



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN EL
PROYECTO DE LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS PARA LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°210 DEL DISTRITO DE
TIQUILLACA, PROVINCIA DE PUNO.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. KEVIN BRYAN ANGEL VALERO ALARCON

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

En honor al mejor y más grande hombre que la vida me permitió conocer, querer y admirar, por su sabiduría, talento y sobresalientes cualidades de ser humano, mi padre, amigo y paradigma ANGEL VALERO.

Con todo mi corazón a mi madre HILDA ALARCON, por su confianza, apoyo permanente e infatigable esfuerzo por hacer de mí, una mejor persona y por su inconmensurable esfuerzo junto a mi padre, en dejarme la profesión como la mejor herencia.

A mis abuelos Ángel y Paulina por el apoyo durante todo este tiempo, con sus palabras de aliento para seguir adelante y culminar esta meta.

A mis hermanos Yahil y Ángel por ser mi motivación e inspiración en todo momento.

No hay recompensa sin esfuerzo.

KEVIN BRYAN ANGEL VALERO ALARCON.



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero dar gracias a Dios, por estar ahí en cada paso que voy dando, por fortalecer mi corazón y brindarme sabiduría y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que me han brindado su apoyo y compañía durante todo el periodo de estudio alentándome a seguir siempre adelante.

A la prestigiosa Universidad Nacional Del Altiplano, por darme la oportunidad de formarme como profesional competitivo.

A la escuela profesional de Arquitectura y Urbanismo, a los docentes conformantes y de manera especial a los jurados de la presente tesis: Dr. Eliseo Zapana Quispe, Dr. Elie Raúl Charaja Loza, Dr. Grover Marin Mamani, MSc. José Alberto Llanos Condori; por su apoyo y orientación en todo el proceso de elaboración de la presente tesis.

GRACIAS.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	11
ABSTRACT	12

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. HIPÓTESIS	15
1.3.1. Hipótesis general:	15
1.3.2. Hipótesis Específicas:	16
1.4. JUSTIFICACIÓN	16
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.5.1. Objetivo General:	17
1.5.2. Objetivos Específicos:	17

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO	18
2.1.1. EDUCACIÓN	18
2.1.2. SISTEMA EDUCATIVO PERUANO	18
2.1.3. EDUCACIÓN INICIAL	20
2.1.4. LA SOSTENIBILIDAD Y ARQUITECTURA	21
2.1.5. ECOEFICIENCIA	25
2.1.6. ECOTECNIAS DEL PASADO PERUANO	25
2.1.7. OFERTA ACTUAL DE MATERIALES ECOEFICIENTES	33
2.1.8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS	36



2.1.9. MÉTODOS DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE.....	37
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	45
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	46
2.4. MARCO NORMATIVO.....	52
2.4.1. A NIVEL INTERNACIONAL.....	52
2.4.2. A NIVEL NACIONAL.....	54
2.5. MARCO REAL.....	93
2.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE TIQUILLACA.....	93
2.5.2. ASPECTO VIAL.....	94
2.5.3. ASPECTOS FISICOS.....	95
2.5.4. CRITERIOS SOSTENIBLES.....	104
2.5.5. USUARIOS.....	117
2.5.6. INICIAL - JARDÍN 210 PÚBLICA - SECTOR EDUCACIÓN.....	119

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. MATERIALES PREDOMINANTES EN LA INSTITUCION EDUCATIVA	123
4.1.1. MUROS.....	123
4.1.2. TECHOS Y/O COBERTURA.....	124
4.1.3. PISOS.....	125
4.1.4. PUERTAS Y VENTANAS.....	126
4.2. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS.....	127
4.2.1. ESTRATEGIAS DE CAPTACIÓN DE LA ENERGÍA.....	127
4.2.2. ESTRATEGIAS DE AISLAMIENTO DE ENERGÍA.....	130
4.3. PROGRAMA ARQUITECTONICO.....	133
4.3.1. PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA.....	133
4.3.2. PROGRAMACIÓN CUALITATIVA.....	136
4.3.3. ZONAS.....	139
4.3.4. ORGANIGRAMAS.....	139
4.3.5. MATRIZ DE RELACIONES.....	143
4.4. LA PROPUESTA.....	144



4.4.1. PREMISA DE DISEÑO.....	144
4.4.2. PARTIDO ARQUITECTONICO	145
4.4.3. DESARROLLO VOLUMÉTRICO.....	146
4.4.4. PLANOS.....	147
V. CONCLUSIONES.....	154
VI. RECOMENDACIONES.....	155
VII. REFERENCIAS.....	156
ANEXOS.....	159

Área : Diseño Arquitectónico

Tema : Infraestructura Educativa

Línea : Arquitectura, confort Ambiental y Eficiencia Energética

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 03 de noviembre de 2021.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Construcción de adobe	27
Figura 2: Estructura de caña. Techado construido con técnicas incas	29
Figura 3: Construcción de caña. Bungalós Mancoral. Trujillo	29
Figura 4: Construcciones de piedra. Machu Picchu. Perú	32
Figura 5: Material ecoeficiente	34
Figura 6: Estructura en acero. Mediateca de Sendai, de Toyo Ito	35
Figura 7: Utilidad de la Madera	36
Figura 8: Casa ecológica que cierra sus ciclos para buscar la ecoeficiencia. Tratamiento de residuos.....	37
Figura 9: Límites geométricos de muros y vanos	55
Figura 10: Esquema de refuerzos horizontal y vertical con caña o similar como máximos a cada 4 hiladas.....	56
Figura 11: Esquema de cimentación	58
Figura 12: Esquema de posición en la instalación de válvulas	61
Figura 13: Organización de la educación inicial.....	65
Figura 14: Esquema básico de organización de un aula de educación inicial.....	85
Figura 15: Mapa de la Provincia de Puno	93
Figura 16: Vías principales y secundarias.....	94
Figura 17: Temperatura media diaria alta (línea roja) y baja (línea azul), con las bandas de percentiles 25 a 75 y 10 a 90. Las líneas finas punteadas son las temperaturas percibidas promedio correspondientes.	96
Figura 18: Dirección de vientos. Las áreas ligeramente teñidas en los límites son el porcentaje de horas que se pasan en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).El tanto por ciento de horas en que la dirección media del viento es de cada una de las cuatro direcciones cardinales del viento, descartando las horas en que la velocidad media del viento es inferior a 0.92 km/h.	97
Figura 19: Incidencia diaria promedio de energía solar de onda corta. Con bandas percentiles de 25° a 75° y 10° a 90°.El promedio diario de energía solar de onda corta que llega al suelo por metro cuadrado (línea marrón).....	98
Figura 20: recorrido solar en el distrito de Tiquillaca.....	99
Figura 21: Proyección polar Equidistante (izquierda), elevación y azimut (derecha) en latitud -15.79° Distrito de Tiquillaca.	99
Figura 22: Proyección cilíndrica latitud -15.79° distrito de Tiquillaca.....	100
Figura 23: Pared doble de ladrillo macizo	105
Figura 24: Pared doble de ladrillo macizo y ladrillo hueco	105
Figura 25: Material de baja densidad.....	108
Figura 26: Ventana simple – ventana c/cámara aire	110
Figura 27: Vivienda con techo a dos aguas con aislante térmico (comienzo de la formación de carámbanos).....	111
Figura 28: Acción del viento sobre la nieve (deformación de carámbanos).....	111
Figura 29: Ganancia energética de los objetos.....	112
Figura 30: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de roca-yeso con aislante térmico	113
Figura 31: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de madera con aislante térmico	114
Figura 32: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de roca-yeso con aislante térmico revestimiento con cámara de aire	114
Figura 33: Techo inclinado con aislante térmico	115
Figura 34: techo inclinado con aislante térmico insuflado.....	116
Figura 35: loza maciza de hormigón con aislante térmico.....	116
Figura 36: Usuarios permanentes.....	117



Figura 37: Usuarios temporales	117
Figura 38: institución educativa inicial 210 - Tiquillaca	119
Figura 39: Esquema de metodología.....	122
Figura 40: vista del estado actual en muros de la I.E.I.	123
Figura 41: Fotografía material predominante de cubiertas en la Institución Educativa Inicial N°210 Tiquillaca	124
Figura 42: Fotografía estado actual de los pisos en la institución Educativa Inicial.....	125
Figura 43: Fotografía estado actual de puertas y ventanas de la institución educativa inicial n° 210	126
Figura 44: Propuesta orientación NE aceptable	127
Figura 45: vista en planta de insolación acumulada.....	128
Figura 46: vista isométrica de insolación acumulada	128
Figura 47: Iluminación cenital lucernario	129
Figura 48: Vista isométrica detalle de la envolvente arquitectónica (piel del edificio)	130
Figura 49: propuesta detalle de cubierta	131
Figura 50: propuesta detalle de muro.....	131
Figura 51: propuesta detalle de vanos.....	132
Figura 52: propuesta detalle de piso	133
Figura 53: Zonificación del proyecto sobre el terreno.	139
Figura 54: Organigrama general	140
Figura 55: Organigrama zona administrativa.....	140
Figura 56: Organigrama zona académica.....	141
Figura 57: Organigrama zona recreativa.....	141
Figura 58: Organigrama zona de servicios generales	142
Figura 59: Organigrama zona de servicios complementarios	142
Figura 60: Matriz de relación general	143
Figura 61: recorrido solar general en planta general.....	144
Figura 62: recorrido general en planta general	145
Figura 63: Elevación Principal 1.....	146
Figura 64: Elevación Principal 2.....	146
Figura 65: Plano Isométrico 3D	147
Figura 66: Plano A-01 Plot plan IEI	148
Figura 67: Plano A-02 de distribución general	148
Figura 68: Plano A-03 de distribución- administración.....	149
Figura 69: Plano A-04 de distribución – aulas.....	149
Figura 70: Plano A-05 de distribución – comedor	150
Figura 71: Plano A-06 Vista isométrica y elevación	150
Figura 72: Plano D-01 Plano de detalle de ventanas.....	151
Figura 73: Plano D-02 de detalle de puertas	151
Figura 74: Plano D-03 de detalle de panel solar y muro de adobe aislamiento	152
Figura 75: Plano R-S1 de recorrido solar general.....	152
Figura 76: Plano R-S2 de recorrido solar por bloques.....	153



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativo del consumo de la construcción con relación al resto de actividades	24
Tabla 2: Categorías y posible puntuación	38
Tabla 3: Categorías y ponderación	39
Tabla 4: Categorías de impacto.....	40
Tabla 5: Categorías y coeficientes de ponderación.....	41
Tabla 6: Uso previsto, norma ISO 21931-1- 2010.....	42
Tabla 7: Dimensiones de la sostenibilidad y cobertura, según norma ISO 15392	43
Tabla 8: Etapas y certificación.....	44
Tabla 9: límite espacial	44
Tabla 10: Límite temporal, según norma ISO 21931-1-2010.....	44
Tabla 11: Zonificación bioclimática del Perú	62
Tabla 12: Ubicación de provincias por zona bioclimática.....	63
Tabla 13: Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) EN W/m ² . k	64
Tabla 14: Actividades en el aula inicial	67
Tabla 15: Ambientes en un jardín	70
Tabla 16: Tipologías de jardines rurales y urbanos/ periurbanos	71
Tabla 17: Prototipos de jardines (ciclo ii) ámbito periurbano y urbano	72
Tabla 18: Prototipos de jardines (ciclo ii) – ámbito rural	73
Tabla 19: Áreas según tipología	76
Tabla 20: Humedad relativa %	96
Tabla 21: Modelo para la obtención de usos de suelo	103
Tabla 22: Tabla de valores de coeficiente de conductividad térmica	106
Tabla 23: tabla de valores de coeficiente de conductividad térmica	108
Tabla 24: Programación cuantitativa	133
Tabla 25: Programación cuantitativa zona pedagógica	134
Tabla 26: Programación cuantitativa de zona complementaria	135
Tabla 27: Programación cuantitativa de zona administrativa.....	135
Tabla 28: Tabla de programación cualitativa.....	137
Tabla 29: Resumen de programación.	138



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

(MINEDU)	Ministerio de Educación
(INEI)	Instituto Nacional de Estadística e Informática
(LEED)	Leadership in Energy & Environmental Design Directiva en energía y diseño ambiental
(OINFE)	Oficina de Infraestructura Educativa
(UGEL)	Unidad de Gestión Educativa Local
(ONU)	Organización de las Naciones Unidas
(RNE)	Reglamento Nacional de Edificaciones
(OMS)	Organización Mundial de la Salud



RESUMEN

La Educación Inicial constituye un nivel educativo fundamental para el avance pleno del ser humano, por cuanto en esta etapa de la vida se estructuran las bases del desarrollo y se suceden las adquisiciones cognitivas más importantes. El último reporte de competitividad elaborado por el Foro Económico Mundial ubica al Perú por debajo del promedio establecido a nivel de educación; así, nos sitúa en la posición 83 de 140 economías a nivel mundial, en calidad del sistema educativo. Es así que el proyecto de investigación tiene como objetivos: Proponer espacios funcionales que respondan a las necesidades académicas y recreativas de los usuarios de manera sostenible, Innovar envoltentes de materiales sostenibles con características formales que sean acorde al contexto climatológico de la zona; Evaluar y aplicar las normas técnicas de educación para poder definir premisas de diseño en el proyecto arquitectónico. Material y métodos: En la primera se recopiló datos e información necesaria seguida por su análisis respectivo, y en la segunda fase se realizó la aplicación, haciendo uso de los datos y la información respectiva, se tuvo como resultado el diseño de la propuesta arquitectónica. Resultados: el diseño arquitectónico del proyecto considera características ambientales de su contexto, logrando características de la arquitectura bioclimáticas acorde a la zona: la orientación favorable del edificio en relación al movimiento aparente del sol y los vientos predominantes; la captación de calor a través de lucernarios; diseño de una envolvente eficiente (piel del edificio) con la utilización de aislantes térmicos. Conclusiones: El proyecto desarrollo espacios funcionales dentro de un nuevo enfoque educativo dirigido hacia los niños, cuya característica principal es que la infraestructura sostenible sea un instrumento más para el aprendizaje, logrando características de la arquitectura bioclimáticas acorde a la zona

Palabras Clave: Arquitectura sostenible, categorías arquitectónicas, educación inicial, formación académica, recreación.



