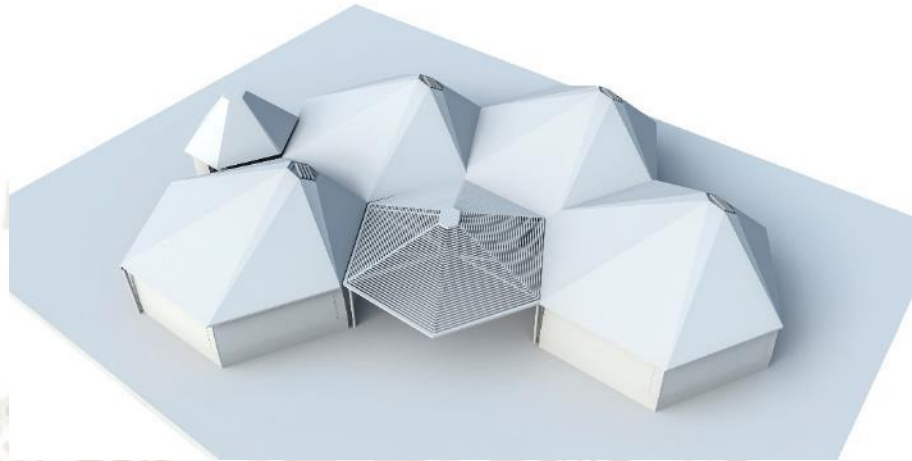


Figura 117. Vista aérea en 3d del conjunto de aulas.

Fuente: elaboración propia

### 2.2.1. Forma y Escala

La forma y escala del aula obedece a criterios pedagógicos, de confort y de comunidad. La forma del hexágono se asemeja al círculo, lo cual ayuda que lo alumnos se sientan más acogidos en el espacio y que todos tengan el mismo alcance audiovisual durante la clase, como se puede observar en la figura 118 , las aulas rectangulares van cambiando a aulas cuadradas para tener mejor alcance en de los alumnos al profesor y del profesor a los alumnos .

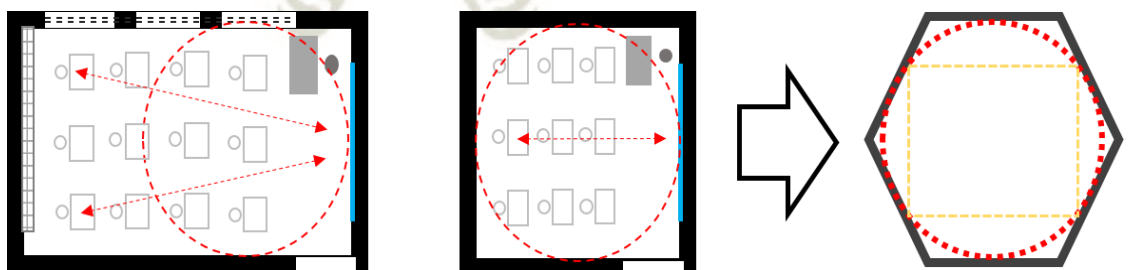


Figura 118. Esquemas de aula rectangular, cuadrada y hexagonal, y sus rangos de alcance audiovisual.

Fuente: elaboración propia

Al tener en cuenta el concepto del espacio vivencial del estudiante que se quiere lograr, la escala domestica permite que haya una mejor relación espacio- usuario.

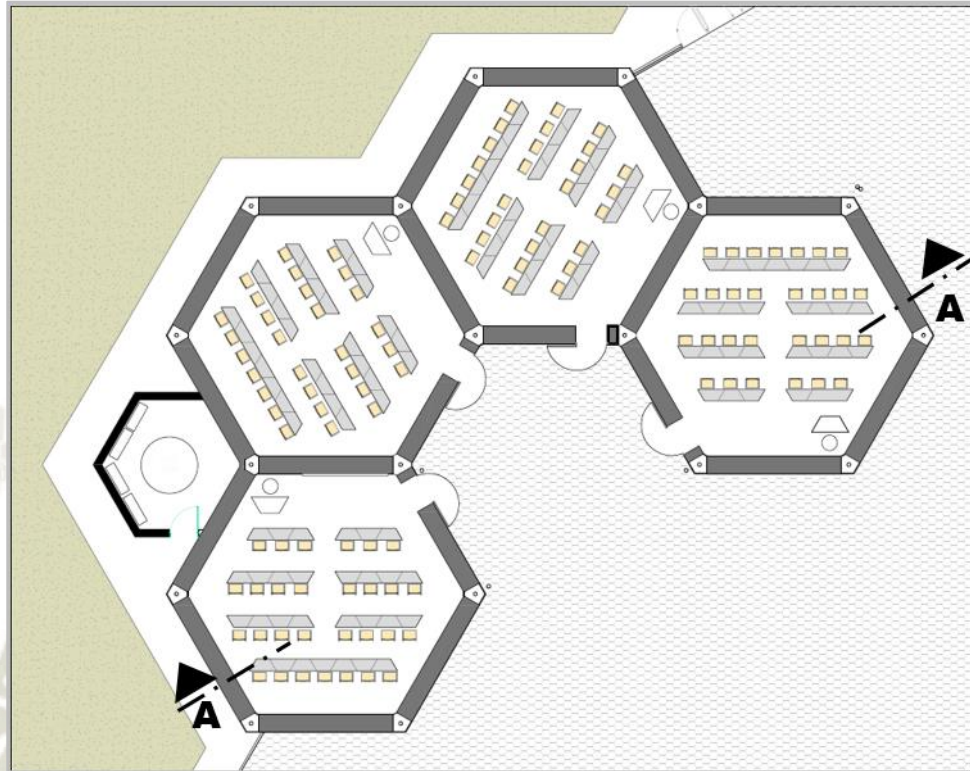


Figura 119. Planta de patrón de aulas con línea de corte A-A

Fuente: elaboración propia

### 2.2.2. Organización espacial del aula

El hexágono permite tener los tres tipos de organización que el Minedu, propone para el trabajo escolar. Cada aula se adapta a los requisitos de espacio y distribución.

En las cuales solo puede haber 30 alumnos como máximo según normas del Minedu , como se muestra en las figuras 120 ,122 y 124 ; la organización del mobiliario se da tomando en cuenta el número máximo de alumnos recomendadas por el Minedu .

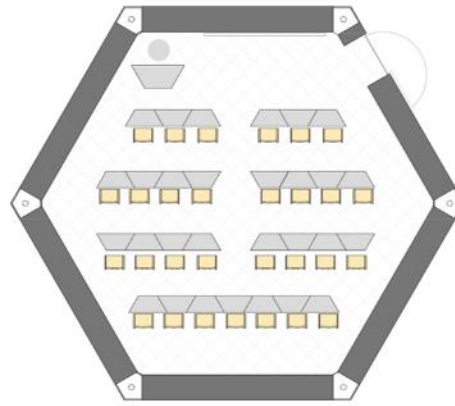


Figura 120. Esquema de organización del mobiliario, clase tipo "dirigida", adaptado al aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia



Figura 121. Imagen virtual de organización tipo "dirigida" dentro el aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia

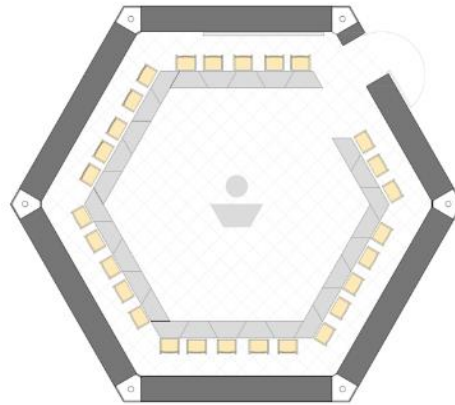


Figura 122. Esquema de organización del mobiliario, clase tipo "autónoma", adaptado al aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia



Figura 123. Imagen virtual de organización tipo "autónoma" dentro el aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia

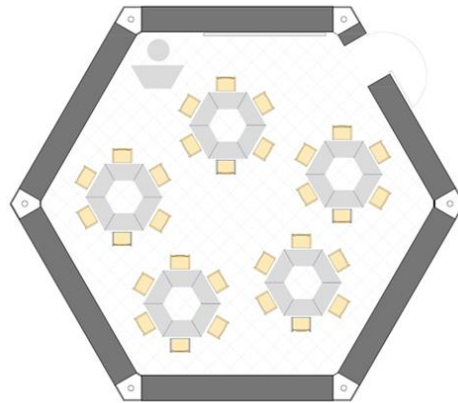


Figura 124. Esquema de organización del mobiliario ,clase tipo "seminario" , adaptado al aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia



Figura 125. Imagen virtual de organización tipo "seminario" dentro el aula hexagonal.

Fuente: elaboración propia

### 2.2.3. Color, materialidad y textura

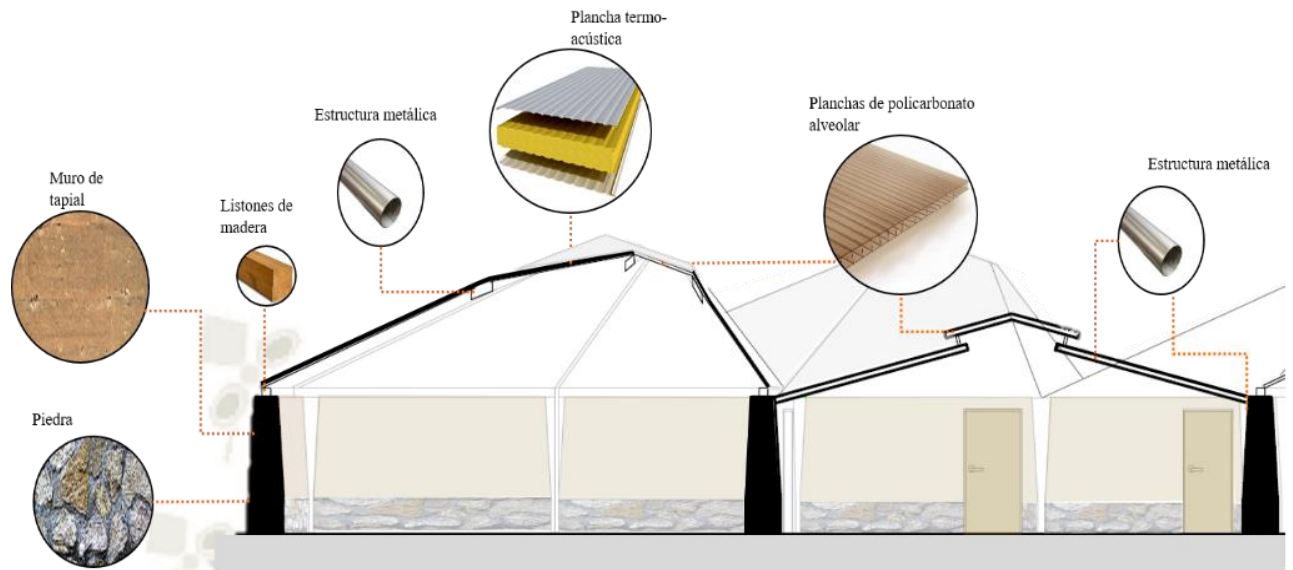


Figura 126. Esquema en corte A-A de materialidad del aula y los pasillos.

Fuente: elaboración propia

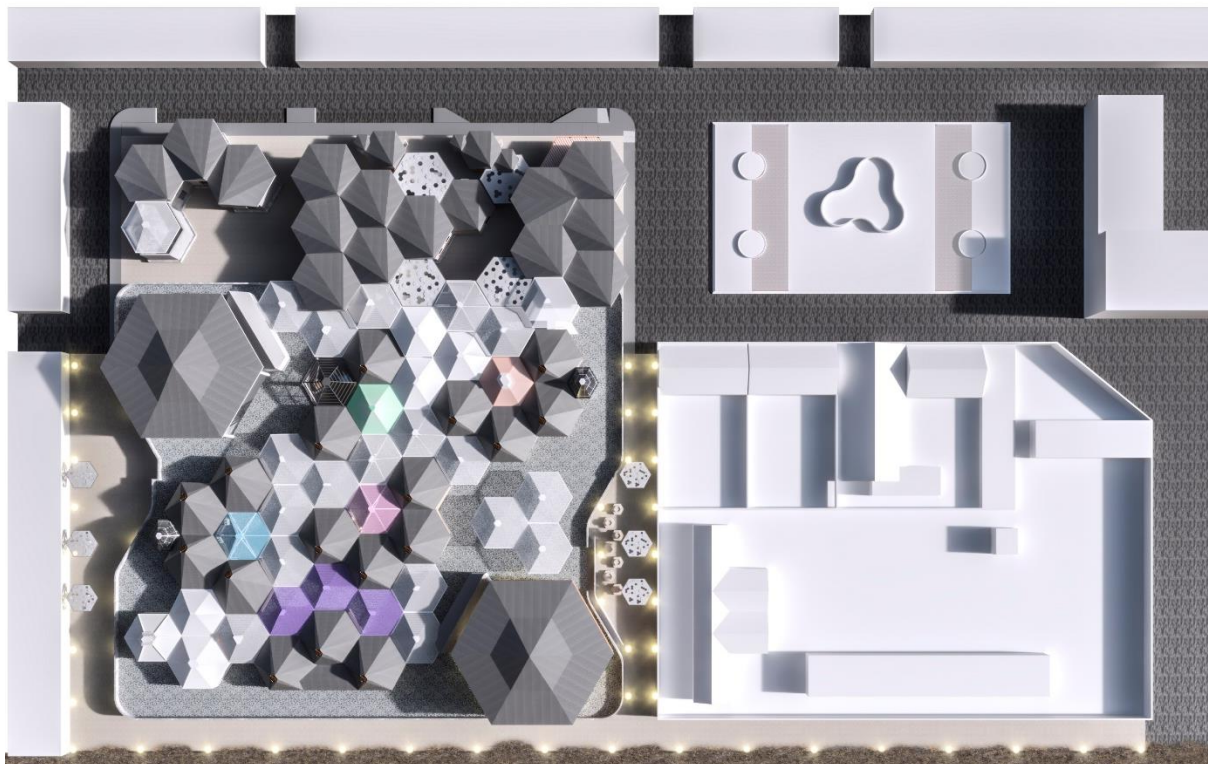


Figura 127. Vista 3d de techos del Yachaywasi y su contexto.

Fuente: elaboración propia.

Al ser un colegio cerrado y no tener formas ortogonales en los pasillos, los cuales también cumplen la función de área juego y descanso durante los recreos; si se mantienen como un espacio monocromático, pueden generar desorientación y sensación de encerramiento entre otras que afecten de manera negativa a nivel psicológico a los alumnos, por lo cual cada grupo de aulas tiene un color, los cuales generan sensaciones en el alumno y profesor, ver tabla 2 (capítulo I, apéndice 3: espacios en la educación), así los alumnos pueden tener una mejor ubicación dentro del área escolar y para crear sensaciones positivas, que ayuden al alumno a relacionarse con su espacio educativo, ver figura 128. Las coberturas con su estructuras metálicas y paredes correspondientes a cada grupo de aulas llevarán un color, ver figura 127 y 129.

### Colores por grupos



Figura 128. Colores por grupos de aulas

Fuente: elaboración propia.

En el aula de clases no deben de ser de colores brillantes y se optó por colores neutros como la crema, colores pastel, como recomienda en Minedu, ver tabla 16. Se recomienda tener solo una pared con un color brillante que será utilizado para la información nueva que se trabaje en el salón. Ver figura 125.