ABSTRACT

Initial Education constitutes a fundamental educational level for the full advancement of the human being, since in this stage of life the bases of development are structured and the most important cognitive acquisitions occur. The latest competitiveness report prepared by the World Economic Forum places Peru below the established average for education; Thus, it places us in position 83 out of 140 economies worldwide, in quality of the educational system. Thus, the research project aims to: Propose functional spaces that respond to the academic and recreational needs of users in a sustainable way, Innovate envelopes of sustainable materials with formal characteristics that are consistent with the climatological context of the area; Evaluate and apply the technical standards of education in order to define design premises in the architectural project. Material and methods: In the first, data and necessary information were collected followed by their respective analysis, and in the second phase, the application was carried out, making use of the data and the respective information, resulting in the design of the architectural proposal. Results: the architectural design of the project considers environmental characteristics of its context, achieving bioclimatic architecture characteristics according to the area: the favorable orientation of the building in relation to the apparent movement of the sun and prevailing winds; the capture of heat through skylights; design of an efficient envelope (skin of the building) with the use of thermal insulators. Conclusions: The project developed functional spaces within a new educational approach directed towards children, whose main characteristic is that sustainable infrastructure is another instrument for learning, achieving bioclimatic architecture characteristics according to the area.

Key Words: Sustainable architecture, architectural categories, initial education, academic training, recreation.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La presente tesis da a conocer el proyecto “INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN EL PROYECTO DE LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°210 DEL DISTRITO DE TIQUILLACA, PROVINCIA DE PUNO.”

Desde el punto de vista arquitectónico una infraestructura escolar debe brindar confort y seguridad para el bienestar a sus ocupantes que interviene directamente en el concepto de salud tales como: condiciones de temperatura ambiental ideales y constantes, ventilación e iluminación óptimas, espacios adecuados a las tareas y número de individuos que la ocupan, sumándose a ellos aspectos estéticos y espaciales. Todos estos factores de bienestar favorecen el desarrollo que realiza cualquier integrante durante el proceso de enseñanza –aprendizaje, rendimiento escolar, y la comunicación entre otros.

La presente tesis vincula la arquitectura sostenible con un aspecto fundamental en el desarrollo personal del ser humano, la educación. Es importante entender que la infraestructura educativa debe ser eficiente en todos sus aspectos: en lo social, por ser fundamental en el proceso de aprendizaje, ofreciendo ambientes en buenas condiciones de salubridad para el correcto desarrollo académico, fomentando conciencia entre los alumnos, profesores, personal del centro educativo y población en general; en lo ambiental, proveendo confort térmico, acústico, visual, y reduciendo las emisiones de CO₂; y en lo económico, aplicando mecanismo de ahorro ya sea por la eficiencia energética, uso responsable del agua, entre otros. En este sentido, cabe señalar que una de las regiones con las mayores estadísticas desfavorables en cuanto a rendimiento escolar



en el Perú es Puno. Asimismo se identificaron estadísticas preocupantes en cuanto a infraestructura escolar, ya que más de la mitad de los centros educativos no cuenta con los servicios básicos de saneamiento, de esta manera es posible tener una idea general del deficiente estado de los ambientes que el gobierno provee para la educación, el cual tiene influencia directa en la productividad de alumnos y profesores.

Es por ello que la principal motivación para realizar este trabajo de tesis, fue poder aplicar lineamientos de sostenibilidad para la población escolar en el distrito de Tiquillaca, con el objetivo de proyectar una edificación de calidad para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando así un mejor aprovechamiento escolar en un marco relacionado con el cuidado y respeto del medio ambiente.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad a nivel mundial, Perú está ocupando uno de los últimos lugares en cuanto a rendimiento académico según la evaluación PISA. Existen varios factores que influyen directa e indirectamente en ello.

La Educación pre-escolar en el Perú, propiamente llamada Educación Inicial, constituye el primer nivel del sistema educativo y está destinada a brindar atención integral al niño menor de 6 años, orientación a los padres de familia y a la comunidad para lograr el desarrollo en los niños, sus emociones, su dinamismo, su lenguaje, su sensibilidad social, su desarrollo afectivo, etc.

La Institución Educativa Inicial N° 210 del Distrito de Tiquillaca, actualmente no cuenta con una infraestructura adecuada y sostenible para el desarrollo integral de los niños. Razón por la cual no se cubren las necesidades educativas de la población asentada en su jurisdicción.



Lograr una educación con equidad y acceso para todos es el reto actual, frente a las brechas de la educación básica regular cada vez más acentuadas en los estudiantes de las zonas rurales dispersas, que se expresan en una dramática situación de los aprendizajes de los niños y niñas.

Por lo cual, considerando al Distrito de Tiquillaca como una zona proyectada a desarrollar un sector periurbano de gran importancia, es vital el planteamiento de un centro educativo público de nivel inicial, generando espacios modeladores en la zona; asimismo innovando un conjunto de virtudes como la revaloración del reencuentro del ser, espacio y contexto, así también evaluando los aspectos climatológicos del contexto, para tomar mejores decisiones con respecto a la adecuación al clima.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Influencia de la arquitectura sostenible en el proyecto de los espacios pedagógicos para la Institución Educativa inicial N° 210 del Distrito de Tiquillaca, provincia de Puno.

1.3.HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general:

El proyecto “INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN EL PROYECTO DE LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 210 DEL DISTRITO DE TIQUILLACA”, aportará en las condiciones espaciales apropiadas para el desarrollo de actividades académicas y recreativas como también se logrará espacios bioclimáticos sustentables en beneficio de los usuarios en la Institución Educativa Inicial del Distrito de Tiquillaca, Provincia de Puno.



1.3.2. Hipótesis Específicas:

- Los espacios funcionales propuestos responderán a las necesidades académicas y recreativas de los usuarios.
- Las características formales de la propuesta arquitectónica responden acorde al contexto climatológico de la zona
- Las normas técnicas de educación definen las premisas de diseño en el proyecto arquitectónico.

1.4.JUSTIFICACIÓN

La educación es uno de los pilares del desarrollo de un país, es por ello que la formación mental y física es primordial para el desarrollo adecuado de la población. Uno de los niveles de formación que cuenta con mucha importancia es el nivel inicial, etapa en la que los niños empiezan a formarse tanto académica, física y socialmente. En la actualidad muchas instituciones educativas no cuentan con la infraestructura acorde al MINEDU y no cuentan con propuestas de sostenibilidad, sólo cuentan con patio sin espacios recreativos, aulas improvisadas, áreas verdes no definidas, fríos en temporadas de helada, patios sin acabados adecuados, etc., lo que obliga a muchos padres a migrar de la ciudad o simplemente a que los niños no se sientan a gusto con participar de las actividades diarias, éstas condiciones van en disconformidad con el bienestar de la población estudiantil, es por ello que una infraestructura adecuada, es un factor a considerar en la formación adecuada de los niños de nivel inicial. Según la (Cuestas et al., 2016), la educación inicial en un enfoque de derechos y su importancia en el desarrollo de los niños, su influencia en el período escolar y en la adquisición de capacidades en el futuro. Por lo cual es necesario contar con espacios y ambientes adecuados que permitan el desarrollo apropiado del proceso de enseñanza, aprendizaje, práctica deportiva y recreativa.



1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo General:

Desarrollar el proyecto “INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN EL PROYECTO DE LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°210 DEL DISTRITO DE TIQUILLACA”, que contribuya con las condiciones espaciales óptimas de seguridad, habitabilidad y confort apropiadas para el desarrollo de actividades académicas y recreativas de los usuarios de la Institución Educativa Inicial del Distrito de Tiquillaca, Provincia de Puno.

1.5.2. Objetivos Específicos:

- Proponer espacios funcionales que respondan a las necesidades académicas y recreativas de los usuarios de manera sostenible.
- Innovar envolventes de materiales sostenibles con características formales que sean acorde al contexto climatológico de la zona.
- Evaluar y aplicar las normas técnicas de educación para poder definir premisas de diseño en el proyecto arquitectónico.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. EDUCACIÓN

La educación es un proceso humano y cultural bastante complejo. Para establecer su propósito y su definición se debe considerar la condición y naturaleza del hombre en su totalidad, para lo cual cada característica tiene sentido por su vinculación e interdependencia con el conjunto.

La educación es el núcleo de las relaciones entre costumbres y cambios de una sociedad, por lo cual es simultáneamente la más conservadora de las actividades, al pretender preservar el pasado, y la más transformadora, porque en su misión orienta los desarrollos futuros de la condición humana.

Actualmente, la educación ha sido afectada por grandes cambios entre los que se destacan: el increíble proceso de urbanización mundial, la creación sin precedentes de intelectuales, la posición de la mujer y la velocidad de la transformación del hábitat humano (Amar A, 2000).

2.1.2. SISTEMA EDUCATIVO PERUANO

Organización del desarrollo de la educación en el Perú, que según la Constitución Política del Estado y la Ley General de Educación se organiza en: Etapas, Niveles, Categorías, Modalidades, Ciclos y Programas (INEI, 2015).

Está organizado en dos etapas:

- Primera etapa: Educación básica.
- Segunda etapa: Educación superior.



EDUCACIÓN BÁSICA

Es la primera etapa del sistema educativo peruano destinada a favorecer el desarrollo integral de los estudiantes, el despliegue de sus potencialidades, desarrollo de sus capacidades, conocimientos, actitudes y valores fundamentales de la persona para actuar en forma adecuada y eficaz en los diversos ámbitos de la sociedad.

Se clasifica en: Educación Básica Regular, Educación Básica Alternativa y Educación Básica Especial.

Modalidad que abarca los niveles de educación inicial, primaria y secundaria. Está dirigida a los niños y adolescentes que pasan, oportunamente, por el proceso educativo de acuerdo con su evolución física, afectiva y cognitiva, desde el momento de su nacimiento y está organizada en niveles, ciclos, categorías y modalidades.

Los Ciclos en que se desarrolla la Educación Básica Regular son 7:

- Ciclo I: Comprende el nivel inicial no escolarizado de 0-2 años.
- Ciclo II: Comprende el nivel inicial escolarizado de 3-5 años.
- Ciclo III: Comprende el nivel primaria de primer y segundo grado.
- Ciclo IV: Comprende el nivel primaria de tercer y cuarto grado.
- Ciclo V: Comprende el nivel primaria de quinto y sexto grado.
- Ciclo VI: Comprende el nivel secundario de primer y segundo año.
- Ciclo VII: Comprende el nivel secundario de tercer a quinto año.

Las características o categorías en que está organizada son: Unidocente, Polidocente multigrado y Polidocente completo.



Las Modalidades son: Menores y Adultos (para nivel primaria) y Especial, Ocupacional y a Distancia (para nivel secundaria).

2.1.3. EDUCACIÓN INICIAL

La Educación pre-escolar en el Perú, propiamente llamada Educación Inicial, constituye el primer nivel del sistema educativo y está destinada a brindar atención integral al niño menor de 6 años, y orientación a los padres de familia y a la comunidad para lograr desarrollar en el niño, sus emociones, su dinamismo, su lenguaje, su sensibilidad social, su desarrollo afectivo, etc.; por cuanto se considera que la influencia de la familia en el niño es decisiva, se dice que en ella se socializa; se forma o se deforma su personalidad. El contexto familiar condiciona no sólo su desarrollo sino su grado de adaptación o de inadaptación que más tarde decidirá su futuro.

En el proceso educativo, el nivel de Educación Inicial es una etapa que juega un rol decisivo en el desarrollo del niño. El proceso de aprendizaje en este nivel no es un hecho aislado, sino que está íntimamente ligado al estado nutricional del niño. Demostrado está que cuando el niño dispone de los elementos esenciales para su normal crecimiento y desarrollo, puede obtener máximo provecho de los beneficios que le ofrece la educación.

En este sentido la Educación Inicial en el Perú, dirige su atención y sus esfuerzos a la familia y a la comunidad en su conjunto, capacitándola para que proporcione al niño los estímulos y las experiencias indispensables para el desarrollo de sus potencialidades y promueve su participación en la gestión educativa.



En este nivel, se promueve el desarrollo y aprendizaje de los niños y las niñas, en estrecha relación y complemento con la labor educativa de la familia, por ser esta la primera y principal institución de cuidado y educación del niño durante los primeros años de vida. Además, constituye el primer espacio público en su entorno comunitario en el cual los niños y las niñas se desarrollan como ciudadanos (MINEDU, 2016).

2.1.4. LA SOSTENIBILIDAD Y ARQUITECTURA

La arquitectura y la sostenibilidad son dos elementos que no están en conflicto, al contrario, mientras más se respete al medio en que se inserta la habitabilidad del ser humano, más en armonía estaremos con la naturaleza y nosotros mismos.

Una primera definición internacionalmente reconocida se encuentra en el Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas y que además figura en la Declaración de Río de Janeiro (1992): “Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”.

En este marco, los tres pilares o aspectos fundamentales de la sostenibilidad son:

- Ambiental. - Consiste en la preservación de los ecosistemas locales y globales, equilibrando la balanza de todo aquello que extraemos y aquello que le devolvemos al ecosistema.
- Social. – Por el mejoramiento del bienestar general de una comunidad, dando las mismas oportunidades a todos sus habitantes, garantizando su crecimiento personal, educación, salud y trabajo.



- Económico. - Significa que un desarrollo es rentable cuando crea riqueza para los inversionistas y trabajo para las personas de la comunidad, sin amenazar el futuro sustento de energía y agua gracias a la implementación de políticas estratégicas.

En este contexto, después de la primera formulación del concepto de Desarrollo Sostenible, en Rio de Janeiro en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (ONU, 1993) se emite la “Declaración de Rio sobre Medio Ambiente y el Desarrollo”, se planteó el objetivo de establecer una alianza mundial con acuerdos internacionales donde se respetan los intereses de todos, en aras de proteger la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. Como resultado de la Conferencia, se redactan diversos compromisos entre países, y además nace el documento de “Agenda 21” o “Plan de Acción Global hacia el Desarrollo Sostenible”, donde se establecieron detalladamente las acciones que por parte de los gobiernos, organizaciones internacionales y que otros niveles emprenderían a fin lograr la integración de Medio Ambiente y Desarrollo, en el horizonte del siglo XXI. Siendo el resultado más importante de esta Conferencia, Agenda 21 se convierte en el marco de referencia internacional para normar el proceso de desarrollo según los principios de la sustentabilidad.

El desarrollo sostenible busca en cierta forma la armonía global. Es una meta que apela a la razón y a la ética, ya que implica un beneficio tanto material como espiritual de las personas. De alguna manera, su objetivo es que seamos seres integrales, completos y con las mismas oportunidades.

Según (Behnisch, 2011), La sostenibilidad no sólo se refiere al ahorro de energía o a la reducción de la huella energética de los edificios. Se trata también



del bienestar. El edificio más sostenible no es necesariamente el que menos energía consume. Es el que hace el mejor uso de ella. Puesto que todos los edificios que construimos interfieren con nuestro medio ambiente, debe valer la pena el esfuerzo. Deben aumentar el bienestar de las personas que trabajan y viven en ellos, y deben enriquecer nuestra cultura. Para crear un edificio verdaderamente sostenible, hay que considerar el contexto del proyecto (cultural, geopolítico, geográfico, climático, topográfico, etc.). En el siglo pasado, creíamos que todos los edificios de todos los rincones del mundo podían construirse de la misma manera. Esto dio lugar a ineficiencias de energía enormes. No podemos seguir permitiéndonos eso.

LA ARQUITECTURA DENTRO DEL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

Hacer de la arquitectura un proyecto sostenible ya no es una necesidad sino una urgencia. Ponerle la etiqueta de “sostenible” a un proyecto arquitectónico es algo que no debe tomarse a la ligera. Al respecto, (Edwards, 2008) sostiene:

[...] para el arquitecto, la sostenibilidad es un concepto complejo. Gran parte del proyecto sostenible tiene que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro energético y el uso de técnicas —como el análisis del ciclo de la vida— con el objetivo de mantener el equilibrio entre capital inicial invertido y el valor de los activos fijos a largo plazo.

Sin embargo, proyectar de forma sostenible también significa crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales. Supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos.

Debido a que el rubro constructivo consume más del cincuenta por ciento de nuestros recursos, proyectar de manera sostenible significa equilibrar las materias primas (materiales y energía) con los residuos.

Se trata de lograr que el ciclo sea un círculo cerrado; de reutilizar y reciclar los residuos, sacar provecho de ellos y regenerar la materia prima con la actividad misma que se da dentro de los espacios.

Tabla 1

Comparativo del consumo de la construcción con relación al resto de actividades

Materiales	El 60 % de todos los recursos mundiales se destinan a la construcción (carreteras, edificaciones, etc.)
Energía	Aproximadamente el 50% de la energía generada se utiliza para calentar, iluminar y ventilar edificios, y un 3% adicional para contribuirlos
Agua	El 50% del agua utilizada en el mundo se destina a abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos en los edificios
Tierra	El 80% de la mejor tierra cultivable que deja de utilizarse para la agricultura se utiliza para la construcción
Madera	El 60% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios, y casi el 90% de las maderas duras

Fuente: Edwards (2008)

Para poder proyectar considerando las posibilidades de reciclaje y reutilización de estas materias primas se debe conocer la vida útil de los diferentes elementos que componen la arquitectura, ya que no se estará diseñando únicamente para el presente o para un futuro indefinido, sino para el lapso de tiempo exacto en que cada uno de estos elementos será útil. De esta manera, se deben elegir los materiales más eficientes en cuanto a la posibilidad de ser reciclados o reutilizados en relación con su vida útil.



2.1.5. ECOEFICIENCIA

En la cultura de la sostenibilidad nace un término más tangible: la ecoeficiencia.

La visión central de la ecoeficiencia se puede resumir en la expresión “producir más con menos”. Estamos hablando no solo del uso de materias primas, sino también de materiales reutilizados o reciclados y de aquellos productos que resultan del procesamiento de residuos para reinsertarlos en los ciclos de un proyecto arquitectónico.

En la concepción de un proyecto arquitectónico ecoeficiente debemos traducir ese “más” en eficiencia energética y matériaca, y ese “menos” en reciclabilidad y reutilización de los materiales seleccionados, tratamiento de residuos y reducción de emisiones contaminantes al entorno. Se trata de hallar el equilibrio entre los recursos y los residuos y crear un sistema lo más cerrado posible, imitando los ciclos naturales, donde los residuos sean transformados en materias primas.

2.1.6. ECOTECNIAS DEL PASADO PERUANO

La tecnología constructiva utilizada en el pasado en cualquier territorio suele darnos pautas para enfrentarnos tanto al clima como a la geografía del lugar. Por ello, es necesario, antes de proponer un proyecto ecoeficiente, repasar dicha tecnología, para proponer sistemas y materiales coherentes con la realidad en la que se inserta la arquitectura.

2.1.6.1. Construir con tierra: El adobe

El adobe es un ladrillo formado por una masa de arcilla y algún aditivo, secada al sol y al aire; se caracteriza por ser un material que se emplea sin



cocción previa. Es un antiquísimo sistema de construcción que se encuentra en muchas regiones del mundo. Funciona muy bien en zonas de clima seco.

Se fabrica con tierra arcillosa y agua, mediante un molde, y se deja secar al sol. Para evitar que se agriete al secar se añaden a la masa paja, crines de caballo o heno seco, que sirven como armadura. Las dimensiones adecuadas deben ser tales que el albañil pueda manejarlo con una sola mano.

Tiene una gran inercia térmica, por lo que sirve de volante regulador de la temperatura interna; en tiempo de calor es fresco y tibio durante el invierno.

Debido a que puede deshacerse con la lluvia, requiere un mantenimiento sostenido, que suele realizarse con capas de barro. No es correcto hacerlo con mortero de cemento, puesto que la capa resultante es poco permeable al vapor de agua y conserva la humedad interior, por lo que el adobe se desharía desde dentro.

Su uso se inició durante el periodo formativo (2000 a. C. - 200 a. C.) en las huacas o templos de las civilizaciones costeñas (figura 1)



Figura 1: Construcción de adobe
Fuente: Puruchuco, ate – vitarte 1440-1532

En el Perú esta técnica se desarrolló tanto en la costa, sobre todo la costa norte, como en la sierra. Es evidente que su uso se debe primero a la presencia de la materia prima y a que la masa de sus anchos muros brinda estabilidad en los espacios interiores. Además, encontramos adobe en muchos otros lugares del mundo, desde Palestina y España hasta el sudoeste de Estados Unidos. Sin embargo, en el Perú adquiere una particularidad: el producto.

El resultado del uso del adobe en el Perú tiene que ver con la concepción metafísica del antiguo peruano: extraer de la tierra (Pachamama) para adorar a la tierra. Las huacas son edificaciones características de las culturas preincaicas costeñas. Su forma emula al Apu, divinidad que no solo perteneció al panteón incaico sino también a las diversas culturas preincaicas de nuestro territorio. De esta manera, el material propio de una zona, genera



la arquitectura vernacular, propia del lugar, que a la vez nos habla de quién la construye y dónde.

A diferencia de la modernidad, los antiguos peruanos desarrollaban arquitecturas propias y adecuadas para cada ecosistema. Por ejemplo, la costa es una zona en su mayor parte árida, en la que construir con tierra no es sino la respuesta evidente.

2.1.6.2. La caña y la quincha

El uso de la caña en la arquitectura se inició en el periodo arcaico (5000 a. C. - 2000 a. C.) en la costa. Luego se adaptaría para la construcción de coberturas sobre las huacas de adobe o de piedra en las diversas regiones donde estas tecnologías fueron aplicadas, como estructura o como cerramiento, combinada con madera y tierra (quincha). Su utilización se extendería hasta nuestros días, primero como material complementario en la arquitectura vernacular y en los últimos años en la construcción de habitaciones en las playas y balnearios exclusivos (figura 2 y 3).

La quincha, palabra quechua que significa cerco de palos o juncos, es una forma particular de utilizar la caña. Fue a partir de la época de la Colonia que se extendió aún más el uso de este sistema, al ser adoptado en gran medida por las clases dominantes. Después del terremoto producido en Lima en 1687 se promovió el uso de la quincha en sustitución de los pesados muros de adobe, hasta que los terremotos posteriores de 1940, 1966 y 1970 determinaron el empleo del ladrillo y del concreto armado; el resultado fue un espacio con ventajas térmicas constructivas y estructurales, debido a la flexibilidad del

material, que hace no que resistan, como mal se dice, sino que “bailen” con el sismo, lo que evita el colapso de la edificación.



Figura 2: Estructura de caña. Techado construido con técnicas incas
Fuente: blog sobre sostenibilidad



Figura 3: Construcción de caña. Bungalós Mancorral. Trujillo
Fuente: arquitecto José del Carpio, 2006.

De las ventajas con el uso de la quincha se pueden señalar las siguientes: el entramado de caña absorbe la energía, la madera tiene propiedades de flexibilidad y resistencia a la tracción y el barro provee fricción



y masa para absorber el movimiento. Del mismo modo, el poco peso implica que se pueden alcanzar grandes alturas. Es evidente que es un sistema desarrollado por pobladores de una zona sísmica. Por otro lado, el uso de la tierra como relleno y revestimiento es un sistema que protege de las inclemencias del clima, como el frío o el calor extremos. La tierra es un material poroso que respira y regula la humedad.

Además de la quincha como sistema, la caña como materia prima para la construcción de techos y estructuras diversas de la misma forma en que se utilizó en la etapa precolombina de nuestra historia proporciona una verdadera opción arquitectónica.

El bambú, llamado marona o taca en el Perú, es considerado el acero vegetal; es una fibra de una resistencia muy alta a la tracción y compresión; pertenece a la misma familia de la caña brava y la caña en general, por lo que nos brinda opciones de estructuración de techados y cerramientos mucho más pertinentes a las zonas cercanas al trópico, como la costa norte.

Las ventajas de los carrizos como alternativa para una cobertura son su ligereza y su pertinencia al lugar. Crea sombras frescas en lugares cálidos, por lo tanto, contribuye a la arquitectura bioclimática, además de ser rentable por tener un corto ciclo de crecimiento.

Asimismo, el bambú actúa como agente protector de los suelos y del agua. Su sistema radicular entretelado y la presencia de abundantes rizomas forman una intrincada red que amarra fuertemente las partículas de suelo, evitando la erosión, sobre todo en las laderas. Como reguladora de la calidad y cantidad del agua, el bambú ejerce control sobre los sedimentos y forma

muros que evitan la pérdida de los caudales de los ríos. Además, la cantidad de oxígeno que produce un bambú es muy superior a cualquier otro sistema forestal sobre la misma superficie de terreno. Una hectárea de bambú captura cuarenta veces más CO₂ que la misma superficie de pinos en un año.

Este material es muy utilizado en la arquitectura costeña contemporánea, especialmente en los balnearios, ya sea en casas unifamiliares o en hospedajes de pequeña y gran envergadura.

2.1.6.3. Tecnología lítica

En nuestro territorio, la piedra se utilizó desde el inicio mismo de la arquitectura; es decir, desde que los nómadas primitivos empezaron a construir pequeños espacios de protección (12.000 años a. C., periodos Lítico y Arcaico).

La piedra fue utilizada sobre todo en las regiones andinas, donde se encontraba en abundancia y se extraía de las canteras. Pero fueron los incas (siglos XIII-XVI) quienes llevaron la tecnología lítica a su máximo desarrollo (figura 4).

Los incas dominaron de tal manera la tecnología lítica, llegando a elaborar distintos tipos de aparejo, asentado, juntas y perfiles de los muros, que respondían a los distintos tamaños y formas de los recursos que encontraban en sus canteras. Tuvieron que crear sistemas eficientes para el traslado y movilización de los bloques, que eran de considerable volumen y peso, que en algunos casos llegaban hasta los ocho metros y medio de alto.

A diferencia de la costa peruana, los Andes son una zona muy difícil para asentarse, por sus características geográficas y climáticas; sin embargo, los incas supieron aprovechar con mucho ingenio y sobre todo respeto por su entorno los recursos que las montañas les ofrecían.

Así, para el clima agresivo de la sierra qué mejor material que la piedra, maciza, voluminosa y con gran inercia térmica. Las habitaciones eran construidas con muros portantes de gaviones de canto rodado, con una estructura externa metálica.

Toda la tecnología lítica desarrollada respondía a lo que la naturaleza les brindaba, de tal forma que no tuvieron que introducir elementos extraños en sus ecosistemas para construir sus edificaciones.