Figura 129. Vista 3d de pasillos , donde se puede apreciar el grupo de aulas de primaria en color naranja .

Fuente: elaboración propia.

#### 2.2.4. Confort ambiental:

La forma del patrón ayuda a obtener calor, luz y energía para lograr una óptima calidad de confort ambiental, sin importar la ubicación y el cerramiento de la edificación

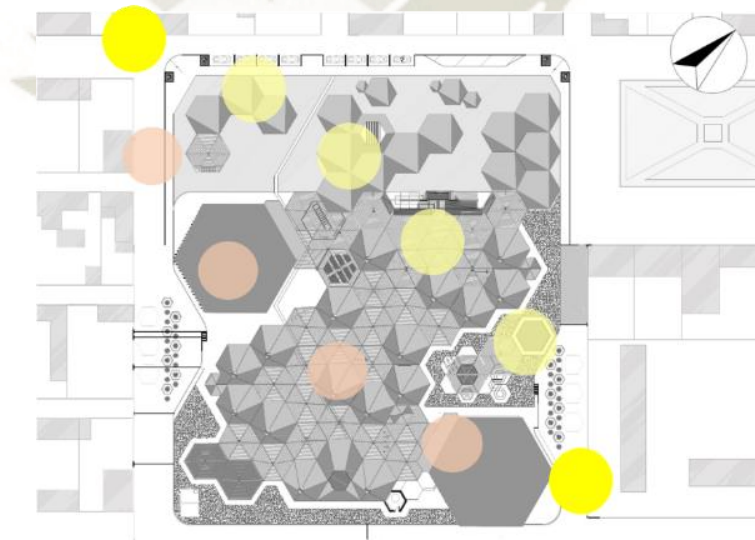


Figura 130. Esquema de asoleamiento

Fuente: elaboración propia

Es así como se muestra en la figura 130, donde las áreas techadas de circulación recolectan gran cantidad de luz por la cobertura ligera. Los pequeños módulos o cuartos de energía renovable a los costados del patrón de aulas, obtiene energía solar la mayor parte del día.

#### 2.2.4.1. Confort térmico – acústico

Para lograr una temperatura óptima en las aulas de 17 °C, se optó un sistema de ganancia de calor de piso radiante el cual puede funcionar por medio de paneles solares en días despejados o el uso de biomasa en días nublados; este sistema funciona mediante un termostato que ayuda a controlar la temperatura que se desea tener en el aula, como se muestra en la figura 131.

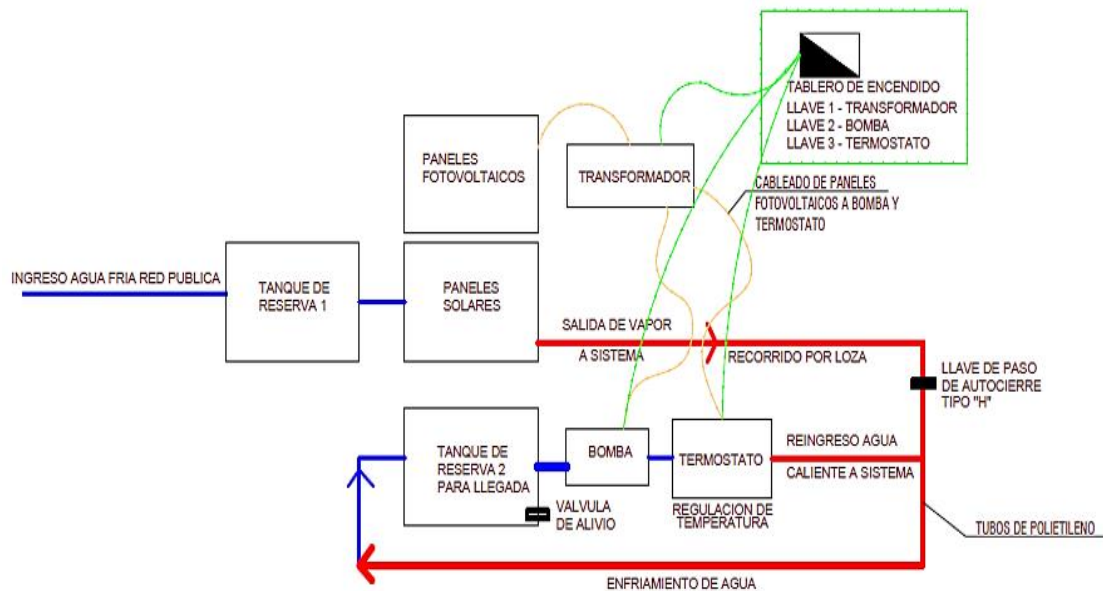


Figura 131. Esquema de funcionamiento para el piso radiante, con paneles solares

Fuente: elaboración propia

La biomasa que será útil en días nublados, este obtendrá de residuos orgánicos de la cafetería y también de excremento de ganado de la zona; mediante biodigestores caseros que estarán en los cuartos de energía, anexos a cada grupo de aulas. Este tipo de energía renovable funciona en zonas alto andinas ya que su proceso de digestión es anaeróbico lo cual no quiere de

oxígeno para descomponer la materia orgánica. Este producirá biogás, que se conectará al sistema del piso radiante mediante un motor diésel y su generador.



Figura 132. Vista 3d, pisos de madera en las aulas.

Fuente: elaboración propia

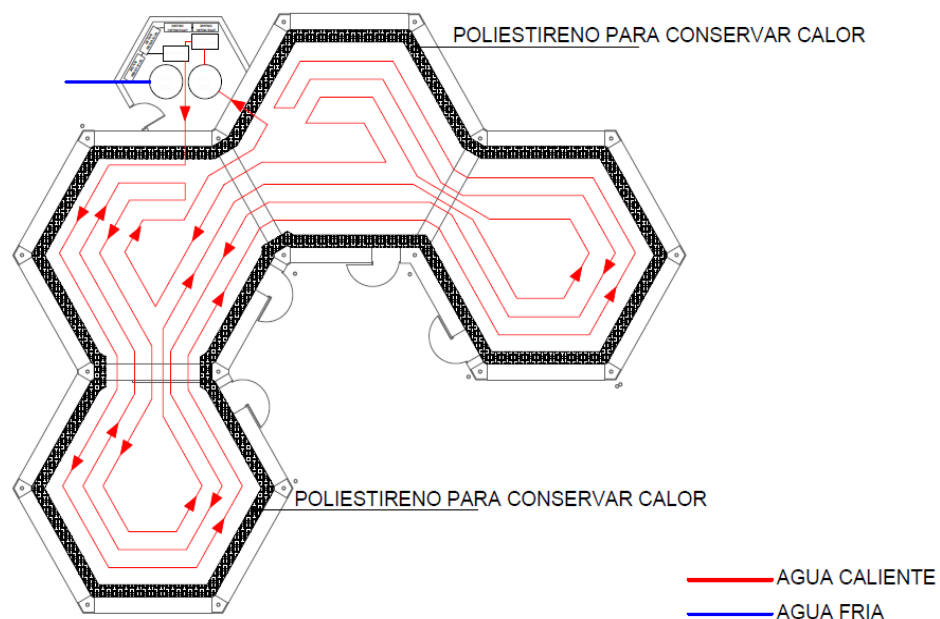


Figura 133. Esquema de la distribución del piso radiante dentro del patrón de aulas

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura 134, del corte de las aulas y el pasillo (ver figura 119) mediante un esquema de confort donde se muestra el grosor de las paredes de forma trapezoidal, donde la base tiene 0.60cm y 0.40cm en el tope del muro, ayuda a conservar el calor y evitar la contaminación sonora proveniente del exterior del colegio o interior.

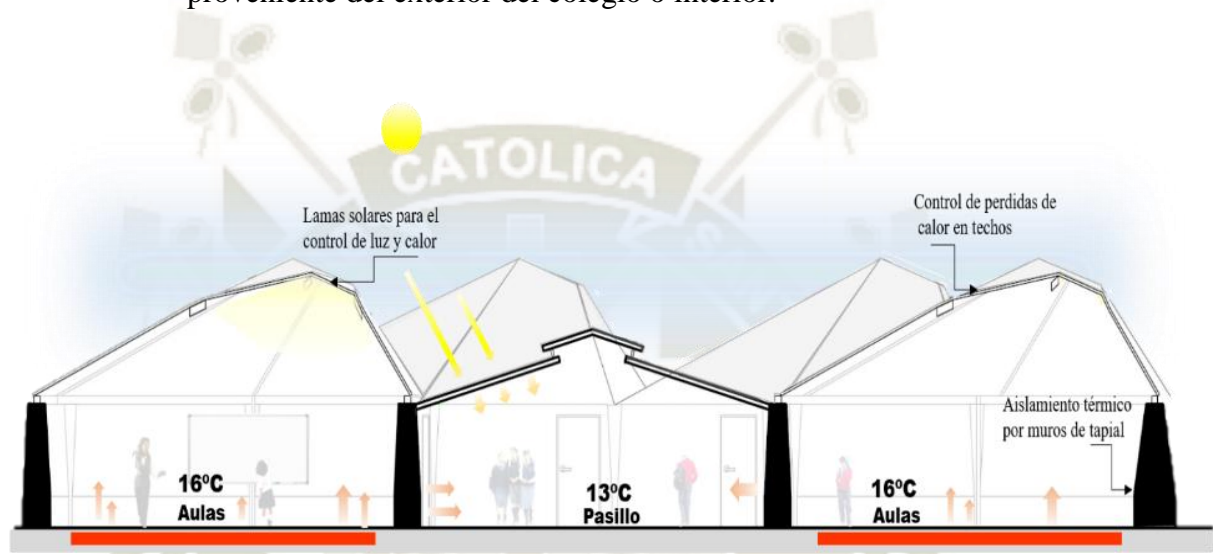


Figura 134. Esquema en corte A-A de confort térmico

Fuente: elaboración propia

Los techos de poliuretano y acero tipo sándwich, también evitan que haya grandes pérdidas de calor y contaminación acústica provocada por lluvia, granizo y tormentas.

Los techos de policarbonato apergolados están sostenidos por una estructura metálica separada de los módulos de aula, para proteger de la radiación solar alta en el espacio de circulación y área de recreo.

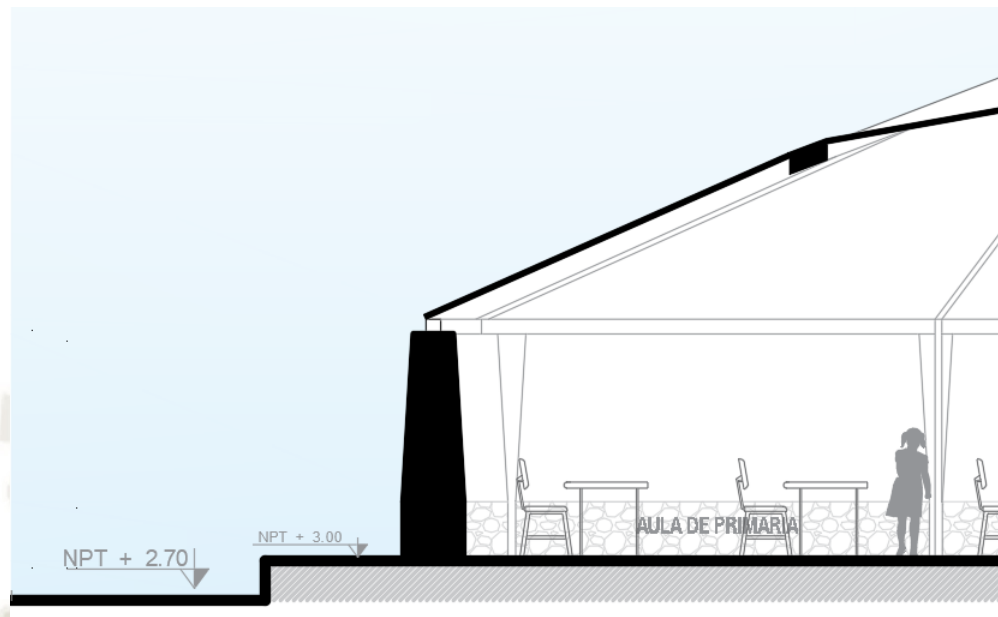


Figura 135. Corte donde se muestra el desnivel entre el espacio abierto y las aulas.

Fuente: elaboración propia

Como modo de protección de la humedad a las aulas se creó un desnivel de 0.30 cm con canaletas para el agua, esto evitara que ocurran inundaciones causadas por las fuertes lluvias y aislara las aulas de nieve.

Para el área de la biblioteca y cafetería tanto comunal como escolar, se utilizó muros de bloquetas de 30 cm de ancho, que ayuda a absorber el calor mediante un sistema de ventanas dobles, ver figura 136; y en los primeros pisos también se utilizó el sistema de piso radiante, el calor que se genera el primer piso ayuda a calentar el segundo piso.

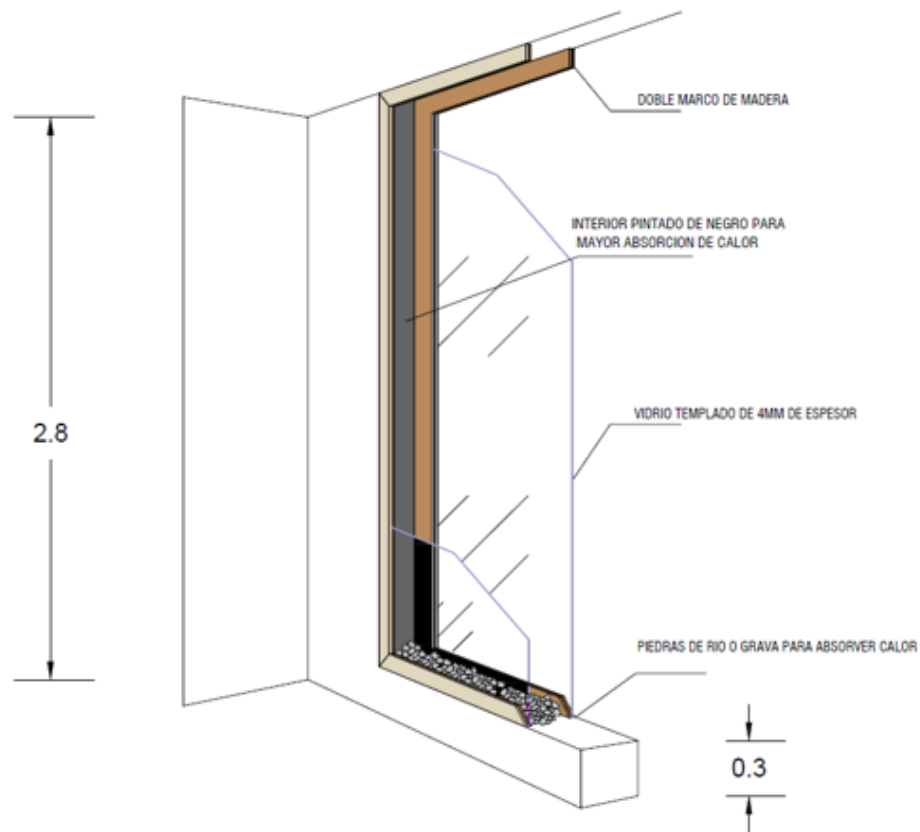


Figura 136. Esquema del sistema de ventana doble.