Figura 4: Construcciones de piedra. Machu Picchu. Perú

Fuente: Autor

2.1.7. OFERTA ACTUAL DE MATERIALES ECOEFICIENTES

Los avances en la tecnología de la construcción y en la concientización de la necesidad de cambiar nuestros hábitos han desarrollado materiales más adecuados a la realidad en que vivimos, entre los que mencionamos los siguientes (figura 5):

- Bioblock.- Producido a base de arcilla natural, está diseñado para trabajar a compresión. Se le suele rellenar con corcho granulado para elevar su coeficiente de aislamiento.
- Arliblock. - Es un bloque de hormigón ligero fabricado con arlita (arcilla expandida granulada muy ligera con alto poder de aislamiento). De base ciega, no usa mortero y por lo tanto evita puentes térmicos.
- Steko bloque. - Módulos de madera (extraída de bosques cultivados de manera sostenible), diseñados para encajar unos con otros, en sentido vertical y horizontal. Se puede rellenar con celulosa. Además de funcionar como cerramiento también soporta carga estructural.
- Cannabric. - Bloque macizo de tierra estabilizada con cal y cañamiza. Está formado por fibras vegetales de cáñamo industrial, cal hidráulica natural y una mezcla de minerales. Además de funcionar como muro de carga, también tiene propiedades contra incendios y de aislamiento térmico y acústico.

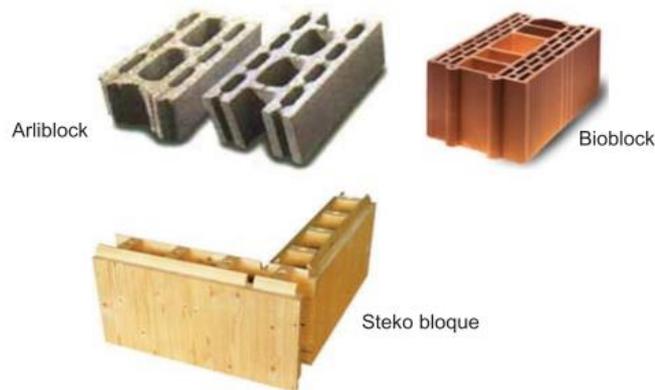


Figura 5: Material ecoeficiente

Fuente: sostenibilidad y ecoeficiencia, 2011

Dichos elementos modulares son ejemplos de lo que en el mundo se está desarrollando para construir de manera sostenible. Sin embargo, ya que ninguno de ellos se produce en el Perú, no es lógico pensar en su uso en nuestro país. Lo que sí podemos rescatar es la idea del módulo. Los sistemas mencionados intentan resolver el problema constructivo a partir de un solo módulo, que sea adecuado para el clima donde se diseña y que utilice materiales locales. Además de ello, es trabajo del arquitecto resolver la forma como utilizar el material del modo más eficiente posible, diseñando los encuentros de dicho módulo de manera horizontal, vertical y en esquinas.

Se han desarrollado, además, alternativas ecoeficientes a los materiales usados convencionalmente en la construcción:

- Biohormigón. - La gravedad del uso de concreto armado tradicional es el alto grado de contaminación que implica la producción del cemento. Por lo tanto, el uso de otros morteros alternativos, como el yeso o la cal (impermeable al agua y al aire, pero permeable al vapor de agua), hace del hormigón un sistema estructural elegible si de arquitectura sostenible se habla. Además, se

deben evitar las graveras radioactivas y el uso de aceros pretensados. Sin embargo, siempre es considerado un factor en contra el hecho de que la masa creada no podrá ser reciclada, pero sí podría ser reutilizada como relleno.

- Acero. - El acero es totalmente reciclable si no se encuentra dentro del concreto armado. Crear estructuras de acero (de preferencia entornilladas) es una opción muy eficiente, ya que estas son cien por ciento reciclables, además el acero nos brinda mayor plasticidad en cuanto al diseño (figura 6).

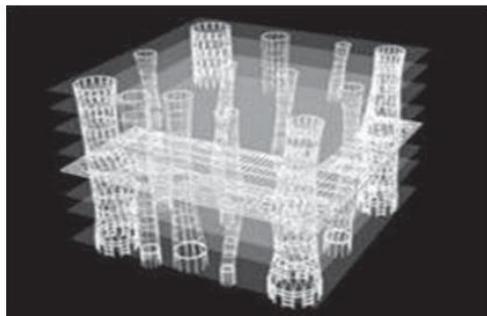


Figura 6: estructura en acero. Mediateca de Sendai, de Toyo Ito
Fuente: <eatcomp1garciaa Javier.blogspot.com/2009_11_01_archive.html>.

- Bambú. - El bambú es una opción estructural muy estudiada y utilizada en el último tiempo. Este acero natural tiene muchos beneficios para los ecosistemas donde es cultivado.
- Maderas alternativas. - La madera proveniente de la práctica responsable de la forestería actividad sostenible basada en una planificación cuidadosa y un aprovechamiento selectivo es una opción para vigas, columnas, recubrimiento de pisos, paredes y techos (figura 7).



Figura 7: Utilidad de la Madera

Fuente: Diseño del albergue

2.1.8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El proyecto de arquitectura ecoeficiente debe intentar ser parte de los ciclos naturales e imitar los ciclos ecológicos mediante los cuales los recursos y residuos se equilibran y armonizan. El objetivo principal será reutilizar y reciclar la mayor cantidad de residuos posibles. La materia inorgánica se selecciona para ser reciclada, la materia orgánica se trata para obtener de ella nuevas materias primas (figura 8). La tecnología existe, solo se trata de hacerla parte de los nuevos espacios que se diseñan (Maqueira-Yamasaki, 2011).

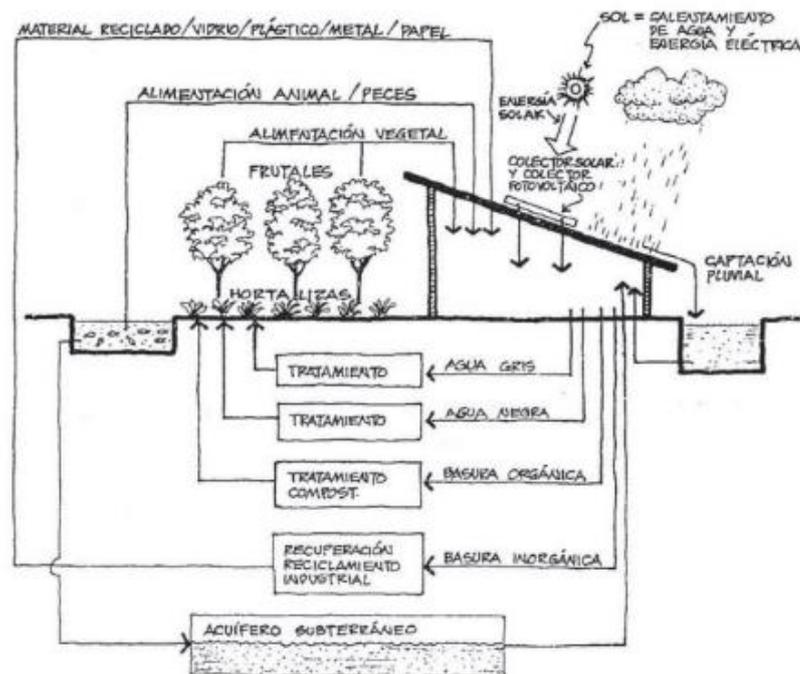


Figura 8: Casa ecológica que cierra sus ciclos para buscar la ecoeficiencia.

Tratamiento de residuos

Fuente: Deffis Caso (1994)

2.1.9. MÉTODOS DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE

Los métodos de evaluación sirven como instrumentos que proporcionan indicadores cuantitativos del desempeño y como herramientas de calificación para determinar el nivel de rendimiento de un edificio.

A. LEED- Homes

Para calificar viviendas unifamiliares, la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) lanzó “LEED-Homes”, sistema solo disponible para EE.UU. (Council, 2013). Su metodología corresponde a una lista de verificación (checklist) de requisitos. El rendimiento general de la vivienda se mide a través de 8 categorías (Tabla 2) y sus resultados se indican en 4 niveles, según la puntuación obtenida. El

sistema cuenta con 35 áreas temáticas. Para garantizar niveles mínimos de desempeño se exige el cumplimiento de 18 prerequisites en 6 categorías y, como medidas opcionales, 67 créditos, que entregan un total de 136 puntos. En cada categoría se identifican medidas específicas que deben incluirse en las viviendas y en 4 de ellas se exige el cumplimiento de una puntuación mínima (Tabla 2).

Tabla 2

Categorías y posible puntuación

CATEGORIAS DE CREDITOS	PUNTOS MINIMOS REQUERIDOS	MAXIMO PUNTOS DISPONIBLES
Innovación y diseño (ID)	0	11
Localización y enlaces (LL)	0	10
Sitios sustentables (SS)	5	22
Eficiencia en el agua (WE)	3	15
Energía y atmósfera (EA)	0	38
Material y recursos (MR)	2	16
Calidad de ambiente interior (EQ)	6	21
Conocimiento y educación (AE)	0	3
Total	16	136

Fuente: Revista Hábitat Sustentable

B. BREEAM Multi-residencial

El esquema BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) es un sistema de evaluación del desempeño ambiental de los edificios, desarrollado por la organización inglesa BRE Global Ltd. Para la evaluación de la vivienda se aplica el esquema BREEAM Multi-Residencial el cual puede realizarse en las fases de diseño, ejecución y mantenimiento, a través de un número determinado de impactos, agrupados en 10 categorías (Tabla 3). Las puntuaciones obtenidas en cada categoría son ponderadas para obtener la puntuación final, en base a su importancia relativa. Esta puntuación (benchmarks) se traduce a una escala de cinco rangos de cumplimiento,

representado por un sistema de estrellas que refleja la calificación final. El sistema posee 37 criterios de evaluación con distintos requisitos y estándares mínimos de desempeño en áreas claves.

Tabla 3

Categorías y ponderación

ÁREAS AMBIENTALES	PONDERACIÓN
1 Gestión	12 %
2 Salud y bienestar	15 %
3 Energía	19 %
4 Transporte	8 %
5 Agua	6 %
6 Materiales	12.5 %
7 Residuos	7.5 %
8 Uso de suelo y ecología	10 %
9 Contaminación	10 %
Total	100 %
10 Innovación (adicional)	10 %

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.

C. VERDE NE Residencial y Oficinas

Comúnmente llamada “Certificación VERDE”, por las siglas derivadas del título “Valoración de Eficiencia de Referencia De Edificios”, desarrollado por Green Building Council España (GBCe), esta metodología se aplica en su país de origen. Para edificios residenciales la herramienta se denomina VERDE NE Residencial y Oficinas (GBCe, 2011) y evalúa la reducción de impactos ambientales que el edificio y su emplazamiento generan, comparándolo con un edificio de referencia. El método posee 12 categorías de impactos (Tabla 4), con diferente asignación de pesos, los cuales son ponderados para la obtención de la puntuación final que se expresa gráficamente con un número de “hojas sostenibles”. La evaluación se realiza a través de 36 criterios de sostenibilidad, de un listado de 42, agrupados en 6

áreas temáticas. A cada criterio se asocia una puntuación de referencia, “benchmark”, establecida de 0 a 5.

Tabla 4

Categorías de impacto

	CATEGORIA DE IMPACTO	INDICADOR	PESO
1	Cambio climático	Kg de CO2 eq	27 %
2	Aumento de las radiaciones UV	Kg de CFC11 eq	0 %
3	Perdida de fertilidad	Kg de SO2 eq	5 %
4	Perdida de vida acuática	Kg de PO4 eq	6 %
5	Producción de cáncer y otros problemas de salud	Kg de C2H4 eq	8 %
6	Cambios en la biodiversidad	%	4 %
7	Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	MJ	8 %
8	Agotamiento de recursos no renovable diferente a la energía primaria	Kg de Sb eq	9 %
9	Agotamiento de agua potable	m3	10 %
11	Generación de residuos no peligrosos	m3	6 %
16	Salud, bienestar y productividad para los usuarios	%	12 %
19	Riesgo financiero o beneficios para los inversores	E/m2	5 %
		TOTAL	100 %

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.

D. CASBEE-New Construction

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), desarrollado por Japan Green Build Council y Japan Sustainable Building Consortium, se utiliza mayoritariamente en Japón. Para la evaluación de la edificación residencial se utiliza CASBEE-New Construcción ((JaGBC) & (JSBC)). Esta metodología relaciona y evalúa la Calidad Ambiental de la Edificación (Q) y la Carga Ambiental del Edificio (L) y en base a sus resultados se obtiene la Evaluación de la Eficiencia Ambiental de la Edificación (BEE) como un indicador, que se presenta numérica y gráficamente, y que, en definitiva, expresa la sostenibilidad de la edificación a través de 5 niveles representados por estrellas. El sistema estructura las 2 categorías en 6 sub-categorías con diferente asignación de coeficiente de ponderación, para obtener los resultados finales (Tabla 5). Posee 42 ítems de evaluación, con criterios de calificación en escala de nivel 1 a 5

Tabla 5

Categorías y coeficientes de ponderación

COD.	CATEGORIA DE EVALUACIÓN	COEFICIENTE PONDERACIÓN	%
Q1	Ambiente interior	0.40	40 %
Q2	Calidad de servicios	0.30	30 %
Q3	Ambiente exterior en el sitio	0.30	30 %
LR1	Energía	0.40	40 %
LR2	Recursos y materiales	0.30	30 %
LR3	Ambiente fuera del sitio	0.30	30 %

Fuente: Revista Hábitat Sustentable

(Molina, 2014) El propósito de estos métodos está dirigidos a la adquisición de un edificio, el diseño y la construcción de un nuevo edificio. LEED-H, BREEAM-MR y VERDE-RO también pueden ser utilizados para el mejoramiento del desempeño de un edificio existente, el análisis comparativo y la comunicación a terceros. LEED-H, VERDE-RO, CASBEE y QH&E, por su parte, para la demolición y disposición final del edificio (Tabla 6).

Tabla 6

Uso previsto, norma ISO 21931-1- 2010

USOS PREVISTOS	LEED- H	BREE M	VERDE	CASBE E	QH& E
a) La evaluación de las opciones para:					
1) La adquisición de un edificio	x	x	x	x	x
2) El diseño y la construcción de un nuevo edificio	x	x	x	x	x
3) La mejora del desempeño de un edificio ya existente, durante la fase de operación	x	x	x		
4) El diseño para la restauración y reutilización, durante la etapa de operación			x		
5) La demolición y disposición final del edificio, al término de su fase de operación	x		x	x	x
6) El análisis del desempeño ambiental de un edificio existente					
b) El uso como base para el análisis comparativo	x	x	x		
c) La comunicación a terceros	x	x	x		

Fuente: Revista Hábitat Sustentable

En las dimensiones de la sostenibilidad, los métodos dan mayor énfasis al área ambiental y social, la económico solo es analizada en VERDE-RO y QH&E. Los métodos también examinan las prestaciones técnicas y funcionales de la edificación, pero los procesos de gestión solo son considerados en LEED-H, BREEAM-MR y QH&E (Tabla 7)

Tabla 7

Dimensiones de la sostenibilidad y cobertura, según norma ISO 15392

DIMENSIONES	LEED-H	BREEAM	VERDE	CASBEE	QH&E
AMBIENTAL	-Localización y enlaces - sitios sustentables - eficiencia en el agua - energía y atmósfera - material y recursos	- uso de suelo y ecología - energía - transporte - agua - materiales - residuos - contaminación	- parcela y emplaza - energía y atmósfera - recursos naturales	- ambiente exterior del sitio - energía - recursos y materiales - ambiente fuera del sitio	- energía - reducción del efecto invernadero - área de la construcción - elección de materiales - agua
SOCIAL	-Calidad de ambiente interior	-Salud & bienestar	-Calidad del ambiente interior -Aspectos sociales y económicos	-Ambiente interior	-Confort y salud
ECONOMICO					-Desempeño opcional
TECNICAS Y FUNCIONALES	-Innovación y diseño	-innovación	-calidad del servicio	-calidad del servicio	-desempeño opcional
PROCESOS DE GESTION	-conocimiento y educación	-gestión			-gestión ambiental del proyecto -obra limpia -acciones verdes

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.

Los sistemas estudiados se caracterizan por el seguimiento y control de todas las etapas del proyecto, y por llevar a cabo un resultado de evaluación conducente a una certificación. Las diferencias más importantes radican en dicha certificación (Tabla 8). LEED-H, CASBEE-NC y QH&E entregan una certificación al término de la construcción. BREEAM-MR y VERDE-RO, adicionalmente, pre-certifican etapas anteriores a la fase de construcción. En post-construcción los métodos exigen una re-certificación luego de un período determinado.

Tabla 8

Etapas y certificación

ETAPAS DEL CICLO DE VIDA	LEED-H	BREEA M	VERD E	CASBE E	QH&E
Procesos previstos	*	*	*	*	*
Fabricación de materiales de construcción	*	*	*	*	*
Toma de decisiones (proyecto-diseño)	*	#	#	*	*
Construcción	*	*	#	*	*
Utilización operación, uso	+	+	+	+	+
Fin de la vida útil	*	*	*	*	*
+ evaluación y certificación		# certificación provisional		*seguimiento y control	

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.

QH&E y VERDE-RO manejan una menor escala espacial, centrándose en el edificio y el sitio. BREEAM-MR y CASBEE-NC son de mayor escala (Tabla 9).

La temporalidad de LEED-H y VERDE-RO tiene mayor cobertura de las etapas del ciclo de vida de la edificación (Tabla 10).

Tabla 9

Limite espacial

LIMITE ESPACIAL	LEED-H	BREEAM	VERDE	CASBEE	QH&E
Edificio y sitio (parcela)	*	*	*	*	*
Barrio y ciudad	*	*		*	
Región geográfica		*		*	

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.

Tabla 10:

Límite temporal, según norma ISO 21931-1-2010

LIMITE ESPACIAL		LEED-H	BREEA M	VERD E	CASB EE	QH& E
Etapa de producción	Suministro de materias	*	*	*	*	*
	Transporte	*		*		
	Fabricación	*	*	*	*	*
Etapa de construcción	Transporte	*		*		*
	Procesos de construcción	*	*	*	*	*
Etapa de uso	Uso y mantenimiento	*	*	*	*	*
	Demolición	*		*	*	*
Etapa de fin de vida útil	Transporte	*	*	*	*	
	Reciclado/ reutilización					
	Disposición			*		

Fuente: Revista Hábitat Sustentable.



2.2. MARCO CONCEPTUAL

- Recursos Naturales: Los recursos naturales son aquellos elementos proporcionados por la naturaleza sin intervención del hombre y que pueden ser aprovechados por el hombre para satisfacer sus necesidades. Estos se dividen en recursos renovables y no renovables
- Diseño: es la ciencia, con una teoría y operaciones mentales propias, dirigida a crear objetos, materiales o no, que satisfagan un determinado requerimiento humano.
- Diseño Sustentable: es una visión integral del medio ambiente con el usuario, los materiales y el uso de tecnologías que se emplean para lograr, así como su inserción en el medio ambiente y los organismos que en el habitan.
- La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto (León, 2007).
- Diseño arquitectónico: Podemos entender por diseño de arquitectura (también conocido como diseño arquitectónico) la tarea encargada de cubrir las necesidades y satisfacer la demanda de crear espacios habitables para los seres humanos. No se limita a un sentido tecnológico, sino que además incluye el lado estético, tan importante e influyente en la vida de las personas. Si dividimos su nombre en dos, podemos analizar más a fondo la definición de diseño de arquitectura.

El concepto de diseño hace alusión al proceso creativo empleado para la obtención de un objetivo o una meta concreta y determinada. Para establecer y crear un diseño, se tienen en cuenta datos y conocimientos sobre la materia, una formación y un estudio relacionado con el asunto a diseñar y la rama a la que hace referencia, en



este caso la arquitectura. Para lograr un diseño propiamente dicho, debe cumplir con una serie de requisitos y cumplir con los objetivos fijados, tanto estéticos como tecnológicos (Roberto, 2017)

2.3. MARCO REFERENCIAL

INTERNACIONAL

(Gomez, 2015) JARDIN INFANTIL NATIOS.

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: DANIEL ENRIQUE GOMEZ RODRIGUEZ

DESCRIPCIÓN :

Se basa en el análisis de la zona de Puente Aranda, Bogotá - Colombia, donde se evidencia falta de espacios para mejorar las condiciones sociales y de educación de una población inscrita en un contexto que ha sido afectado por la industria, además de la contaminación ambiental y el crecimiento indiscriminado de la vivienda informal.

GEOGRAFIA Y LÍMITES

El área total de la localidad de Puente Aranda es de 1.724,28 ha y el área urbana es de 1.723,13 ha, es una localidad totalmente urbana. Según su extensión en la parte urbana, es la novena en cuanto a tamaño del perímetro de la ciudad.

CONSTRUCCIÓN

Se desarrolla una estructura mixta con concreto y metal, buscando solucionar los patrones establecidos para los espacios en los que generalmente se trabaja con niños en edades comprendidas entre los 0-5 años, brindando siempre la mejor calidad espacial por medio de la exploración de dicha estructura y generando patrones a



manera de ritmo para mantener la dualidad entre los volúmenes y hacer del proyecto algo estandarizado generando así una clara modulación lo que facilita por supuesto el desarrollo arquitectónico del mismo.

(Gonzalez et al., 2015) PROYECTO ARQUITECTONICO TIPO PARA UN CENTRO DE EDUCACION INICIAL EN EL CENTRO ESCOLAR ESCUELA PARVULARIA JOSE MARIA SAN MARTIN MUNICIPIO DE SANTA TECLA

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: BACH. ARQ. Ismael Agustini Gonzalez Martinez

BACH. ARQ. Evelyn Alejandra Jaime Cornejo

BACH. ARQ. Oscar Vladimir Orellana Morales

UBICACIÓN: Santa Tecla - San Salvador

DESCRIPCIÓN:

Presentado a la Universidad de El Salvador, investigación que tuvo como objetivo Elaborar el proyecto: Centro de Educación Inicial en el Centro Escolar “Escuela Parvularia José María San Martín” de la ciudad de Santa Tecla, como una colaboración al MINED, en su esfuerzo por llevar a la realidad el Plan Social “Vamos a la Escuela. El proyecto se desarrolló dentro de un nuevo enfoque educativo dirigido hacia los niños de 0 a 3 años, cuya característica principal es que el edificio sea un instrumento más para el aprendizaje por medio de actividades lúdicas mejorando los niveles de confort, generando espacios que estimulen el desenvolvimiento de la personalidad del niño. Como conclusión se puede afirmar que ha sido una experiencia nueva en cuanto al diseño de espacios educativos, del cual espera mucho el Ministerio de Educación



NACIONAL

(Gabriel & Sulca, 2018) CENTRO EDUCATIVO PÚBLICO CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: BACH. ARQ. Joao Edgard Gabriel Mestanza

BACH. ARQ. María del Pilar Sulca Meneses

UBICACIÓN: CAJAMARCA - PERU

DESCRIPCIÓN

La propuesta arquitectónica presentada a la universidad Ricardo palma busco, en primera instancia, disminuir el déficit de infraestructura educativa de calidad en dicha ciudad. Sin embargo, el objetivo principal es proyectar una edificación sostenible, cuyas principales características sean, el proyectar una arquitectura que respete al medio ambiente, brinde condiciones adecuadas de salubridad en los espacios para los alumnos, y genere ahorros económicos en su vida útil.

Se debe entender que el aspecto ambiental debe trascender su contexto ecológico e integrarse con los aspectos económicos y sociales (Guillén, 1996). De esta manera, no solo se salvaguarda el ambiente, sino que también se provee espacios de calidad en diseño y funcionalidad, así como también en confort, asegurando la correcta formación de los estudiantes. Todo ello con el fin de poder lograr resultados positivos en cuanto a mejoras de productividad y rendimiento de la población directamente beneficiada, los cuales vendrían a ser los niños y adolescentes de la ciudad de Cajamarca. Debe ser una prioridad tanto de las autoridades y profesionales encargados, como de la propia población, el proponer y exigir respectivamente que se desarrolle infraestructura de



calidad con el objetivo de disminuir las estadísticas desfavorables en cuanto a logro de aprendizajes en el Perú y que aseguren las condiciones para que todos los estudiantes completen una educación básica de calidad.

LOCAL

(Castillo, 2017) INFRAESTRUCTURA ARQUITECTONICA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA DE NIVEL SECUNDARIO EN EL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: BACH. ARQ. GRESSIA XIOMARA CASTILLO PEZANTES

UBICACIÓN: PUNO - PERU

DESCRIPCIÓN

La tesis propone el diseño arquitectónico para una institución educativa del nivel secundario con características ambientales de su contexto, expuesto a muy bajas temperaturas y vientos, considera propiedades de la arquitectura bioclimáticas, que permiten realizar el proceso de aprendizaje en óptimas condiciones. “Un buen diseño arquitectónico mejora la calidad de la educación impartida en esos espacios, y a su vez, la arquitectura misma educa” - Arq. Rodolfo Almeida Las características funcionales en el diseño arquitectónico de la infraestructura educativa, contempla en su conjunto espacios apropiados compuestos por un diseño ortogonal, empleando sistemas de calefacción y aislantes térmicos salvaguardando el confort térmico, cuidando la concentración de los estudiantes. Asimismo, se determinó el uso de tecnologías alternativas de bajo consumo energético como son: los paneles solares y fotovoltaicos, y sistemas de iluminación controlada. “Arquitectura y educación



detonan en el ancestral vínculo de la armonía de las formas potenciando al ser y el ser
incidiendo en la materia”

TERRENO:

Ubicación, el terreno destinado a Educación se encuentra en la Habilitación Urbana
“CIUDAD EL ALTO”. Con una forma irregular, con un área total de 10 141.33 m² y
un perímetro de, 445.87 ml.

**(Uscamayta, 2017)“CENTRO RESIDENCIAL GERONTOLÓGICO PARA EL
DESARROLLO SUSTENTABLE E INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR EN
EL DISTRITO DE ILAVE – PROVINCIA DEL COLLAO”.**

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: BACH. ARQ. ISAIAS TICONA USCAMAYTA

UBICACIÓN: Distrito: Ilave

Provincia: El Collao

Departamento: Puno -Perú

DESCRIPCIÓN

Este tipo de proyecto nace por la necesidad del adulto mayor ante la carencia de un
espacio de interacción, sociabilización y recreación, un espacio donde pueda sentirse
cómodo y que a su vez se sienta a gusto con el ambiente. La falta de este tipo de interés
que puedan preocuparse por el adulto mayor es muy alarmante debido al estilo de vida
actual de las personas adultas que son como invisibles para la sociedad, son vistos
como personas no productivas o personas muertas ante la sociedad. Actualmente el
10.51% de la población total del distrito de Ilave corresponde a personas comprendidas



entre 60-a más años. Esto nos muestra que dentro de unos años el envejecimiento incrementara a consecuencia del descenso de la tasa de natalidad y en algunos casos por las emigraciones de la población joven. Por tal sentido el proyecto propone generar espacios útiles y acondicionados para el libre desenvolvimiento y desarrollo sustentable del adulto mayor, tomando en cuenta los servicios básicos, la convivencia, la asistencia médica, la diversidad de espacios y el paisaje. Así mismo el proyecto busca la utilización de los recursos naturales como una arquitectura sostenible para un modelo de construcción acorde a las exigencias del mundo actual. El proceso de diseño para este tipo de proyecto parte de un análisis bioclimático de la zona con orientación hacia los vientos dominantes, permitiendo la ventilación cruzada mediante ventanas en cada uno de los espacios y corredores del conjunto, así como la iluminación natural. Para tal fin en este tipo de proyecto emplearemos un campo a base de encuestas in situ buscando identificar las necesidades de los usuarios, identificar el problema, desarrollar un marco teórico y diseño, y posterior a la recolección de los procesos y análisis de los resultados se hará la propuesta arquitectónica con áreas necesarias que se obtendrá por medio de los resultados de la investigación.