Fuente: elaboración propia

#### 2.2.4.2. Ventilación

El reglamento exige renovar el aire del aula 6 veces por hora, sin embargo, al estar en una zona muy fría y ventosa, y se optó por manejar la altura del techo de 4.32 m, también se manejaron dos aberturas como ventilación cruzada, para el intercambio de aire. Mientras que la ventilación en el espacio de circulación, es por la parte superior del techo.

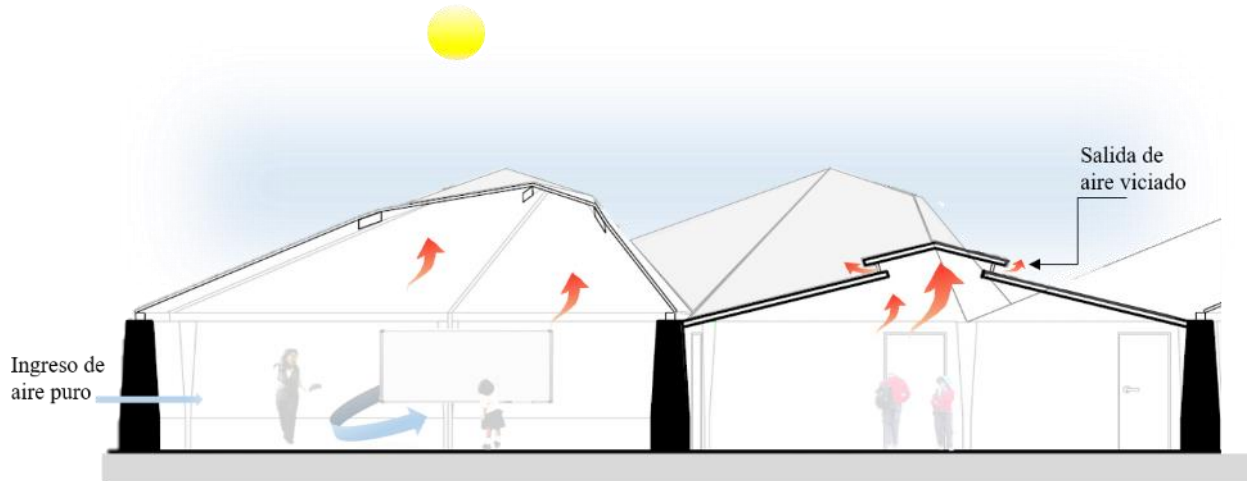


Figura 137. Corte esquemático ventilación del aula y el pasillo

Fuente: elaboración propia

### 2.2.4.3. Iluminación

Para iluminar las aulas es opto por un sistema de iluminación indirecta por lo techos, los cuales no están totalmente orientados hacia el sol, y para evitar el exceso de luz que se requiere en el aula, se utilizó policarbonato alveolar opaco y lamas solares.

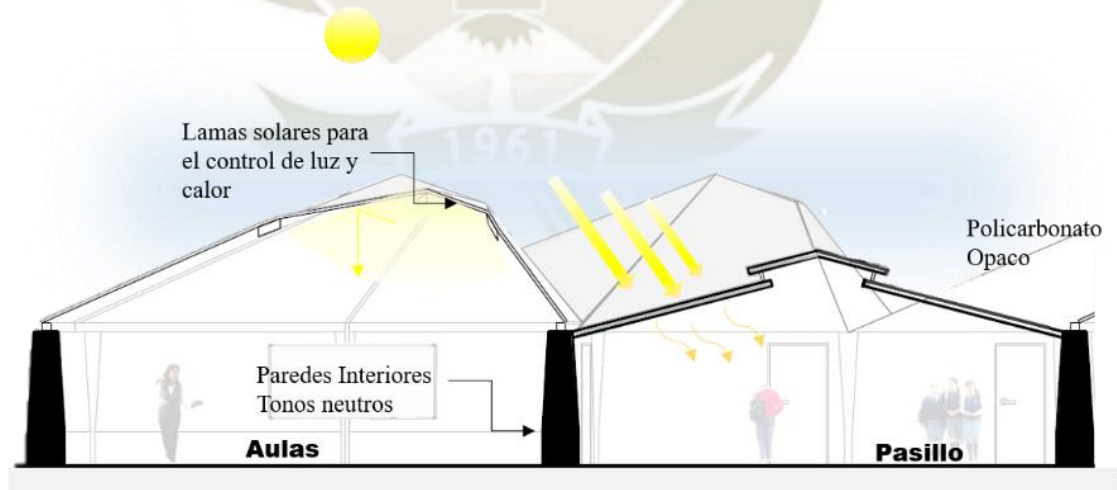


Figura 138. Corte esquemático de iluminación en el día

Fuente: elaboración propia

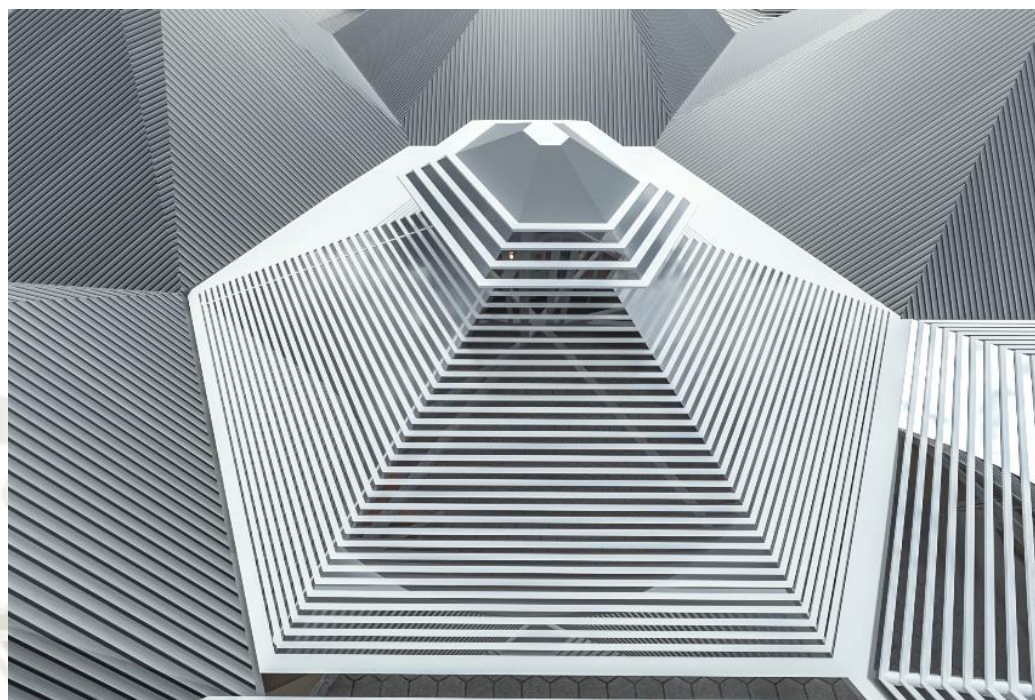


Figura 139. Vista 3d de la cobertura de policarbonato alveolar.

Fuente: elaboración propia

Para la iluminación en la noche en las aulas, se optó por luminarias en el techo, como se muestra en la figura 141. Mientras que en los pasillos se optó por sensores de iluminación en las paredes, como se muestra en la figura 142.

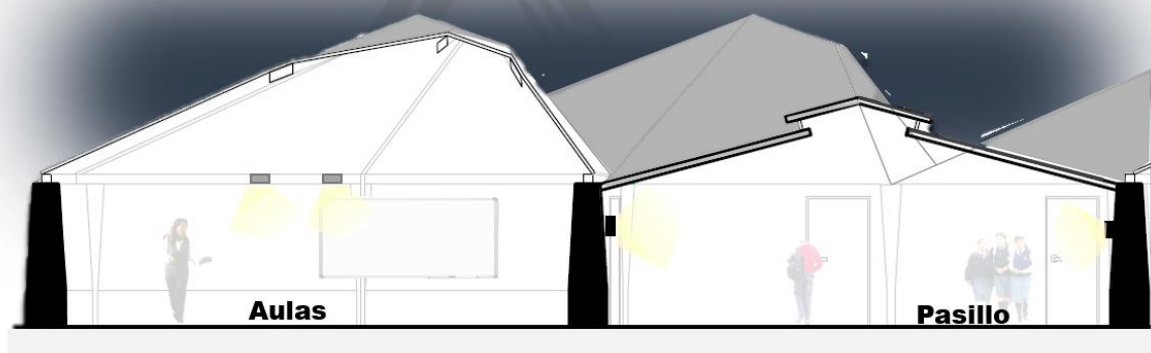


Figura 140. Corte esquemático de iluminación en la noche

Fuente: elaboración propia



Figura 141. Vista 3d del interior de una aula en la noche con iluminación artificial

Fuente: elaboración propia



Figura 142. Vista 3d de los pasillos y su iluminación .

Fuente: elaboración propia

### 3. Memoria descriptiva

El proyecto se ha desarrollado dejando un anillo exterior que cuenta con un tramo peatonal/vehicular y otro tramo) solamente peatonal. Adicionalmente se contará con dos dominios:

- Publico: Cafetería y biblioteca primer nivel
- Privado: Colegio, cafetería y biblioteca segundo nivel

El terreno del proyecto es el mismo donde se emplaza en actual colegio José Encinas Franco, debido a su buena ubicación en la zona, topografía con pendientes suaves, relación directa con la uno de los puntos más significativos la plaza cívica de Imata y la calidad de la tierra.

#### 3.1. Datos del predio

Tabla 36. Ubicación y localización del terreno.

<b>Departamento</b>	Arequipa
<b>Provincia</b>	Caylloma
<b>Distrito</b>	San Antonio de Chuca
<b>Poblado</b>	Imata
<b>Altura</b>	4457 m.s.n.m

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. Cuadro de linderos del terreno

<b>Por Frente-Norte</b>	Calle C, en línea recta de 89.22 ml.
<b>Por Costado Izquierdo - Oeste</b>	Calle B, en línea recta de 105.80 ml.
<b>Por Costado Derecho – Este</b>	Calle A, en línea recta de 105.80 ml.
<b>Por el fondo-Sur</b>	Calle D, en línea recta de 89.22 ml.

Fuente: elaboración propia

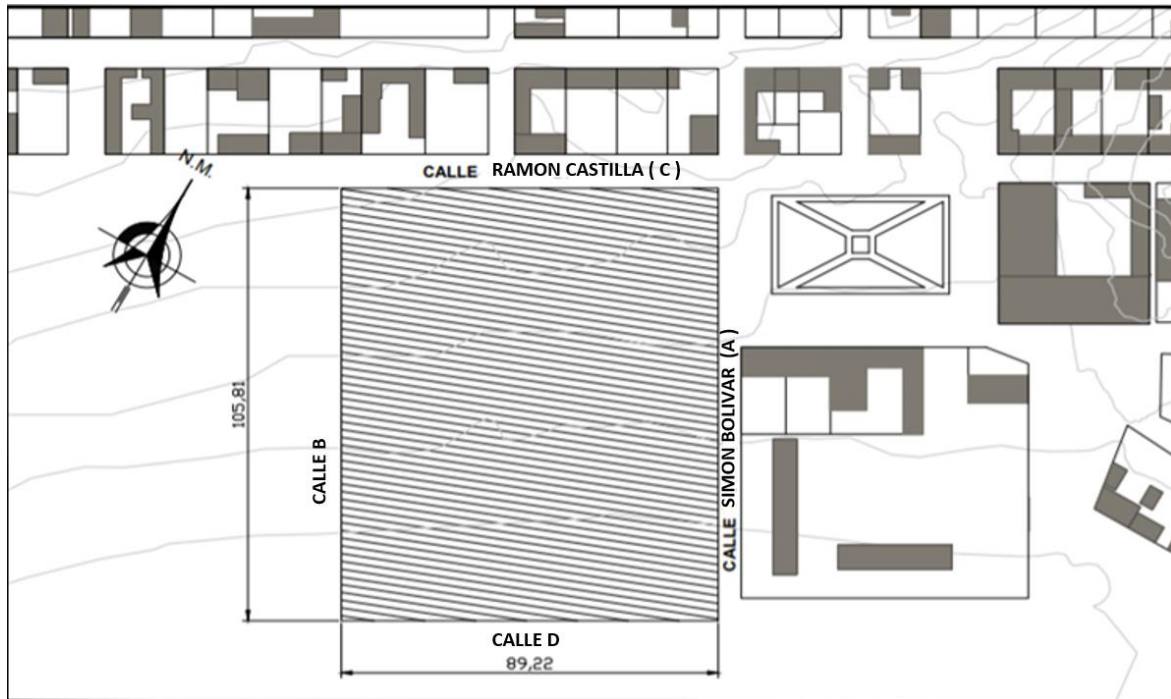


Figura 143. Plano del terreno.

Fuente: elaboración propia

Tabla 38. Cuadro de datos del terreno

Área del terreno	% de área libre	Área libre	Área techada
9440 m <sup>2</sup>	30 %	3951.81 m <sup>2</sup>	3594.16 m <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia

### 3.2. Memoria descriptiva de esquema de eléctricas

Para el presente proyecto se ha considerado tensión nominal alterna de 220V, trifásica, con acometidas subterráneas para cada sector del proyecto.

Se ha considerado medidores independientes para los siguientes sectores:

- Colegio y Segundo Nivel Biblioteca
- Primer Nivel Biblioteca
- Cafetería Primer Nivel
- Cafetería Segundo Nivel
- Puestos de ventas artesanales
- Primer Nivel Albergue – Mujeres

- Segundo Nivel Albergue – Hombres

La acometida subterránea viene desde la red secundaria del concesionario de Electricidad después pasa a una caja porta medidor, y luego a un medidor trifásico electrónico de registro general. A partir de ese punto y con un alimentador se deriva al tablero general que estará ubicado en los espacios señalados en los planos.

Al mismo tiempo se ha considerado circuitos independientes para cada elemento que compone el proyecto eléctrico, esto es:

- Luminarias e Interruptores
- Tomacorrientes
- Terma Eléctrica (Albergue)
- Cuarto de Bombas

Como parte del proyecto se han considerado puntos para cable e internet. Adicionalmente se proponen 3 pozos a tierra, distribuidos para funcionar de la siguiente manera:

Primer pozo a tierra para caja de medidores

Segundo Pozo a tierra para sistema de piso radiante y bombas

Tercer Pozo a tierra para tomacorrientes

Cada pozo a tierra tendrá una profundidad de 3m y un diámetro de 1.5m, en el centro contará con una varilla de cobre de 1", revestida con cemento conductor, y tierra de chacra mezclada con bentonita.

### **3.3. Memoria descriptiva de esquema de sanitarias**

Para el presente proyecto se ha considerado los siguientes alcances:

- Redes de agua fría y caliente
- Red de desagüe de aguas negras
- Red de desagüe pluvial

El abastecimiento de agua potable será suministrado de la red pública, el cual se dará pasando por e un medidor principal para llegar al cuarto de bombas, desde el cual, mediante un sistema de impulsión, llegará a los diferentes espacios.

Se ha considerado también como parte del diseño la utilización de pisos radiantes, los cuales funcionaran mediante un serpenteado de tuberías de polietileno embutidas en la loza, a través de las cuales circulara el vapor caliente de agua.

Para la red de desagüe se ha considerado una red colectora, la cual recibirá la descarga de los diferentes sectores del proyecto como son colegio, biblioteca y albergue. Posteriormente esta descargar recolectada será evacuada a la red externa.