(Centeno & Quiñonez, 2017) COMPLEJO EDUCATIVO DE ALTO RENDIMIENTO ACADEMICO, ARTISTICO Y DEPORTIVO EN LA REGION DE PUNO.

FICHA TÉCNICA:

DISEÑO: BACH. ARQ. Elvis ticahuanca centeno

BACH. ARQ. Jhony Roger Quiñonez Acero

UBICACIÓN: Localidad: salcedo

Distrito: Puno



Provincia: Puno

Departamento: Puno -Perú

DESCRIPCIÓN

La región de Puno cuenta con el servicio educativo de alto rendimiento desde hace 3 años, la cual se encarga de brindar un servicio especializado de formación integral para la atención de estudiantes de alto desempeño fortaleciendo sus competencias personales, académicas, artísticas y/o deportivas.

El cual no cuenta con una infraestructura propia y adecuada para brindar un óptimo servicio, debido a que actualmente funciona en un local alquilado en el distrito de Chucuito – Puno (3S 610); es por ello que surge la necesidad de desarrollar una investigación que abarque todos los aspectos que se requieren para desarrollar una propuesta arquitectónica con el fin de brindar un óptimo servicio educativo y de calidad. En la investigación se tomó en cuenta: los modelos pedagógicos de Waldorf, Montessori, Etiovan, Ideas; Colegio de Alto Rendimiento y la Arquitectura contemporánea, además de las Normas de la educación básica regular en el Perú, etc. La propuesta arquitectónica se considerará un icono en la región de Puno, ya que rompe con los esquemas tradicionales de arquitectura educativa y generará una concientización en el desarrollo de una arquitectura educativa contemporánea a nivel nacional.

2.4. MARCO NORMATIVO

2.4.1. A NIVEL INTERNACIONAL

ISO 7730 CONFORT TERMICO

Esta norma define la comodidad térmica como: Aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico.



Busca un equilibrio térmico entre el calor que produce nuestro cuerpo, que depende del nivel metabólico o actividad; y el calor que pierde nuestro cuerpo, que depende del nivel de ropa y factores ambientales.

ESTANDAR PASSIVHAUS

Para alcanzar la sostenibilidad de una sociedad es necesario entender que lo más inteligente y económico es conseguir gastar solo aquella energía que es realmente necesaria. Con ese objetivo se plantea la directiva europea 2010/2011/UE, según la cual todos los estados miembros deberán tomar medidas que a partir del 2020 todos los edificios de nueva planta sean de consumo de energía casi nulo.

En la GUÍA DE ESTÁNDAR PASSIVHAUS, Madrid 2011, en su apartado 2.2.3 se proponen 7 principios básicos que rigen este estándar:

- **Aislamiento térmico:** Una óptima envolvente térmica inicia con un buen aislamiento que permita reducir las pérdidas de calor en invierno, las ganancias de calor en verano y la demanda de energía para climatizar los edificios. El optimizar el aislamiento térmico del edificio es una medida muy beneficiosa tanto para requerimientos de refrigeración como de calefacción.

En este tipo de edificaciones se llegan a colocar espesores de aislamiento que duplican o incluso triplican los utilizados tradicionalmente.

- **Eliminación de los puentes térmicos:** Los puentes térmicos son aquellos puntos en los que la envolvente del edificio se debilita debido a un cambio de su composición o al encuentro de distintos planos o elementos constructivos. Se deberá hacer un correcto planteamiento de la envolvente del edificio para eliminarlos ya que suponen pérdidas de energía.



- Control de infiltraciones
- Ventilación mecánica con recuperador de calor
- Ventanas y puertas de altas prestaciones
- Ventanas y puertas de altas prestaciones
- Optimización de las ganancias solares y del calor interior
- Modelización energética de ganancias y pérdidas

Estrategias de diseño bioclimático en función de las condiciones climáticas locales. Para climas fríos

Coeficiente global de transmisión de calor, U en general menor de 0.35 W/(m²K)

Para un clima intermedio

Factor solar en el rango 0.4-0.55

Será necesario la utilización de protecciones solares adecuados.

Para climas calurosos

Coeficiente global de transmisión de calor, U tendrá que ser tan bajo posible en estecaso para mantener el calor en el exterior.

2.4.2. A NIVEL NACIONAL

NORMA TÉCNICA E.080 ADOBE RNE, 2017

Comprende lo referente a adobe simple o estabilizado como unidad para la construcción de albañilería, así como las características, comportamiento y diseño.

El objetivo del diseño de construcciones de albañilería de adobe es proyectar edificaciones de interés social y bajo costo que resistan las acciones

sísmicas, evitando la posibilidad de colapso frágil de las mismas. (Reglamento Nacional de Edificaciones E.080, 2017)

Unidad o bloque de adobe.

Criterios de configuración de las edificaciones de tierra reforzada

- Muros anchos para su mayor resistencia y estabilidad frente al volteo. El espesor mínimo del muro es de 0.40 m. Solo para el tipo de muro indicado en el Esquema 3 de la Figura 9, puede utilizarse un espesor mínimo de 0.38 m según se muestra en el aparejo correspondiente.
- Los muros deben tener arriostres horizontales (entrepisos y techos) así como arriostres verticales (contrafuerte o muros transversales) según la Figura 9.
- Los vanos deben tener las proporciones y ubicación de acuerdo a lo indicado en la Figura 9. Así mismo, se recomienda que sean pequeños y centrados.

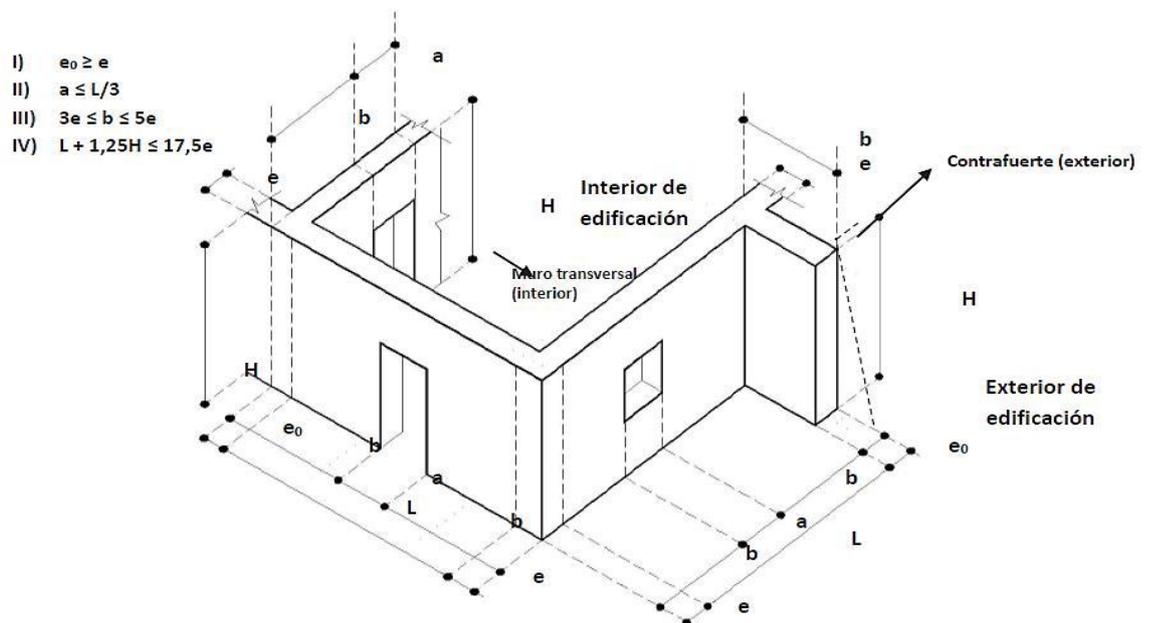


Figura 9: Límites geométricos de muros y vanos

Fuente: (RNE E.080, 2017)

- d) Tener como mínimo una viga collar en la parte superior de cada muro fijada entre sí, así como a los refuerzos, y contruidos con un material compatible con la tierra reforzada (madera, caña u otros).
- e) En patios interiores, terrazas y otros espacios abiertos se asegura la evacuación y evaporación del agua o humedad depositada en el suelo o piso.
- f) Para los refuerzos se debe tener en cuenta las consideraciones siguientes:
- Los muros y contrafuertes de las edificaciones de tierra reforzada deben tener refuerzos.
 - En todos los casos, el refuerzo horizontal coincide con los niveles inferior y superior de los vanos.

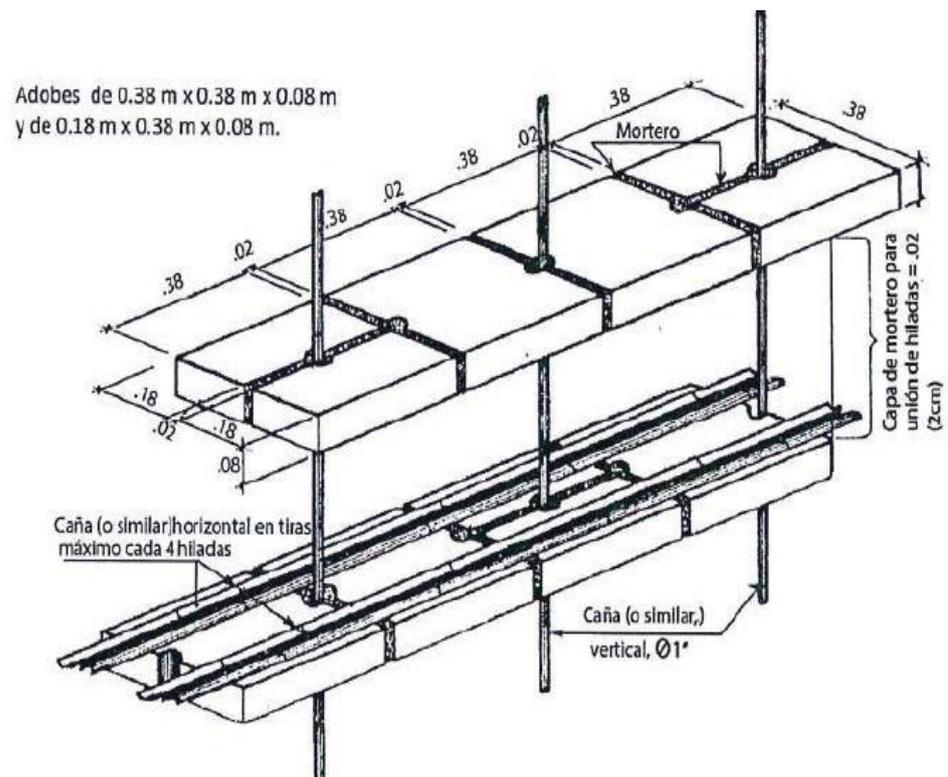


Figura 10: Esquema de refuerzos horizontal y vertical con caña o similar como máximos a cada 4 hiladas.

Fuente: (RNE E.080, 2017)



SISTEMA ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS DE TIERRA REFORZADA

El sistema estructural de las construcciones de adobe estará compuesto de:

a) Cimentación

El cimiento debe cumplir dos condiciones:

- Transmitir las cargas hasta un suelo firme de acuerdo a lo indicado por la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.
- Evitar que la humedad ascienda hacia los muros de tierra

Todo cimiento debe tener una profundidad mínima de 0.60 m. (medida a partir del terreno natural) y un ancho mínimo de 0.60 m.

b) Sobrecimiento

El sobrecimiento debe cumplir dos condiciones:

- Debe transmitir las cargas hasta el cimiento.
- Debe proteger el muro ante la acción de la erosión y la ascensión capilar.

Cumpliendo tales condiciones, todo sobrecimiento debe elevarse sobre el nivel del terreno no menos de 0.30 metros y tener un ancho mínimo de 0.40 metros.

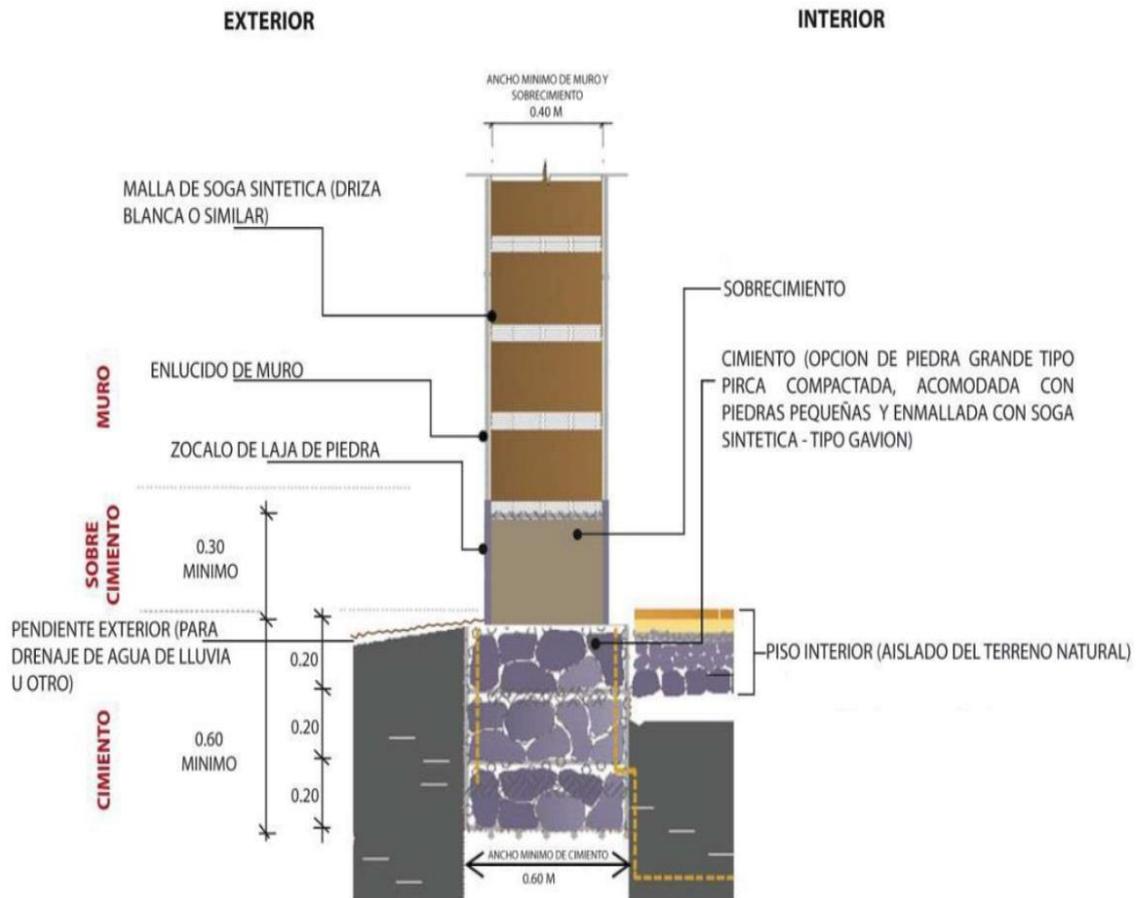


Figura 11: Esquema de cimentación

Fuente: (RNE E.080, 2017)

c) Muros

Los muros son los elementos más importantes en la resistencia, estabilidad y comportamiento sísmico de la estructura de una edificación de tierra reforzada. El diseño de los muros debe realizarse usando criterios basados en la resistencia, estabilidad y desempeño, complementariamente.

Criterios para el diseño de muros basado en la resistencia

d) Entrepiso y techo

- Los techos deben ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muro.



- Deben estar contruidos mediante entramados de madera, caña o fibras vegetales, o tijerales, o diseñados para resistir las cargas verticales y para transmitir las cargas horizontales (sísmicas) a todos los muros, a través de las vigas collares superiores.
- Los tijerales no deben crear empujes horizontales a los muros. Para evitarlo, debe utilizarse tensores horizontales inferiores.
- Los techos pueden ser inclinados (una o varias aguas).
- En el diseño de los techos se debe considerar las pendientes, las características de impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar.

e) Arriostres

Arriostres horizontales

- Son elementos o conjunto de elementos que deben poseer una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros.
- Los más comunes son los pisos y entrepisos de madera con elementos diagonales.
- Se debe garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deben conformar un sistema continuo e integrado.

Arriostres verticales

Los arriostres verticales son muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados, que deben tener una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación.



REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

a) En instalaciones eléctricas interiores de la edificación se considera lo siguiente:

Los cables deben estar protegidos mediante fundas tipo tuberías o canaletas (de madera o material sintético no inflamable).

b) Las tuberías y/o canaletas de los cables no deben estar embutidos en la pared o enlucido. Sólo en los casos de trayectorias verticales en muros, la tubería o canaleta puede quedar a ras, semiembutida entre el enlucido final.

c) Las tuberías, canaletas u otro elemento de la instalación eléctrica no deben fijarse directamente a la pared de tierra sino a vigas o marcos de madera (por ejemplo, a través de clavos o pernos).

d) Los interruptores y los tomacorrientes deben ser exteriores o semiembutidos en los muros (entre el enlucido final y la malla de refuerzo, si fuera el caso), pero deben fijarse en marcos, zócalos o piezas de madera.

REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Los ambientes que incluyen instalaciones sanitarias, deben tener pisos inclinados con rejilla colectora y desagüe hacia el exterior.

El muro debe protegerse con zócalos, contra zócalos o similares revestimientos en las partes que puedan humedecerse por salpicar agua producto del uso normal.

Las áreas húmedas de los servicios higiénicos, cocina y lavandería deben estar separadas y aisladas de los muros de tierra reforzada mediante paneles sanitarios (bastidores de madera, caña, ladrillo, piedra u otro material

conveniente) enchapados adecuadamente (con tejas planas de madera, piso con baldosas, cortinas o forros impermeables, entre otros).

No deben ubicar instalaciones sanitarias dentro de los muros de tierra. Los tramos horizontales pueden ir empotrados en el piso (primer nivel) o colgados del entrepiso. Los tramos verticales deben ir adosados y aislados del muro. En caso de montantes deben ir en ductos.

Las válvulas deben instalarse en el sobrecimiento, si es necesario éste debe tener mayor altura como se indica en la Figura 12.

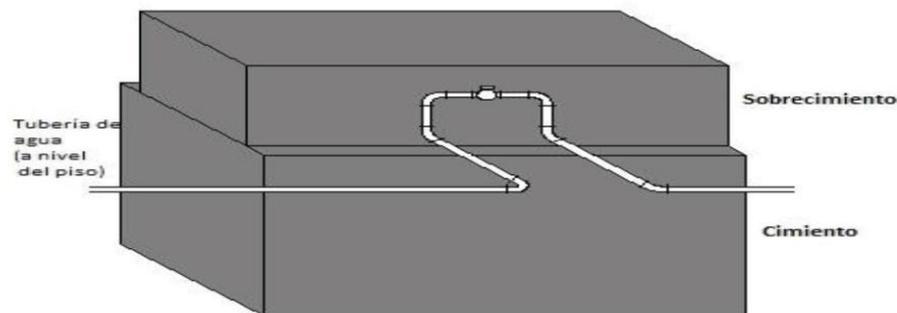


Figura 12: Esquema de posición en la instalación de válvulas

Fuente: (RNE E.080, 2017)

Norma E.M 110 confort térmico y lumínico con eficiencia, 2016.

Trata de mejorar a partir del diseño arquitectónico, las condiciones de confort térmico y lumínico con eficiencia energética de las edificaciones.

Entre los beneficios directos más saltantes de esta Norma se encuentran:

Beneficios Económicos

- Reducción de gastos de operación y mantenimiento para usuarios.
- Creación de valor agregado a la edificación.
- Mejora productividad de trabajadores.



- Revaloración de materiales locales.

Beneficios Ambientales.

- Mejora de la calidad de aire y agua.
- Reducción de residuos sólidos.
- Conservación de recursos naturales.
- Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

Beneficios Sociales y en Salud

- Mejora del ambiente térmico y lumínico.
- Aumento del confort y salud de usuarios.

Tabla 11

Zonificación bioclimática del Perú

Zona bioclimática	Definición climática
1	Desértico costero
2	Desértico
3	Interandino bajo
4	Mesoandino
5	Altoandino
6	Nevado
7	Ceja de montaña
8	Sub tropical húmedo
9	Tropical húmedo

Fuente: (RNE. Norma técnica E.M. 110, 2016)

Según la ubicación de provincias por zona bioclimática el departamento de Puno a cuatro zonas bioclimáticas las cuales se pueden ver en la tabla 5, es importante determinar a qué zona bioclimática pertenece el proyecto planteado, para así aplicar las estrategias bioclimáticas según a la zona bioclimática. Por lo tanto, la zona bioclimática es Altoandino puesto que el proyecto se ubica en la provincia de Puno, distrito de Tiquillaca.

Tabla 12

Ubicación de provincias por zona bioclimática

DEPARTAMENTO	ALTOANDINO	NEVADO
Puno	Azángaro	Carabaya
	Carabaya	Chucuito
	Chucuito	El Collao
	El Collao	Huancané
	Huancané	Puno
	Lampa	Yunguyo
	Melgar	
	Moho	
	Puno	
	San Román	

Fuente: (RNE. Norma Técnica E.M. 110, 2016)

Todo proyecto de edificación, según la zona bioclimática donde se ubique, deberá cumplir obligatoriamente con los requisitos establecidos a continuación:

Tabla 13*Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) EN W/m².k*

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (Umuru)	Transmitancia térmica máxima del techo (Utecho)	Transmitancia térmica máxima del piso (Upiso)
1.- Desértico costero	2.36	2.21	2.63
2.- Desértico	3.20	2.20	2.63
3.- Interandino bajo	2.36	2.21	2.63
4.- Mesoandino	2.36	2.21	2.63
5.- Altoandino	1.00	0.83	3.26
6.- Nevado	0.99	0.80	3.26
7.- Ceja de montaña	2.36	2.20	2.63
8.- Subtropical húmedo	3.60	2.20	2.63
9.- Tropical húmedo	3.60	2.20	2.63

Fuente: (RNE. Norma técnica E.M. 110, 2016)

CRITERIOS DE PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Son los que fijan las necesidades de los espacios físicos, así como la cuantificación de los mismos, concretados en un programa arquitectónico, en función de las necesidades educativas de la población. Estos criterios se han obtenido adecuando a la nueva estructura educativa y lineamientos curriculares, los requerimientos y necesidades técnicas de los espacios y su cuantificación, definiendo tipologías que especifican capacidad y tamaño de las edificaciones educativas.

La programación de edificaciones para el nivel inicial corresponde a los Programas Escolarizados y No Escolarizados. Los primeros requieren de locales expresamente diseñados para el uso educacional. Los segundos se rigen por orientaciones que permitan proveer las condiciones mínimas para que sea posible el cumplimiento de objetivos del nivel (MINEDU, 2006).

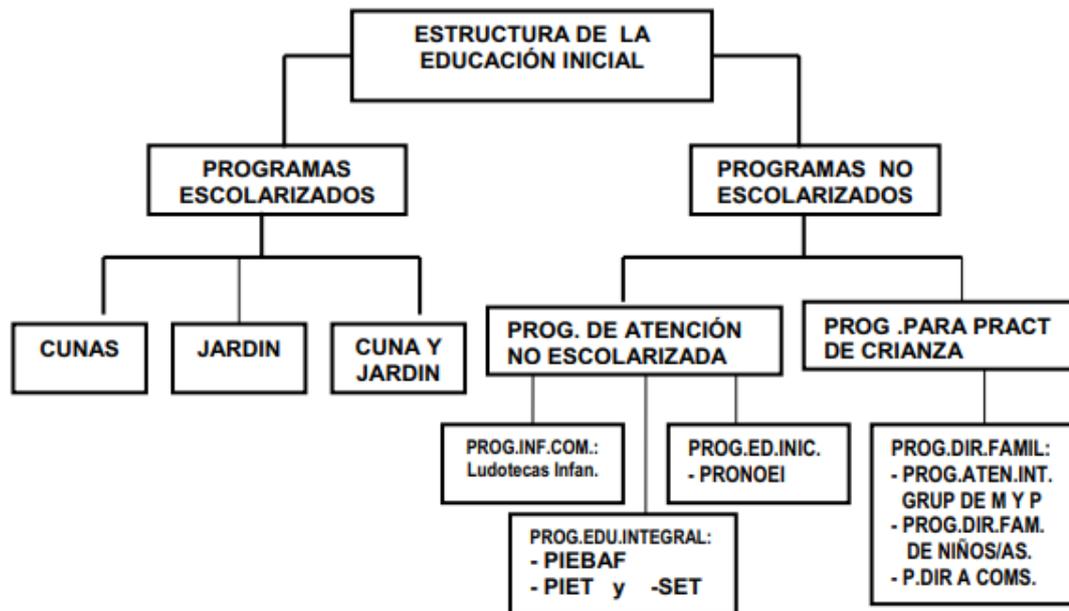


Figura 13: Organización de la educación inicial

Fuente: MINEDU 2006

2.4.2.1. ASIGNACIÓN DE ESPACIOS

GENERALIDADES:

- La infraestructura donde se instala una Institución Educativa de Nivel Inicial debe ser un local de uso exclusivamente educativo y dispondrá de acceso independiente desde el exterior.
- El local debe ser apropiado en tamaño para los niños y niñas que atenderá. Cada espacio se determina en función de las áreas que ocupa el mobiliario y las respectivas áreas de funcionamiento y de circulación necesarias para cada grupo o sección de niños.
- Los ambientes deben contar con salidas de emergencia fácilmente visibles, así como zonas de seguridad debidamente establecidas y señalizadas.
- Las aulas deben ser lo suficientemente ventiladas e iluminadas con luz natural.



- Las aulas y demás ambientes deben instalarse en el primer piso. No se autorizará la construcción y funcionamiento del servicio a niños en otro nivel. Queda prohibido su funcionamiento en sótanos, garajes, azoteas o lugares similares.
- Los aparatos sanitarios deben ser adaptados al tamaño de los niños y niñas menores de 5 años.

AMBIENTES DE JARDÍN.

a) Espacios Educativos Básicos:

Se consideran 2 espacios educativos característicos: el aula y el comedor multiuso.

a.1. Caracterización del aula de Jardín:

“Es el ambiente donde se desarrolla gran parte de la acción educativa”.
Está compuesto por: un ambiente central de reunión y cuatro sectores de trabajo o rincones de aprestamiento. También forma parte del aula inicial, el Aula Externa Abierta, que permita una expansión al aire libre para actividades donde el niño pueda manipular y experimentar con el ambiente que lo rodea.

- Los rincones son ambientes que junto con la zona central definen el funcionamiento del aula, en donde se realizan diferentes actividades que permitan estimular los sentidos sensoriales en el niño, la interacción mutua entre compañeros a través del juego, el desarrollo psicomotriz, el aprestamiento a la lectura a través de los cuentos y los Según número de alumnos, se impartirá el programa educativo para todos los grados en este recinto, por lo tanto se

considerará la temática de todos los sub-sectores de aprendizaje, hábitos de higiene, alimentación, arte, etc.