Para el desagüe pluvial se proyecta un sistema recolector en los techos los cuales descargarán el agua a través de tuberías embutidas en columnas hacia un canal colector que evacuará hacia las calles colindantes.

### 3.4. Memoria descriptiva de esquema estructural

El presente proyecto cuenta con dos tipos de sistema estructural:

- Sistema Estructural metálico y de tapial reforzado con concreto.

Este sistema se encuentra compuesto por un cimiento de concreto simple, sobre el cual se asienta el muro de tapial. Adicionalmente, en cada esquina del hexágono, se ha considerado embutir columnas metálicas sobre las cuales descansarán las vigas de la cobertura.

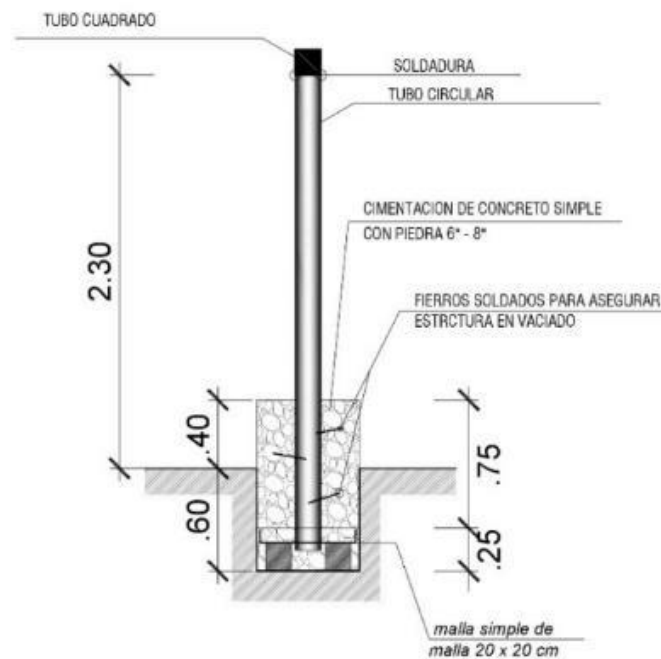


Figura 144. Detalle de cimentación

Fuente: elaboración propia

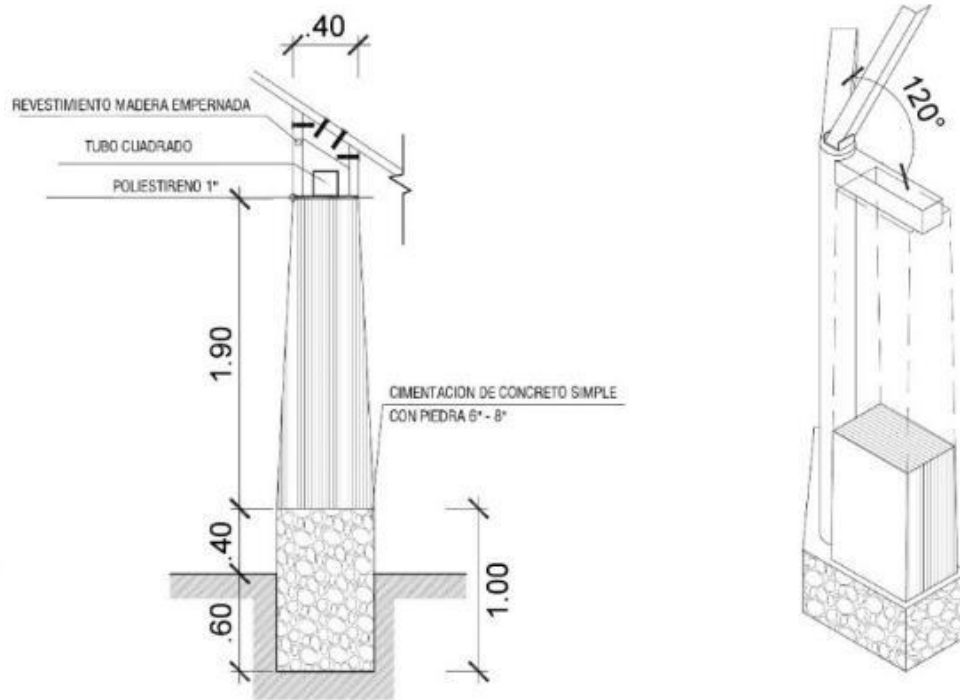


Figura 145. Detalle de unión cimentación y muro

Fuente: elaboración propia



Figura 146. Detalle modelado 3D de la unión de la estructuras metálicas columna-techo.

Fuente: elaboración propia

Para la cobertura de las aulas se ha considerado utilizar una estructura de tubos de 15cm x 15cm que se unirán mediante soldadura a un hexágono que será el marco del lucernario proyectado.

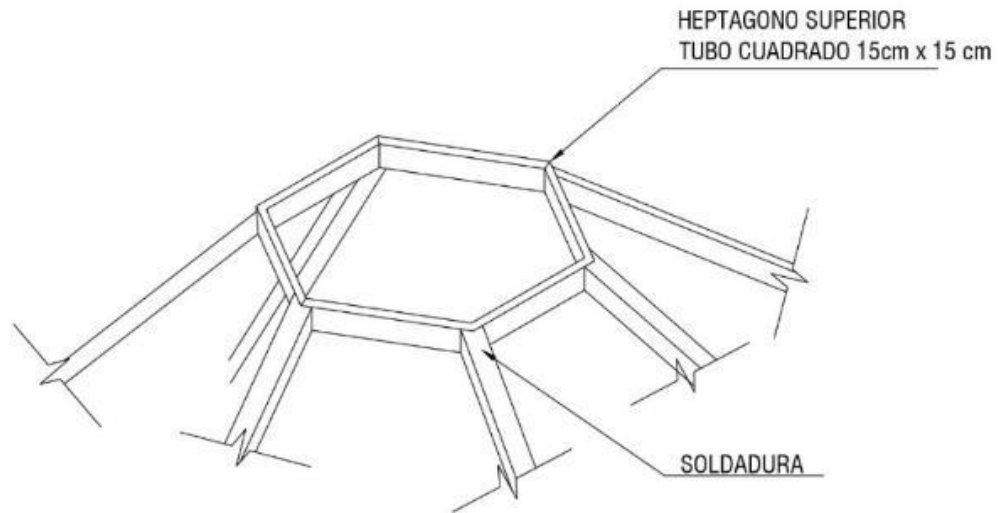


Figura 147. Detalle estructural de la cobertura

Fuente: elaboración propia

Sobre esta estructura se empernarán las planchas termo acústicas, que regularán la ganancia y pérdida de calor, y al mismo tiempo aislarán acústicamente las aulas de los sonidos exteriores.

- Sistema aporticado con albañilería de bloqueta:  
Este sistema se encuentra compuesto por placas, columnas y vigas de concreto armado. Mientras que la tabiquería estará elaborada a base de bloqueta como se muestra en el siguiente gráfico.



Figura 148. Modelado 3D de la estructura metálica y tabiquería.

Fuente: elaboración propia

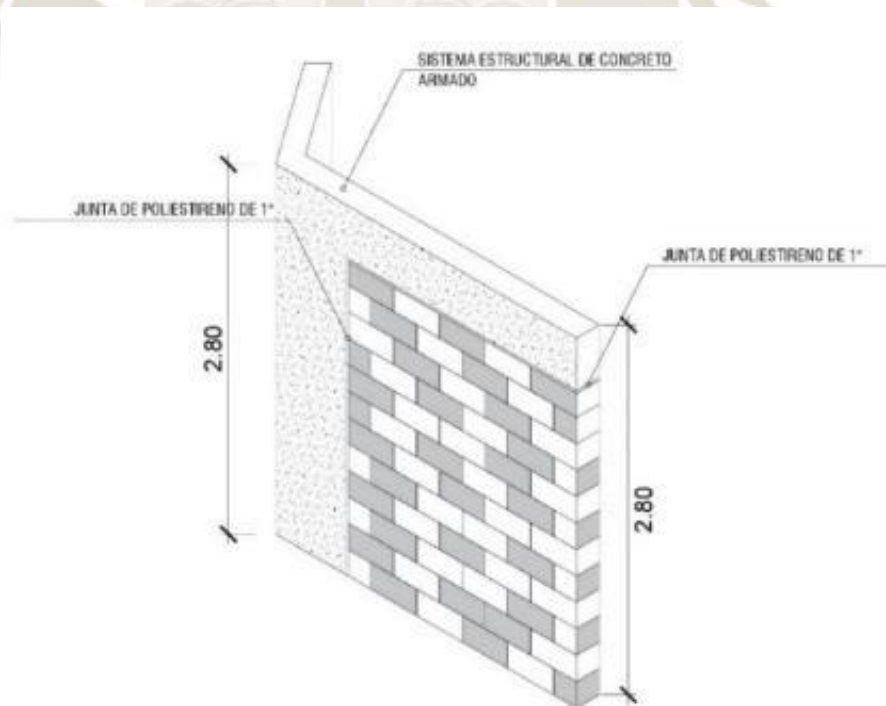


Figura 149. Detalle isométrico de muro de bloquetas

Fuente: elaboración propia

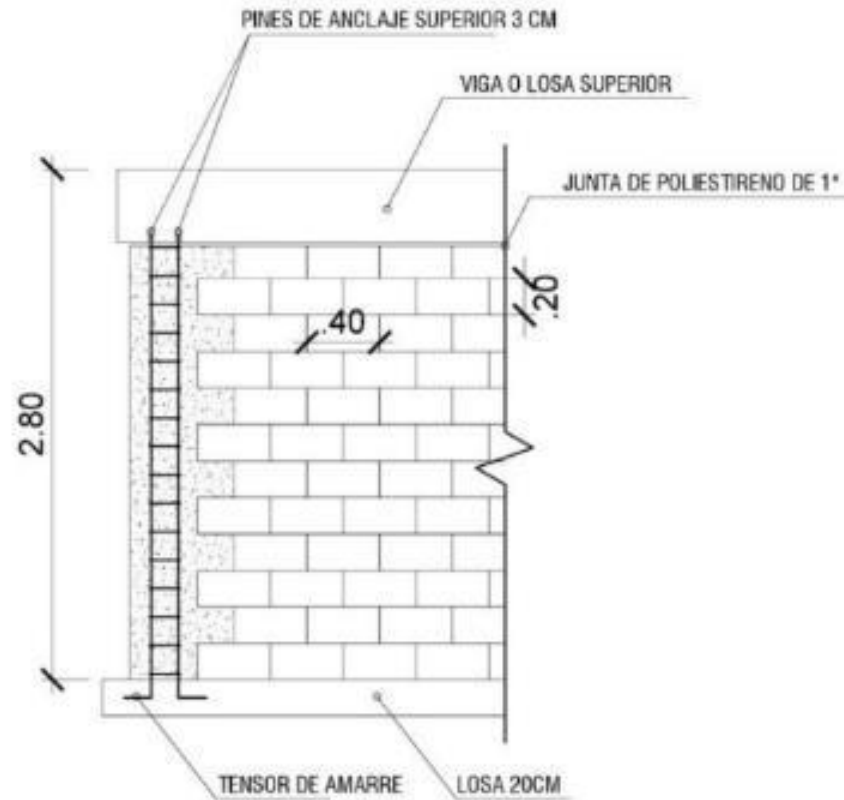


Figura 150. Detalle muro de bloquetas

Fuente: elaboración propia

La tabiquería de bloques irá asegurada con tensores cada 3m, estos a su vez contarán con unos pines que aseguran toda la tabiquería a la estructura porticada.

La junta entre tabiquería y estructura estará definida por una plancha de poliuretano de dos pulgadas, a fin de evitar fisuras en la tabiquería.



Figura 151. Vista de modelado 3D , del área construida en bloquetas .

Fuente: elaboración propia



Figura 152. Vista frontal del área para la comunidad : cafetería , biblioteca y albergue de profesores.

Fuente: elaboración propia



Figura 153. Vista interior desde el segundo piso de la biblioteca

Fuente: elaboración propia



Figura 154. Vista modelado 3D del interior de un polideportivo

Fuente: elaboración propia

### 3.5. Programación

Programa del área escolar, de uso privado:

Tabla 39. Programa del espacio escolar , zona administrativa.

Espacio Escolar							
zona	Ambientes	sub ambiente	nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total
ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACION	Direccion general	1	2	-	6	107.46
		Espera	1	3	-	12	
		Contabilidad	1	2	-	5	
		Secretaria	1	2	-	6	
		Archivo	1	2	-	3	
		Sala de profesores	1	14	1.5	21	
	TOPICO	Psicologia	1	3	-	23.11	
		enfermeria	1	4	-	23.11	
	SERVICIOS	SSHH DAMAS	2	1	-	4.12	
		SSHH VARONES	2	1	-	4.12	

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. Programa del espacio escolar , zona Educativa

zona	Ambiente	Sub ambiente	Nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total	
EDUCATIVA	PRIMARIA	COMUNICACIÓN	Aula comunicación	1	30	1.86	55.8	777.2
		PERSONAL SOCIAL	Aula Desarrollo personal y otros	1	30	1.86	55.8	
		CIENCIAS	Aula Matematica	1	30	1.86	55.8	
			Aula Fisica	1	30	1.86	55.8	
	COMPARTIDAS	VARIOS	Aula taller	1	25	1.86	46.5	
			Aula Biologia	1	25	2	50	
			Invernadero	1	25	2	50	
			Laboratorio Quimica	1	25	2	50	
			Musica	1	30	2.5	75	
			Arte	1	25	2	50	
			Aula Idiomas	1	25	1.86	46.5	
	SECUNDARIA	COMUNICACIÓN	Aula comunicación	1	25	1.86	46.5	
		PERSONAL SOCIAL	Aula Desarrollo personal y otros	1	25	1.86	46.5	
			Aula Matematica	1	25	1.86	46.5	
		CIENCIAS	Aula Fisica	1	25	1.86	46.5	

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Programa del espacio escolar , zona Recreativa

zona	Ambiente	Sub ambiente	nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total
RECREATIVA	INTERIOR /TECHADO	Biblioteca	1	120	2.6	320	3239.65
		Espacios apergolados	1	150	-	1893.65	
		Polideportivo primaria y secundaria	2	128	3	768	
	EXTERIOR /NO TECHADO	Area de juegos	1	15	-	258	

Fuente: elaboración propia

Tabla 42. Programa del espacio escolar , zona Servicios

zona	Ambiente	Sub ambiente	nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total
SERVICIO	SERVICIOS	Cafeteria	1	170	1	170	428.8
		SSHH damas prim/secun	2	5	-	46	
		SSHH varoness prim/secun	2	5	-	46	
		Duchas damas	2	5	-	46	
		Duchas varones	2	5	-	46	
	DEPOSITOS	Deposito general	1	1	-	16	
		Cuarto de sist. piso radiate	4	1	-	58.8	
		Cuarto de Bombas	1	1	-		
		Cuarto Cisterna	1	1	-		

Fuente: elaboración propia

Programa del área comunal, de uso público y albergue para profesores, de uso semi público:

Tabla 43. Programa del espacios para la comunidad , zona Cultural y de Servicio

Espacios para la comunidad							
zona	Ambiente	Sub ambiente	nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total
CULTURAL	BIBLIOTECA	Area de lectura	3	12	3	185.55	449.8
		Mediateca	1	15	4	60	
		Deposito	1	2	2	4	
SERVICIO	CAFETERIA	Area de comensales	1	54	2.2	124	
		cocina	1	4	2	30	
		ss.hh	2	1	-	23.18	
	TIENDAS	tienda producto artesanal	1	3	-	23.07	

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Programa del espacio para la comunidad , zona Albergue para profesores

Albergue para profesores							
zona	Ambiente	Sub ambiente	nro de ambiente	Nro de usuarios	indice	Area parcial	total
ALBERGUE PARA PROFESORES	Area de mujeres	Area de cuartos	4	4	1	16	52
		cocineta	1	4	1.5	6	
		estudio	1	4	1	4	
	Area de varones	area de cuartos	4	4	1	16	
		cocineta	1	4	1.5	6	
		estudio	1	4	1	4	

Fuente: elaboración propia

### 3.6. Financiamiento y tiempo de construcción:

La gestión del proyecto se llevará a cabo por el sector privado y público, a cargo del ministerio de educación (Minedu) .

Tabla 45.Presupuesto y cronograma del área escolar

#### PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION TENTATIVO DE ZONA ESCOLAR

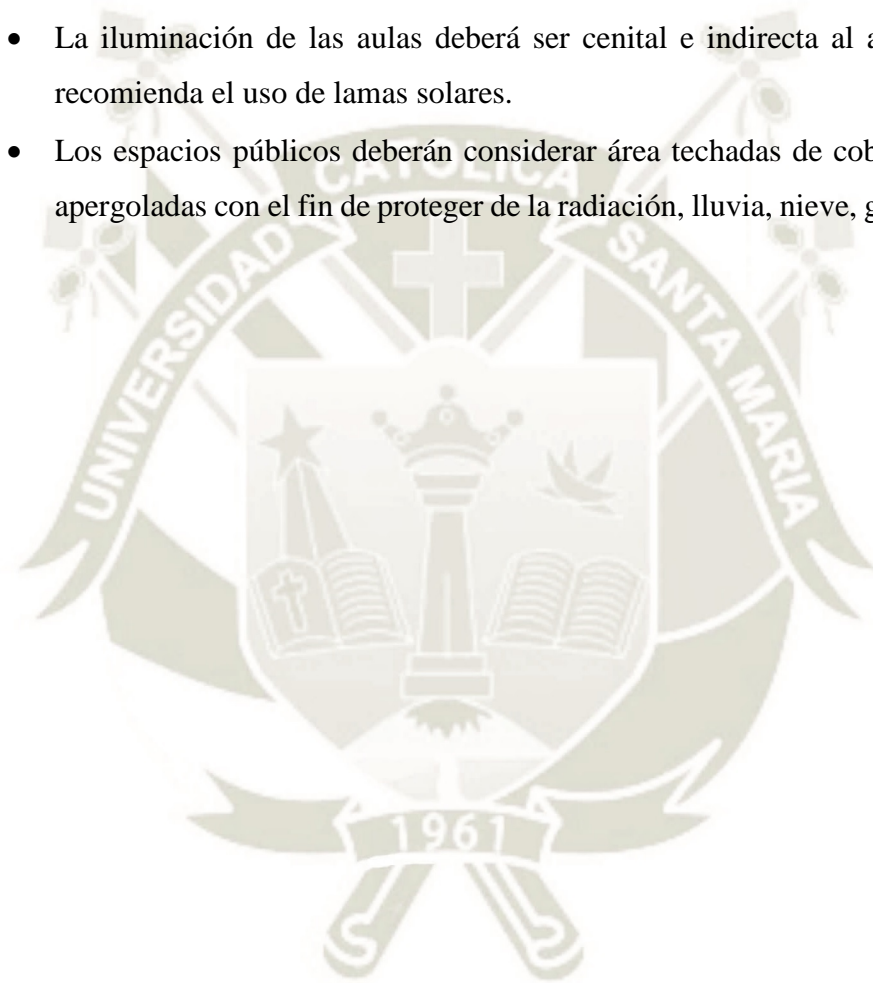
	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	C.U	PARCIAL	COSTO TOTAL	TIEMPO DE CONSTRUCCION	TIEMPO TOTAL
1	ARMADO DE MALLA METALICA Y VACIADO DE CIMENTACIONES Y LOSA	M2	1464	S/250.00	S/366,000.00		2 SEMANAS	
2	INSTALACION DE SISTEMA DE CALEFACCION A VAPOR	GLB	4	S/9,500.00	S/38,000.00		4 SEMANAS	
3	MODULO HEXAGONAL METALICO DE 4 AULAS	GLB	3	S/16,000.00	S/48,000.00			
4	SUMINISTRO E INSTALACION DE COBERTURA TERMOACUSTICA	GLB	1	S/10,000.00	S/10,000.00			
5	MODULO HEXAGONAL METALICO 2 AULAS MAS INVERNADERO	GLB	1	S/14,000.00	S/14,000.00			
6	SUMINISTRO E INSTALACION DE COBERTURA TERMOACUSTICA	GLB	1	S/9,000.00	S/9,000.00			
7	MODULO HEXAGONAL METALICO DE AULA MUSICA MAS DEPOSITO	GLB	1	S/15,000.00	S/15,000.00			
8	ELABORACION DE TAPIAL CON SOBRECIMIENTO DE CONCRETO SIMPLE	M	356	S/180.00	S/64,080.00			
9	SUMINISTRO E INSTALACION DE COBERTURA TERMOACUSTICA	GLB	1	S/10,000.00	S/10,000.00			
10	MODULO DE BAÑOS HOMBRES Y MUJERES ( CONTRATO INTEGRAL QUE INCLUYE OBRAS CIVILES, ENCHAPES, LUMINARIAS Y APARATOS SANITARIOS)	M2	120	S/850.00	S/102,000.00			2 SEMANAS
11	INSTALACION DE ADOQUINES HEXAGONALES	M2	1993	S/13.00	S/25,909.00		2 SEMANAS	
12	INSTALACION DE PISO DE MADERA EN AULAS	M2	912	S/17.00	S/15,504.00		2 SEMANAS	
13	INSTALACION DE CERAMICO EN INVERNADERO, BIOLOGIA Y QUIMICA	M2	212	S/15.00	S/3,180.00			
14	INSTALACION DE BANDEJAS ELECTRICAS	GLB	5	S/3,500.00	S/17,500.00			
15	INSTALACION DE LUMINARIAS	UND	90	S/35.00	S/3,150.00			
16	INSTALACION DE TOMACORRIENTES, Y PUNTOS DE INTERNET	UND	135	S/35.00	S/4,725.00			
						S/746,048.00		2 MESES

Fuente: elaboración propia

#### 4. Conclusiones y recomendaciones del modelo de instituciones educativa a más de 4000 msnm.

- La infraestructura educativa debe actuar de manera complementaria a todas aquellas actividades que incidan directamente
- Al ser un proyecto que busca integrar a la comunidad, se recomienda que la ubicación del terreno tenga proximidad con espacios significativos para la comunidad como las plazas.
- El terreno no debe ubicarse en zonas de riego y deslizamiento como recomienda El Minedu, de ser así se deberá crear bordes y canales para evitar inundaciones.
- La Integración de la comunidad a la educación genera que haya zonas permeables en el terreno escolar.
- El terreno destinado para el proyecto se deberá dividir en dos partes, siendo un 70 % destinado al colegio y el 30 % para la comunidad.
- El sistema constructivo debe considerar materiales propios de la zona entre 50 – 60 %, y entre un 40 – 50 % material exportado con el fin de reforzar el confort y la durabilidad de la edificación.
- Las áreas de uso comunal también pueden estar hechas del sistema estructural y material del colegio.
- Se debe optar el uso de energías renovables para producir energía, con el fin de genera calor, iluminación, etc.
- El colegio deberá ser compacto para resguardar del clima. Este deberá tener como mínimo 20 % de área libre y máximo 40 % área libre, que puede ser utilizado para la comunidad.
- Las áreas deportivas deberán estar protegidas de tal manera que permita una buena ventilación, pero eviten la incidencia de vientos contra los usuarios.
- Las áreas de circulación y áreas de juego deberán estar protegidas de la radiación y las inclemencias climáticas, estas también deberán contar con un sistema de ventilación natural,
- El cafetín y la biblioteca de uso escolar deberán estar separado del cafetín y la biblioteca de uso comunal
- El albergue para profesores deberá estar dentro del área comunal
- Tanto el albergue para alumnos y el de profesores deberán estar próximos al terreno escolar.

- Todos los vanos deberán tener doble ventana con vacío al medio
- Las áreas abiertas del colegio deberán estar a menos de 30 cm del nivel de las aulas y pasillos. Estas áreas abiertas se deberán cubrir con grava, esto ayuda a que la superficie sea permeable y se pueda recolectar el agua para reutilizarla en inodoros, así como en días despejados pueda absorber calor y generar microclima.
- El mobiliario deberá estar diseñado en base a la edad y al módulo de las aulas para que permita la flexibilidad espacial.
- La iluminación de las aulas deberá ser cenital e indirecta al asoleamiento y se recomienda el uso de lamas solares.
- Los espacios públicos deberán considerar áreas techadas de coberturas ligeras y apergoladas con el fin de proteger de la radiación, lluvia, nieve, granizo y vientos.



## LISTA DE REFERENCIAS

1. **Aguirre, Bruno** (2013). *Espacios públicos para climas fríos*. Chile.
2. **Alberto , Cecilio** ( 28 de junio , 2015). *Diferenciación entre espacio educativo, espacio escolar y espacio docente*. Escuela de organización industrial EOI [Blog] . Recuperado de : <https://www.eoi.es/blogs/gestioneducativa/2015/06/28/diferenciacion-entre-espacio-educativo-espacio-escolar-y-espacio-docente/>
3. **BG, Kath** (26 de abril ,2106). *Espacio educativo, espacio escolar y espacio docente*. Escuela de organización industrial EOI [Blog]. Recuperado de : <http://www.eoi.es/blogs/gestioneducativa/author/kbrito/>
4. **CEPAL** , ( 2006) .*Calcular los índices de desarrollo humano*. España. Recuperado de :<https://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/bibliografia/capitulo-III/Calculo%20IDH.pdf> .
5. **Comité Editorial TSL** (2013). *Taller social latinoamericano: Wawa pukllay*. [En línea]. Recuperado de: [https://issuu.com/comiteeditorialtsl/docs/taller\\_social\\_latinoamericano\\_-\\_waw](https://issuu.com/comiteeditorialtsl/docs/taller_social_latinoamericano_-_waw). Arequipa, Perú
6. **David Wright** , (1983). *Arquitectura solar natural* .Editorial : G.GILI, S.A. México D.F.
7. **FEGECA**, (2017). *Guía de suelos radiantes* [En línea]. Madrid, España.
8. **Franco , Tomas José** ( 6 de Abril, 2016) . *Jean Pierre Crousse entrega detalles del Pabellón Peruano para la Bienal de Venecia 2016* . ArchDaily Perú. Recuperado de : [https://www.archdaily.pe/pe/785067/jean-pierre-crousse?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.pe/pe/785067/jean-pierre-crousse?ad_medium=gallery)
9. **Franco , Tomas José** ( 6 Agosto, 2013 ). *Escuela Saunalahti / VERSTAS Architects* . ArchDaily Perú. Recuperado de : [https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects?ad_medium=gallery)
10. **Gobierno Regional de Arequipa, GREA** (2012). *Padrón de Instituciones Educativas Censo Escolar 2012*. Arequipa, Perú
11. **Herrero Martí , Jaime** ( 2008 ). *Guía de diseño y manual de instalación de biodigestores familiares*. GTZ PROAGRO. Cochabamba, Bolivia
12. **Hiromoto, Claudia** (24 de noviembre, 2016). *Primer lugar concurso internacional Refugios contra el friaje en zonas alto andinas / Roberto Luna, Raúl Fernández y Alejandro Zamudio*. ArchDaily Perú. Recuperado de : <https://www.archdaily.pe/pe/800044/primer-lugar-concurso-internacional-refugios->

[contra-el-friaje-en-zonas-alto-andinas-roberto-luna-raul-fernandez-y-alejandro-zamudio](#)

13. **INEI**, (2017). SIGE (*Sistema e información geográfica*) – *Sistema de consulta de centros poblados*. Recuperado de : <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas>
14. **Instituto para la diversificación y ahorro de la energía** (2007). *Energía de la biomasa*. En línea .Recuperado de : [http://nol.infocentre.es/ictnol/pdf/manual\\_biomasa.pdf](http://nol.infocentre.es/ictnol/pdf/manual_biomasa.pdf) . Ministerio de Industria , Turismo y Comercio. Madrid , España.
15. **Küller ,Rikard & Linstend , Carin** (1992). *Health and behavior of children in classrooms with and without windows*. Department of architecture and the Built Environment, Lund University Publications (LUP). Lund, Suecia
16. **Martínez, Silvia**, ( 13 de setiembre, 2017). *Influencia de los colores en la educación*. CIAPE .Recuperado de : <http://www.ciape.org/influencia-los-colores-la-educacion.html>
17. **Mendoza A., Tejada U. & Torrealva Daniel** (2015). *Uso del Tapial en la construcción* [En línea]. SENCICO, Arequipa, Perú.
18. **Merino ,Sofía** ( 26 de octubre , 2012).*10 razones por la cual construir con tierra*. Nace una semilla . Recuperado de :<https://naceunasemilla.com/2012/10/26/10-razones-por-la-cual-construir-con-tierra/>
19. **MINEDU** .2016. *Currículo Nacional para la educación Básica*. Perú
20. **MINEDU** .2013. *Ley general de la educación (ley nro. 28044)*. Lima, Perú
21. **MINEDU**, Vice ministerio de Gestión Institucional, oficina de infraestructura educativa -OINFE .2008. *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Lima, Perú
22. **MINEDU** (2016). *Plan Selva*. Amazonia Peruana
23. **Mora, Pola** (26 de Febrero, 2014 ). *NeuroArquitectura y Educación: Aprendiendo con mucha luz*. ArchDaily Perú. Recuperado de : <https://www.archdaily.pe/pe/02-339688/neuroarquitectura-y-educacion-aprendiendo-con-mucha-luz>
24. **Morante, Yurema** (2017). *Guía de diseño para espacios de aprendizaje escolar* (tesis pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
25. **OMS**, serie de informes técnicos nro. 225 (1961). *Comité de expertos en higiene de la vivienda*. Ginebra.
26. **ONU**, Comité de derechos Económicos, Sociales y culturales (1999). *Observación General Nro. 13 sobre el derecho a la educación*. En línea : <http://www.right-to->

[education.org/es/resource/observaciones-generales-13-el-derecho-la-educaci-n-art-culo-13](http://education.org/es/resource/observaciones-generales-13-el-derecho-la-educaci-n-art-culo-13) . España.

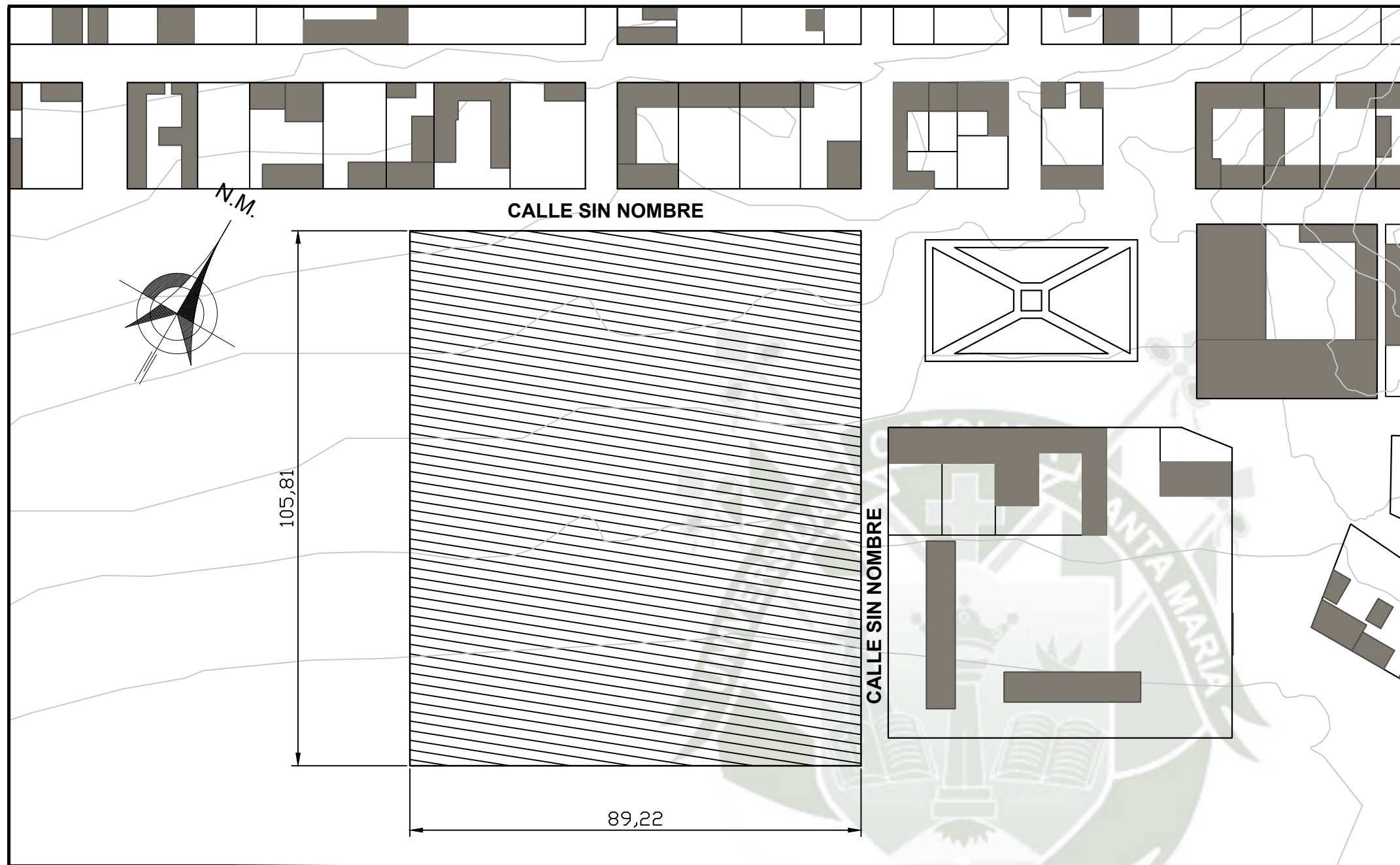
27. **PUCP, Departamento de Arquitectura – Martín Wieser Rey** (2014). *Cuadernos 14: Arquitectura y ciudad, Consideraciones Bioclimáticas en el diseño Arquitectónico: el caso peruano*. Lima, Perú.
28. **Quispe , Arnaldo** (1 de febrero , 2017 ). *Whipala , emblema de la cultura andina* . Takiruna , Peru .recuperado de : <https://takiruna.com/2017/01/02/wiphala-emblema-de-la-cultura-andina/>
29. **UNESCO** (1996). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar*. Santiago de Chile, Chile.
30. **UNESCO** (1960). *Convención relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza*. Paris, Francia.
31. **Unzurrunzaga, María Teresa** (1974). *Consecuencias arquitectónicas de las nuevas tendencias. Pedagógicas*. En línea .Recuperado de : <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/1974-233/1974re233estudios04.pdf?documentId=0901e72b81820876> .Ministerio de Educación cultura y deporte. España

## ANEXOS

- Centro cultural Quechua Aymara (CEQTA)- Arequipa , 2018

DICCIONARIO			
ESPAÑOL	QUECHUA	ESPAÑOL	QUECHUA
Comunidad	Ayllu	Aula-taller	Llank'ana wasi
Colegio	Yachaywasi	Aula de arte	Sumaq kamay wasi
Albergue para alumnos	Yachaqinapaq qorpachana	Aula de música	Takina yachaywasi
Albergue para profesores	Jamaut'akunapaq qorpachana	Aula de química	Quimica yachaywasi
Biblioteca escolar	T'ataqelqa p'itita yachaqkunapaq	Aula de biología	Biologia yachaywasi
Biblioteca para la comunidad	Taparaqelqa p'itita aylluqmanta	Aula de idioma	Rimay yachaywasi
Aula	Safsi yachaywasi	Invernadero	Wirachiywasi
Administración	Llank'chaiy qhaway	Cafetería escolar	Yachaqkuna cafeterian
Sala de profesores	Tantana p'itita jamaut'akunaq	Cafetería	cafeterian
Área de juego	Pujllana panpa	Área de circulación	Purina panpa


- SENAMHI – AREQUIPA , 2017



**PLANO DE UBICACIÓN**  
ESCALA 1/1000

<b>ZONIFICACIÓN</b>	:
<b>ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA :</b>	
DEPARTAMENTO	: AREQUIPA
PROVINCIA	: CAYLLOMA
DISTRITO	: SAN ANTONIO DE CHUCA
URBANIZACIÓN	:
NOMBRE DE LA VÍA	:
Nº DEL INMUEBLE	:
MANZANA	:
LOTE	:
SUBLOTE	:

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE ÁREAS (m2.)							
PARÁMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS/ NIVELES	ÁREAS DECLARADAS						TOTAL
				Existente	Demolición	Nueva	Ampliacion	Remodelacion	Parcial	
USOS	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	SOTANO							
DENSIDAD NETA			SEMISOTANO							
COEF. DE EDIFICACIÓN			PRIMER NIVEL							
% ÁREA LIBRE			SEGUNDO NIVEL							
ALTURA MÁXIMA			TERCER NIVEL							
RETIRO MÍNIMO	Frontal		CUARTO NIVEL							
	Lateral	-	QUINTO NIVEL							
	Posterior	-	SEXTO NIVEL							
ALINEAMIENTO FACHADA	-	-	AZOTEA							
AREA DE LOTE NORMATIVO			AREA PARCIAL							
FRENTE MINIMO NORMATIVO			ÁREA DEL TERRENO							9651.59 M2
Nº ESTACIONAMIENTO			ÁREA TECHADA TOTAL							5708.18 M2
			ÁREA LIBRE							3943.39 M2



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO: MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN ZONAS ALTOANDINAS A DE 4000 M.S.N.M.

INTEGRANTES:  
BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE  
BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES

PLANO:	LAMINA:
<b>PLANO DE UBICACIÓN</b>	<b>U - 1</b>
ESCALA:	FECHA:
INDICADA	DICIEMBRE 2018

BERMA + CUNETETA DIVISORIA

PEATONAL

C

A

ALBERGUE EXISTENTE

PEATONAL

PEATONAL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

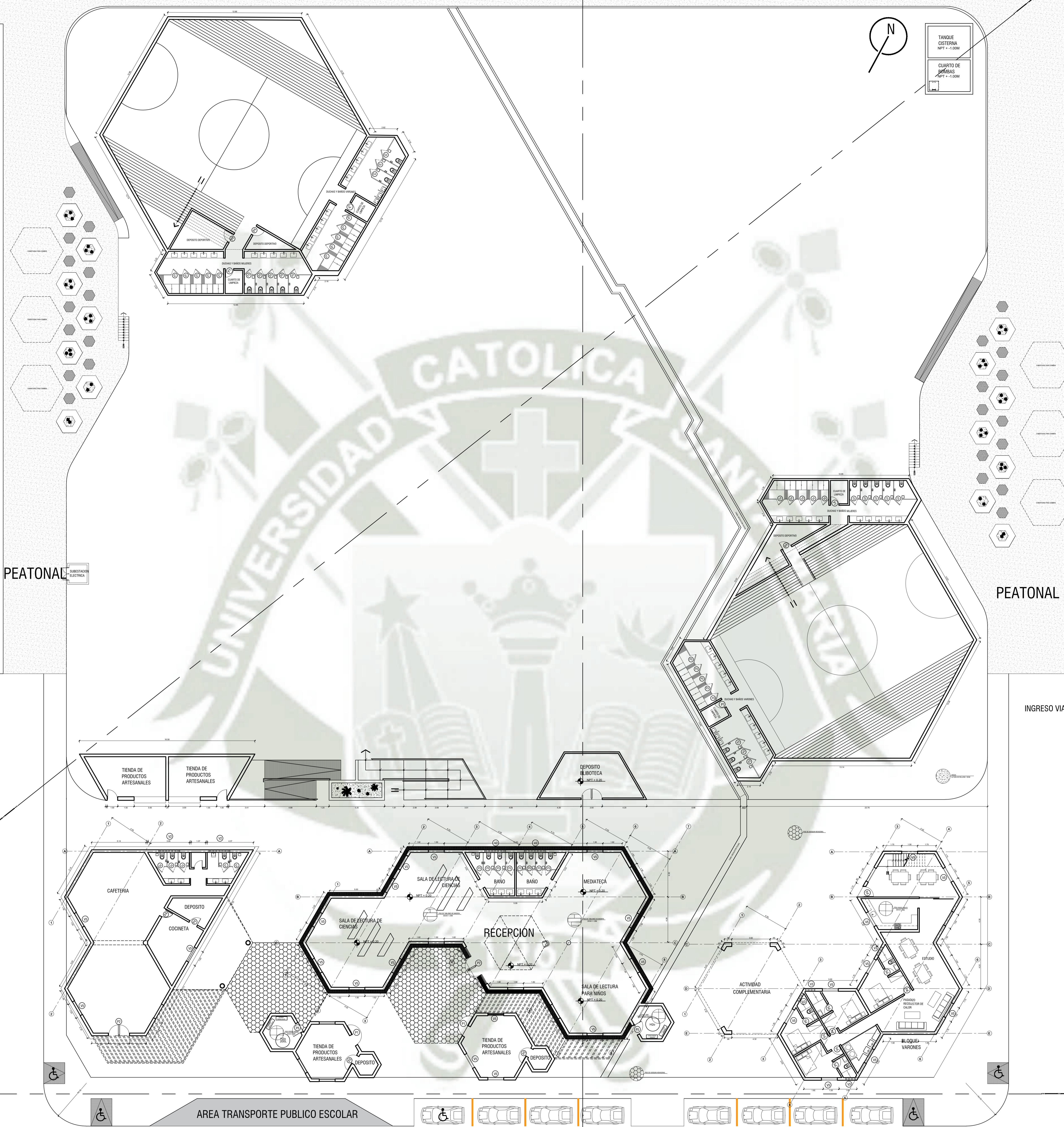
PLAZA PRINCIPAL

AL


B

B

C



ESCALA 1/150

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA - AREQUIPA	INTEGRANTES: BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	ASESORES: ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA: <b>A-01</b>
	CONTENIDO DE LAMINA: <b>PRIMER NIVEL</b>	ESCALA: INDICADA		



BERMA + CUNETA DIVISORIA

PEATONAL C

PEATONAL

PEATONAL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

PLAZA PRINCIPAL

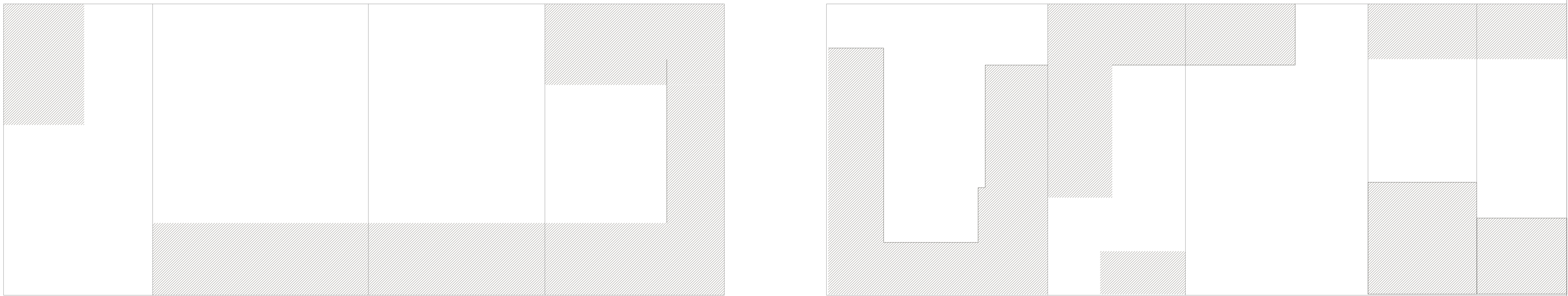
B

B

AREA TRANSPORTE PUBLICO ESCOLAR

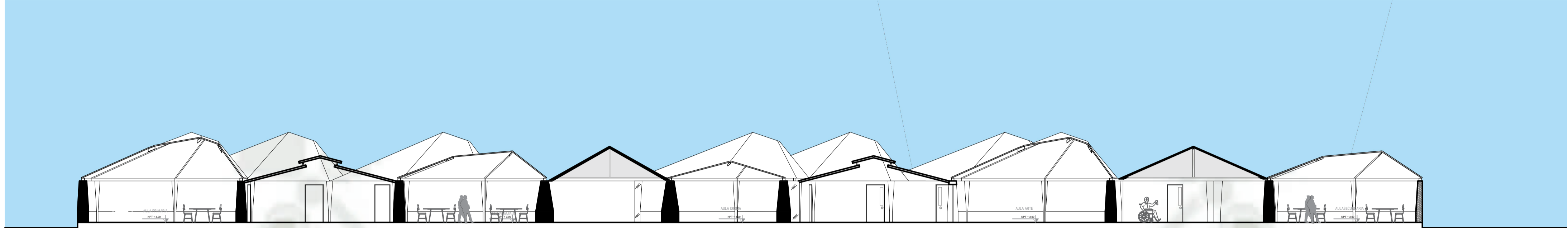
TRAYECTO COLECTOR DE AGUA PLUVIAL  
CANAL COLECTOR DE AGUA PLUVIAL  
PROVENIENTE DE TECHOS

C



ESCALA 1/150

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA - AREQUIPA	INTEGRANTES: BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	ASESORES: ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA:  <b>A-03</b>
	CONTENIDO DE LAMINA: <b>PLOT PLAN</b>	ESCALA: INDICADA		




CORTE A-A  
ESC. 1/150

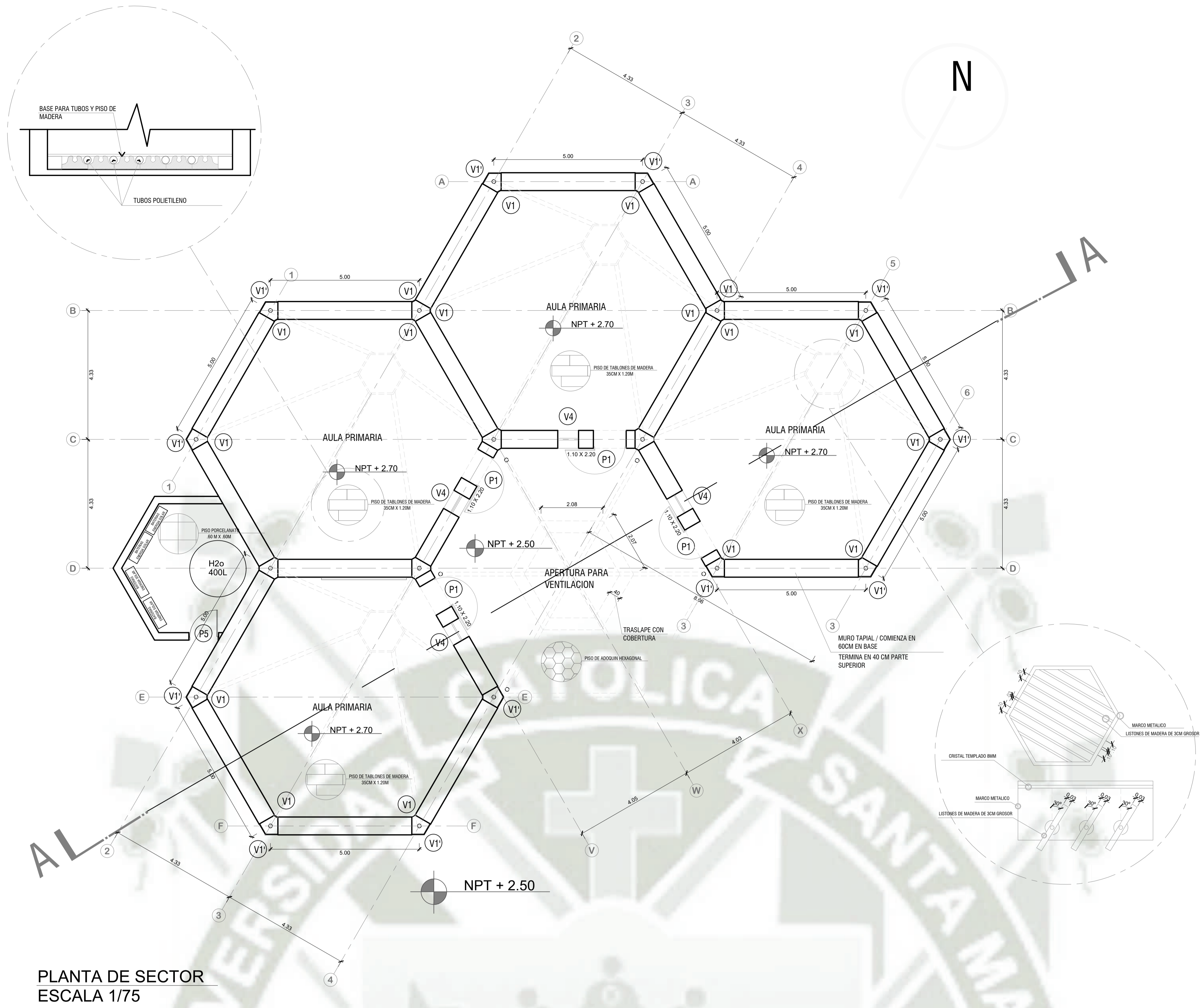


CORTE/ELEVACION B-B  
ESC. 1/175



CORTE/ELEVACION C-C  
ESC. 1/175

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS DE 4000 M.S.N.M., IMATA -AREQUIPA	INTEGRANTES: BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	ASESORES: ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA A-04
		CONTENIDO DE LAMINA: CORTE A-A CORTE/ELEVACION B-B CORTE C-C	ESCALA: INDICADA	

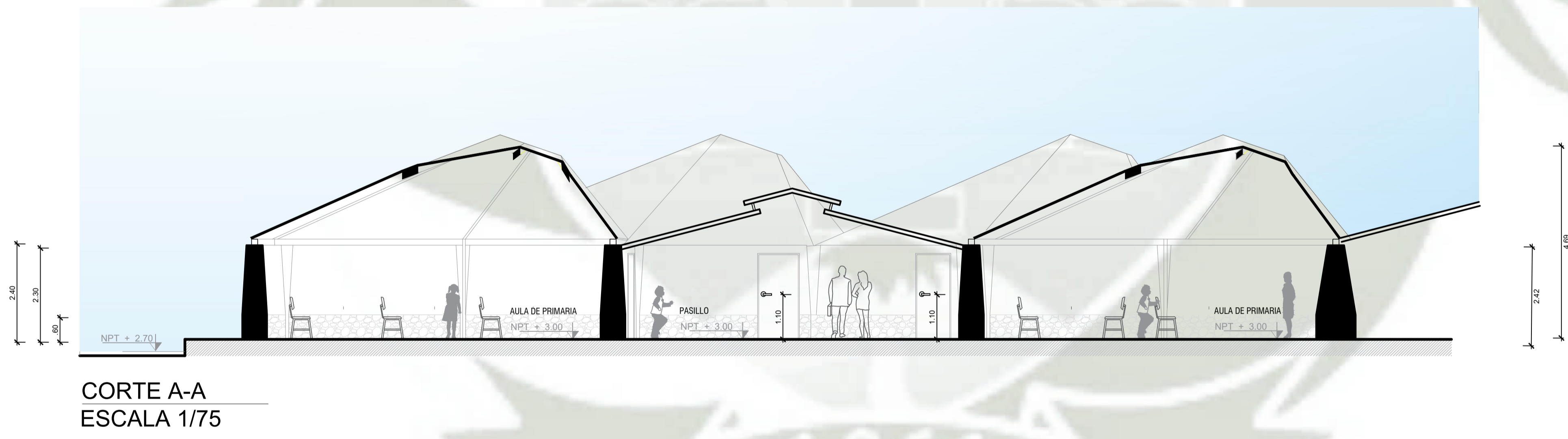


CUADRO DE VANOS-VENTANAS (m)

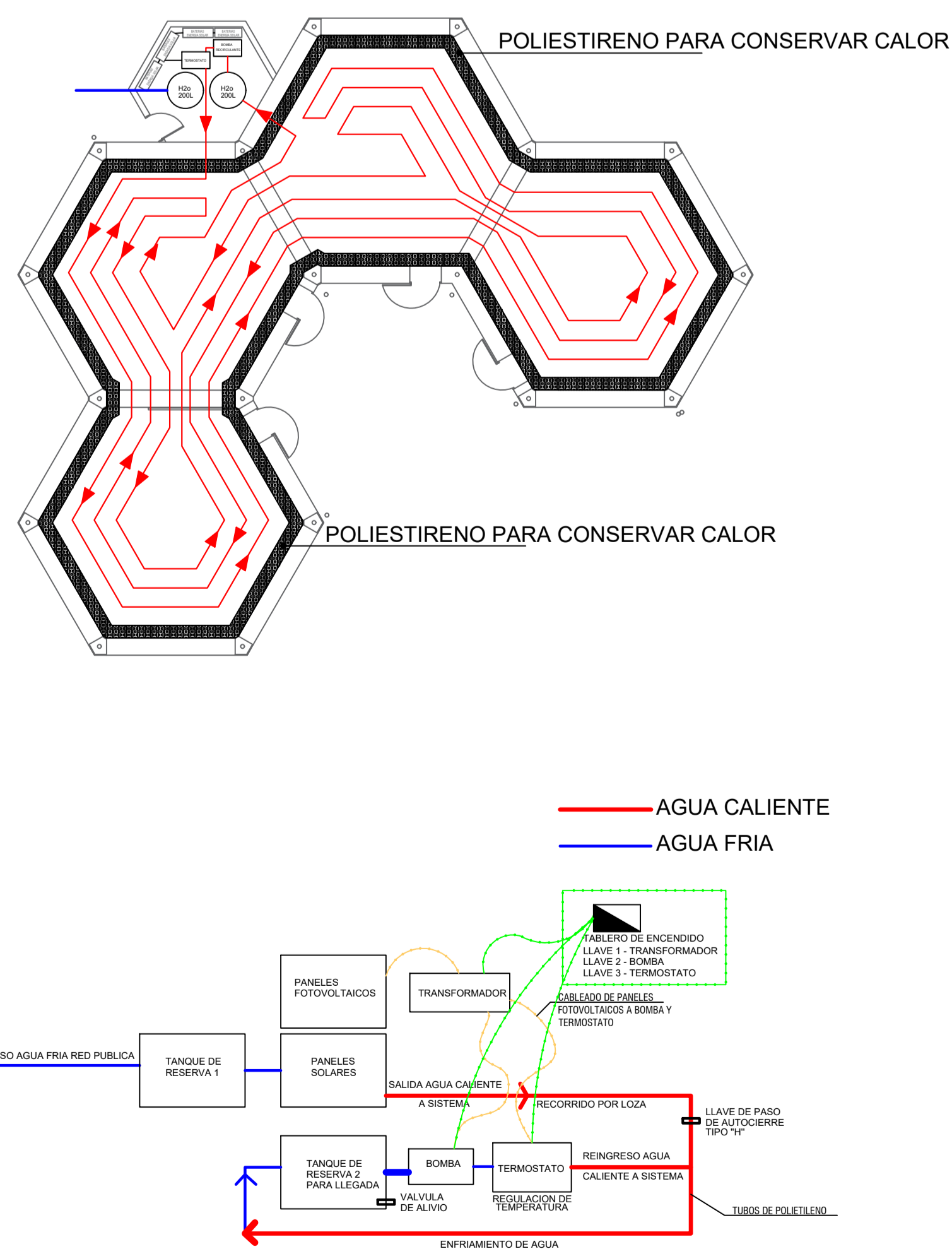
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZ.	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACION
V-01	0.13	1.80	0.60	16		COLEGIO - AULAS TÍPICAS, COMPARTIDAS Y MUSICA
V-01'	0.40	1.80	0.60	12	Dos piezas iguales por cada ventana	COLEGIO - AULAS TÍPICAS, COMPARTIDAS Y MUSICA
V-04	0.70	0.70	1.50	04		COLEGIO - AULAS TÍPICAS, COMPARTIDAS Y MUSICA

CUADRO DE VANOS-PUERTAS

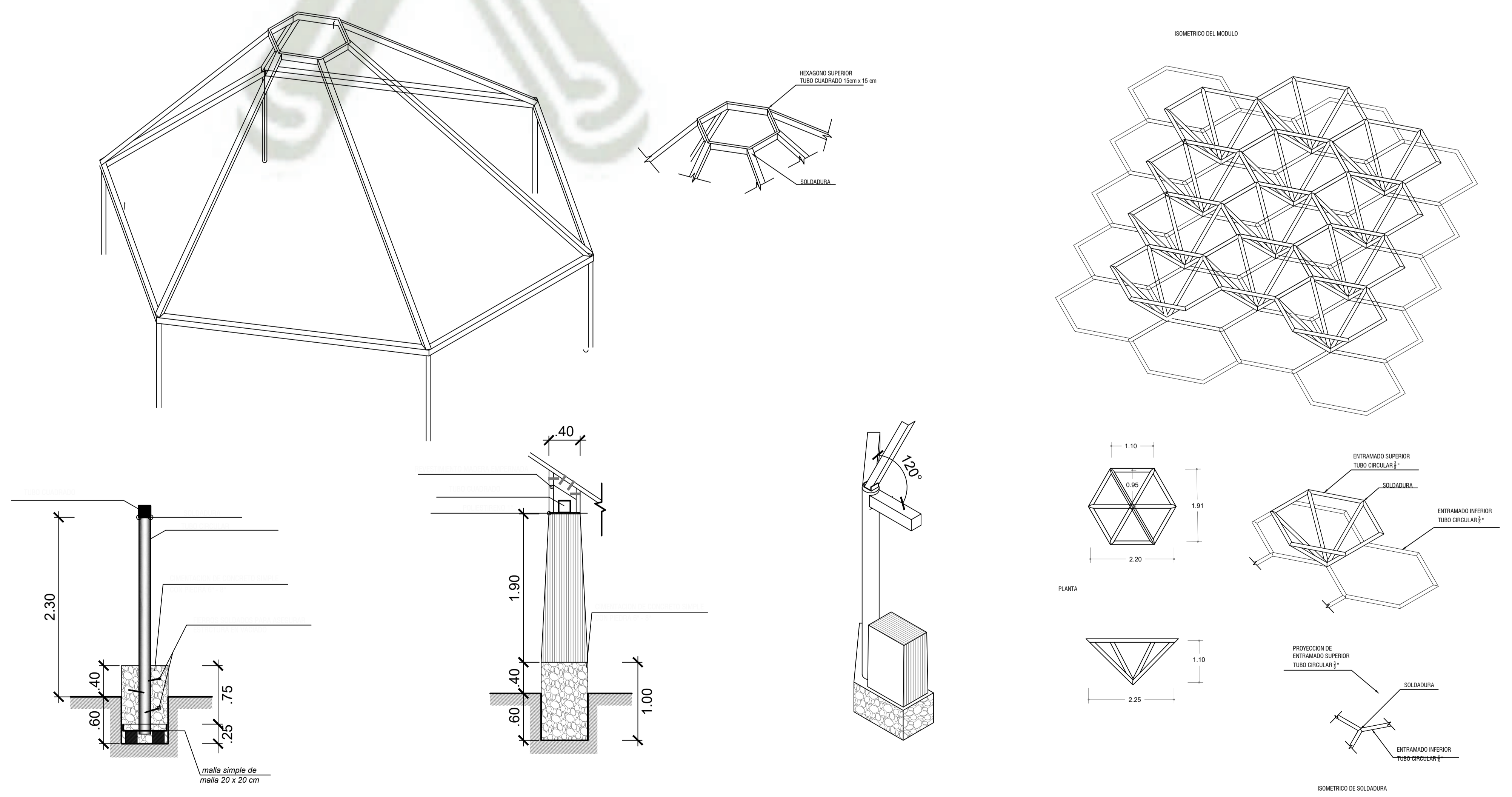
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACION
P-1	1.10	2.20	4	APERTURA DE 180°	AULAS TÍPICAS
P-3	0.75	2.20	01	APERTURA HACIA CIRCULACION	SERVICIOS HIGIENICOS



DETALLE SISTEMA PISO RADIANTE



DETALLES ESTRUCTURALES



	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA - AREQUIPA	<b>INTEGRANTES</b> BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	<b>ASESORES:</b> ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	<b>LAMINA</b> <b>A-05</b>
	<b>CONTENIDO DE LAMINA:</b> PLANTA DE SECTOR CORTE DE SECTOR A-A DETALLE SISTEMA PISO RADIANTE DETALLES ESTRUCTURALES	<b>ESCALA:</b> INDICADA		

BERMA + CUNETA DIVISORIA

PEATONAL

C

A

ALBERGUE EXISTENTE

PEATONAL

SUBSTACION ELECTRICA

ACOMETIDA ELECTRICA

PEATONAL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

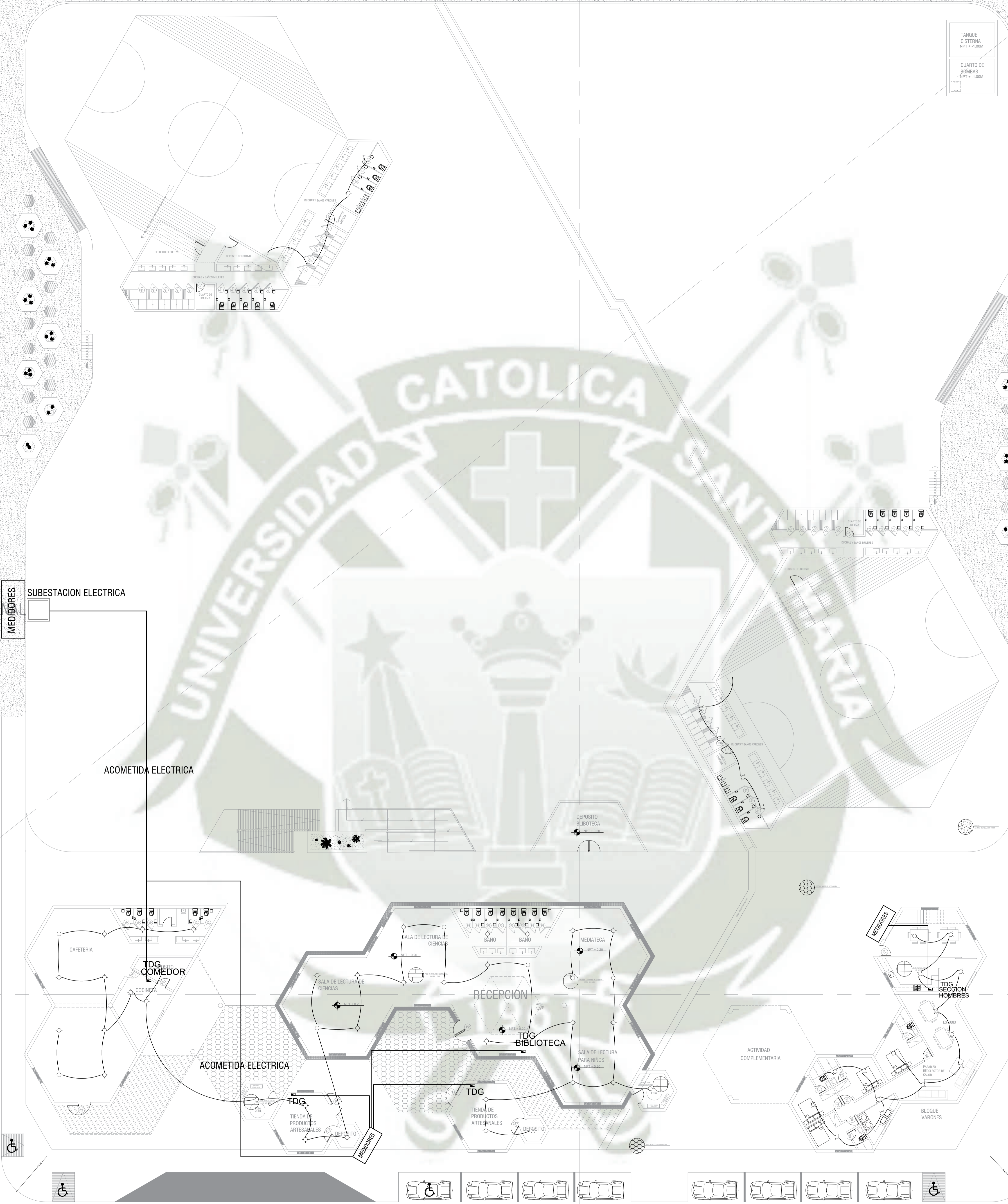
PLAZA PRINCIPAL

B


B

ACOMETIDA ELECTRICA

C



ESCALA 1/150

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA - AREQUIPA	INTEGRANTES: BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	ASESORES: ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA: <b>IE-01</b>
	CONTENIDO DE LAMINA: INSTALACIONES ELECTRICAS PRIMER NIVEL	ESCALA: INDICADA		



BERMA + CUNETETA DIVISORIA

PEATONAL

C

MONTANTE 1 HACIA SEGUNDO NIVEL

TANQUE COSTERON  
MPT = 1.000

CUARTO DE BOMBAS  
MPT = 1.000

INGRESO DE AGUA RED PUBLICA

PEATONAL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

ALBERGUE EXISTENTE

PEATONAL



MONTANTE 2 HACIA SEGUNDO NIVEL

DEPOSITO DE BOTIQUIN

PLAZA PRINCIPAL

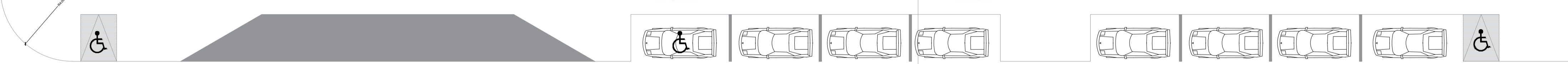
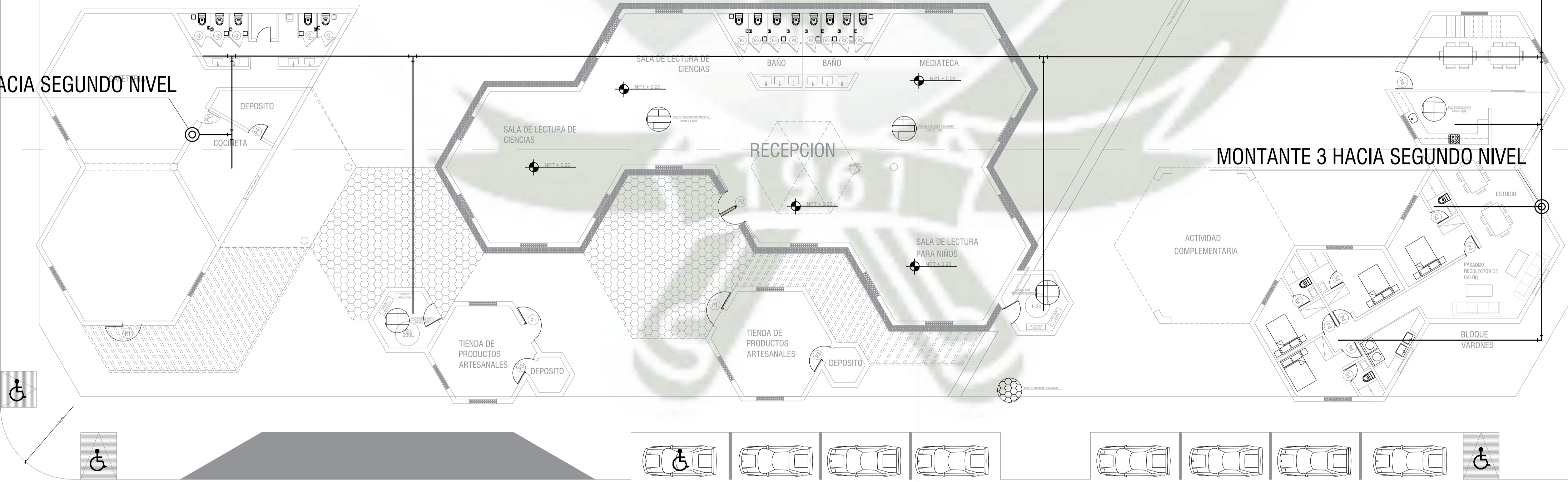
MONTANTE 4 HACIA SEGUNDO NIVEL

B

RECEPCION

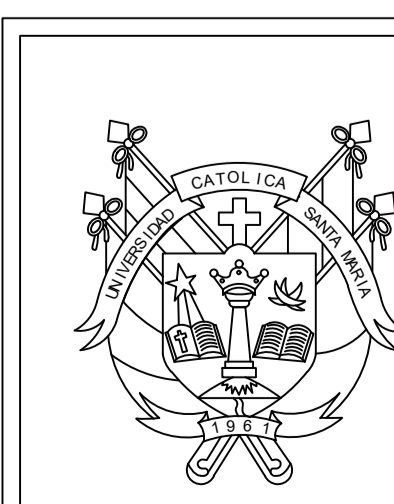
MONTANTE 3 HACIA SEGUNDO NIVEL

B



C

ESCALA 1/150



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA  
MODELO DE INFRAESTRUCTURA  
EDUCATIVA  
PARA ZONAS ALTO ANDINAS  
A DE 4000 M.S.N.M., IMATA -AREQUIPA

INTEGRANTES  
BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE  
BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES  
CONTENIDO DE LAMINA:  
INSTALACIONES SANITARIAS  
AGUA  
PRIMER NIVEL

ASESORES  
ARQ. RAUL DAMIANI  
ARQ. VICTOR MARQUEZ  
ARQ. RICARDO GONZALEZ  
ESCALA:  
INDICADA

LAMINA  
IS-01

BERMA + CUNETA DIVISORIA

PEATONAL

C

MONTANTE 1 VIENE DE PRIMER NIVEL

PEATONAL

PEATONAL

MONTANTE 2 VIENE DE PRIMER NIVEL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

MONTANTE 4 VIENE DE PRIMER NIVEL

MONTANTE 3 VIENE DE PRIMER NIVEL


MEDIDORES AGUA

PLAZA PRINCIPAL

B

B

ESCALA 1/150

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE	INTEGRANTES: BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES	ASESORES: ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA: <b>IS-02</b>
	ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA - AREQUIPA	CONTENIDO DE LAMINA: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA SEGUNDO NIVEL	ESCALA: INDICADA	

BERMA + CUNETA DIVISORIA

PEATONAL

C

A

ALBERGUE EXISTENTE

PEATONAL

PEATONAL

-0.90M

-0.10M

-1.60M

CAJA DE REGISTRO

SALIDA A RED PUBLICA

BAJA DE SEGUNDO NIVEL

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

PLAZA PRINCIPAL

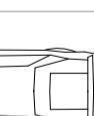
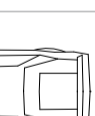
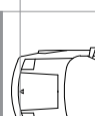
B

B

-0.10M

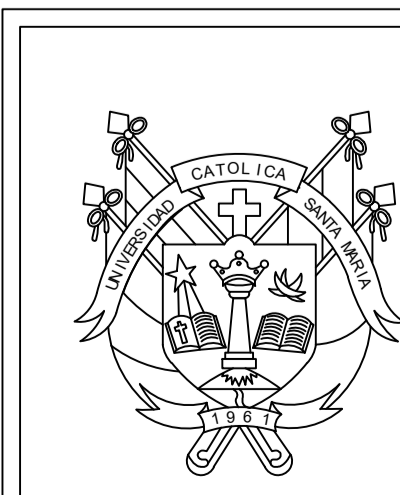
-0.10M

-0.10M



C

ESCALA 1/150



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE  
 ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA  
 MODELO DE INFRAESTRUCTURA  
 EDUCATIVA  
 PARA ZONAS ALTO ANDINAS  
 A DE 4000 M.S.N.M., IMATA -AREQUIPA

INTEGRANTES  
 BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE  
 BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARREDA FUENTES  
 CONTENIDO DE LAMINA:  
 INSTALACIONES SANITARIAS  
 DESAGUE  
 PRIMER NIVEL

ASESORES  
 ARQ. RAUL DAMIANI  
 ARQ. VICTOR MARQUEZ  
 ARQ. RICARDO GONZALEZ  
 ESCALA:  
 INDICADA

LAMINA  
 IS-03

BERMA + CUNETETA DIVISORIA

PEATONAL 7 C

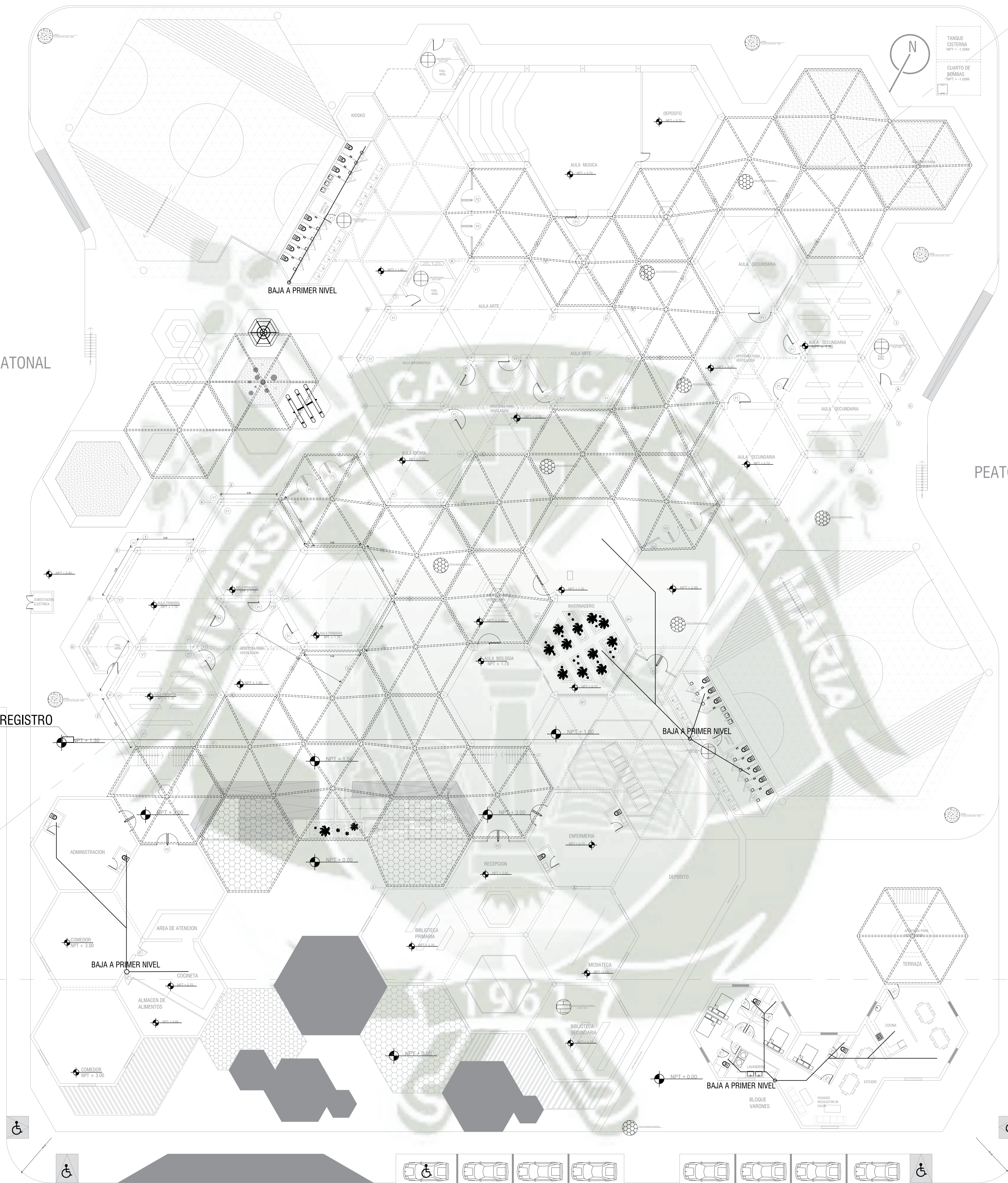
PEATONAL

PEATONAL

CAJA DE REGISTRO

INGRESO VIAL A ZONA NUEVA DE VIVIENDA

PLAZA PRINCIPAL



ESCALA 1/150

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA MODELO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA ZONAS ALTO ANDINAS A DE 4000 M.S.N.M., IMATA -AREQUIPA	INTEGRANTES BACH. ARQ. MARIANA CASTRO BUSTAMANTE BACH. ARQ. DIEGO DAVID BARRERA FUENTES	ASESORES ARQ. RAUL DAMIANI ARQ. VICTOR MARQUEZ ARQ. RICARDO GONZALEZ	LAMINA : <b>IS-04</b>
	CONTENIDO DE LAMINA: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE PRIMER NIVEL	ESCALA: INDICADA		