- Los espacios requeridos deberán ser flexibles a la dinámica que pueda darse dependiendo de los sectores de trabajo según la edad de los niños. El índice de ocupación es de 2 m² por alumno.
- El Aula exterior es una zona de piso blando (por ejemplo, arena), en donde las actividades son de carácter lúdico y de experimentación a través de juegos, es así que se considera como un sector de trabajo.
- A continuación, se detallan algunas de las actividades que pueden darse en el aula de inicial (tabla 14), pueden desarrollarse en ambientes interiores y exteriores:

Tabla 14:
Actividades en el aula inicial

SECTORES DE TRABAJO RECOMENDADO	SEGÚN EDAD DE LOS NIÑOS		
	Edad 3 años	Edad 4 años	Edad 5 años
Hogar o dramatización	X	X	X
Construcción	X	X	X
Juegos pequeños y material (cuentos)	X	X	X
Juegos de agua y arena (aula exterior)	X	X	X
Arte	X	X	X
Música		X	X
Carpintería			X
Cocina			X
Ciencias, experimentos, etc.			X

Fuente: MINEDU

- Se considerará mobiliario para distintas edades y medidas antropométricas. Un espacio central con mesas y sillas, pizarrón,



superficies de fichaje, lugar para guardar material didáctico y equipos, implementos escolares y biblioteca.

- Deberán existir rincones que funcionen autónomos. Uno de ellos, el de limpieza deberá contar con un lavatorio y toallero, a la altura correspondiente al del grupo etéreo de los niños.
- Según zona climática (ver capítulo de Criterios de Confort), todos los paramentos verticales no vidriados considerarán superficies de pizarrón, fichaje, y guardarropa.
- Los pavimentos y zócalos deberán ser lavables e incorporar estructuras y elementos para colgar láminas, afiches u otras ayudas visuales.
- Se deberá considerar mueble móvil para TV., video y equipo musical.

a.2. Caracterización del espacio comedor-multiuso:

Todas las actividades generales para la niñez, tanto de la comunidad escolar, como circundante, deberán estar acogidas en este espacio: Comedor, sala de reuniones y charlas; ver programas de TV, videos, documentales, películas; trabajos y actividades de la zona; exposiciones de trabajos manuales; talleres diferentes; etc.

b) Espacios educativos complementarios:

Patios para recreación activa, con juegos y mobiliario fijo., de preferencia bajo techo, especialmente en zonas lluviosas.

Multicancha o zona de recreación activa, necesariamente pavimentada y sin desniveles. Box médico-dental; alternativo, según requerimientos del



establecimiento y sólo si no se cuenta con este servicio en los alrededores. Baños con aparatos sanitarios apropiados en tamaño y altura de montaje, a la edad de cada grupo de niños y ubicados considerando la dirección del viento, sobre todo en zonas rurales. Un servicio necesariamente para niños discapacitados físicamente.

c) Espacios Administrativos:

Oficina de la directora, que incluirá Tópico y Archivo en los tipos menores. Oficina de Psicología y Profesores en los tipos más mayores.

d) Espacios de Servicios:

Lavandería para las Cunas; Cocina independiente y despensa, en los tipos mayores.

e) Otros:

Vivienda docente, vivienda guardian, depósito de limpieza, casa de fuerza, tanque elevado y/o cisterna y Cerco.

Relación con el entorno:

Se debe considerar plaza de acceso, con mobiliario urbano (y otros requerimientos, según requisitos físico-ambientales de las diversas zonas climáticas).

Mobiliario. - El mobiliario debe permitir, mediante distintas posiciones y combinaciones, conformar los sectores de trabajo dentro del aula, siendo flexible y permeable a la actividad a desarrollar, sea ésta de carácter lúdica o pasiva. Las mesas, sillas y el resto del mobiliario deben tener medidas antropométricas relacionadas al tamaño y movimiento del niño.

Tabla 15:

Ambientes en un jardín

AMBIENTES INDISPENSABLES PARA JARDINES			
Ambiente	Numero	Área (m²)	Observaciones
Aula techada	1 por grupo	1.6 m ² /niño + 4 rincones	Área central para actividades comunes Rincones especializados: artes, música, higiene (1 lavatorio interno), etc.: de 4 m ² c/u
Aula al aire libre	1 por grupo	1.6 m ² /niño	Juegos infantiles, rincón de ciencia y ambiente comunicado visualmente con cada aula
Sala multiusos	1	2 m ² / niño	Actividades psicomotrices, comedor y otros
SSHH para niños y niñas	1 (*)	Mínimo 16 m ²	Uso exclusivo de niños y niñas. Por cada 5 niños: un lavatorio y un inodoro aporcelanado, anexo al aula. En tipo menor: puerta, un lavatorio y un inodoro preparados para niño minusválido
SSHH para niños y niñas minusválidos	1	4.5 m ²	Con dimensiones y equipamiento reglamentarios
Servicios higiénicos para adultos	1	6 m ²	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Cocina	1	6 m ²	Destinada al almacenamiento y preparación de los alimentos. se encuentra alejada de los niños y niñas
Dirección/administración	1	20 m ²	En tipologías menores, funciona como dirección. sala de reuniones, tópico, sala de psicología y archivo
Tópico-psicología	1	15 m ²	Camilla y botiquín para primeros auxilios
Sala de profesores	1	12 m ²	Solo en tipos mayores
Patio	1	3 m ² /al.	Zona de reunión general y concentración en caso de emergencias. un sector puede estar equipando con juegos y circuitos psicomotrices pintados en el suelo
Vivienda docente	1	Min. 15 m ²	Solo en zonas rurales. Con estar-comedor-cocinilla, SH y un dormitorio. Independiente para cada docente
Atrio de ingreso e hito institucional	1	Min. 25 m ²	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida

(*) Mas 1 servicio higiénico apto para minusválidos

Fuente: MINEDU

2.4.2.2. TIPOLOGÍAS DE LOCALES EDUCATIVOS PARA EDUCACIÓN INICIAL

Los tipos de instituciones educativas dependen del nivel y de la dimensión del servicio que prestan (Número de aulas). A nivel inicial, los programas escolarizados requieren de edificaciones para Cunas, Jardines y Cunas-jardín. Se tienen tipos para los medios Urbano, Periurbano y Rural.

En un ámbito específico, para la determinación del tipo conveniente, dentro de cada nivel educativo se debe considerar el posible número de niños en relación al número de habitantes de dicho ámbito y al radio de acción que el centro de educación inicial debe abarcar.

Tabla 16

Tipologías de jardines rurales y urbanos/ periurbanos

TIPOS	AULAS	MOD. DE AULA	EDADES	AL. /SALA	TOTAL, Alumnos	M2/ Niño
J-R1	1	Unidocente	3 a 6 años	20	20	1.5
J-R2	2	Polidocente Multigrado	2 grupos de edad	20	40	1.5
J-R3	3	Polidocente Completa	3 grupos de edad	20	60	1.5
J-U1	3	Polidocente Completa	3 gr. de edad	25	75	1.5
J-U2	6	Polidocente Completa	2 aulas x 3 gr. de edad	25	150	1.5
J-U3	9	Polidocente Completa	3 aulas x 3 gr. de edad	25	225	1.5

Fuente: MINEDU

2.4.2.3. **PROTOTIPOS DE LOCALES EDUCATIVOS PARA EL NIVEL INICIAL.**

Con finalidad de orientación se han definido estos prototipos, según las capacidades de los establecimientos, a partir de la Tipología Educativa establecida.

Con este propósito, en los cuadros siguientes se determinan los recintos y espacios necesarios para cada uno de los tipos.

Compatibilizado el resultado de estos cuadros con el proyecto educativo de cada escuela, sus necesidades regionales, la incidencia del factor climático en la arquitectura y las necesidades educativas, recreativas y

culturales, se establecen los programas arquitectónicos para cada establecimiento educacional.

Los Prototipos Base de edificaciones educativas para el nivel Inicial que se presentan son aplicables a las distintas regiones y ámbitos de todo el país, variando sólo las características sujetas a las del medio físico

Tabla 17

Prototipos de jardines (ciclo ii) ámbito periurbano y urbano

Ambiente	Área neta	J-U1	J-U2	J-U3	J-U4*	Otras características
Aula techada	56 m ²	3	6	9	12	La orientación de las aulas será de preferencia E a SE, con ventanas bajas que abran al norte. Esta podrá variar en los valles profundos, inclusive abrir hacia el sur. Altura mínima de ambientes, 3.25 m. según la temperatura de la región podrá variar entre 3.00 (climas fríos) y 4 metros (c.calidos) Cada aula tiene su correspondiente aula al aire libre, con cierta independencia de las demás Salas multiusos con closet para guardar mobiliario en no uso. Pasaje de ingreso hacia el sur, de preferencia techado. En climas lluviosos el paisaje de ingreso será techado de ancho mínimo 3 m. Los jardines necesariamente se desarrollan en primer piso. La vivienda docente será construida preferentemente
Aulas al aire libre	50 m ²	3	6	9	12	
Sala multiusos	50 m ²	1	1	2	2	
SSH para niños por sexo	Núcleo s de 2 min. 16 m ²	2	3	5	6	
SSH para niños minusválidos	4.5 m ²	1	1	2	2	
SSH para adultos	6 m ²	1	1	1	1	
Cocina	6 a 12 m ²	1	1	1	1	
Comedor	50 m ²		optativo	1	X 2	
Administra/Prof. /arch.	20 m ²	1	1	1	1	
Tópico/psicología	16 m ²	1	1	1	1	
Tópico	8 m ²			1	1	
Archivo	6 m ²				1	
Deposito/maquinas	6 m ²	1	1	1	1	
Guardián	10 m ²	1	1	1	1	
Patio	3.0 m ² /niño	225	450	675	900	
Otras áreas libres/residuales	Evitar, reducir					

Circulación y muros	30% del ar. Const.	Si	si	si	Si	en conjunto con las del nivel primario. En medios rurales podrá utilizarse sistemas constructivos diferentes al de concreto armado. Los cerdos deben ser transparentes
Ingreso e hito institucional	25 m ²	1	1	X2	X2	

Fuente: MINEDU Norma técnica inicial agosto 2006

Tabla 18

Prototipos de jardines (ciclo ii) – ámbito rural

Ambiente	Área neta	J-R1	J-R2	J-R3	Otras Características
Aula techada	48 m ²	1	2	3	La orientación de las aulas será de preferencia E a SE, con ventanas bajas que abran al Sur. Esta podrá variar en los valles profundos, inclusive abrir hacia el sur.
Aulas de aire libre	40 m ²	1	2	3	
Sala multiusos SSHH para niños/as minusválidos	40 m ²			1	Altura mínima de ambientes, 3.25 m. según la temperatura de la región podrá variar entre 3.00 (climas fríos) y 4 metros (climas cálidos).
SSH para niños minusválidos	Núcleos de 2. Min 16 m ²	1	1	2	
SSH para adultos	4.5 m ²			1	Cada aula tiene su correspondiente aula al aire libre, con cierta independencia de las demás.
Cocina	4 m ²	1	1	1	Salas multiusos con closet para guardar mobiliario en no uso. Pasaje de ingreso hacia el sur, de preferencia techado.
Administración/profesoras	6 m ²	1	1	1	
Tópico/psicología	20 m ²	1	1	1	En climas lluviosos el pasaje de ingreso será techado.
Depósitos/maquinas	15 m ²			1	En climas lluvioso el paisaje de ingreso será techado de ancho mínimo 3 m.
Guardián	6 m ²	1	1	1	Los jardines necesariamente se desarrollan en primer piso. La vivienda docente será construida preferentemente en conjunto con las del nivel primario
Vivienda docente (*)	10 m ²	1	2	3	
Patio	15 m ²	60	120	180	En medios rurales podrá utilizarse sistemas constructivos diferentes al concreto armado.
Otras áreas libres	3.0 m ² /niño				Los cercos deben ser transparentes
Circulación y muros (m*n.)	Evitar, reducir				
Ingreso e hito institucional	30 % del ar. Const.	si	Si	Si	
	25 m ²	1	1	1	

*Se indica el número de dormitorios

Fuente: MINEDU



2.4.2.4. CUANTIFICACIÓN DE AMBIENTES EDUCATIVOS

AULAS:

- Los prototipos C-R1, J-R1 y CJ-R1 corresponden a la clasificación de Aula Unidocente y C-R2, J-R2 y CJ-R2 a Polidocente Multigrado, respectivamente. Los demás prototipos corresponden a la clasificación de Aula Polidocente Completa.
- En los ámbitos peri-urbano y urbanos se pueden programar los tipos señalados 1, 2 y 3. Si hubiere mayor población infantil que atender, la atención del tipo 3 se organizará en dos horarios, matinal y vespertino. El prototipo CJ-U4 se reserva excepcionalmente para atender la demanda educativa Inicial de grandes organizaciones.

EL TERRENO:

- El terreno para una Institución de Educación Inicial debe responder a las exigencias de equipamiento de la población, en el área de influencia urbana de atención educativa. El área de influencia de un IEI es la involucrada en 500 m. de radio.
- El área mínima requerida es la que posibilita desarrollar en su integridad el programa curricular, contando con las áreas destinadas a recreación activa y pasiva, así como con los respectivos espacios complementarios. Para una Institución Educativa de nivel inicial, según la normatividad vigente, el área mínima absoluta es de 800.00 m².
- En los proyectos de habilitación urbana, el aporte obligatorio para el sector educación es del 2% del área bruta a habilitar, recomendándose distribuir



los mismos en áreas de 1200 como mínimo, 1600, 2400 y 4000 m² como máximo, equidistantes entre sí y en lo posible anexos a áreas de recreación (parques). Deben estar ubicados cerca de vías colectoras (Avenidas). Ver cuadro de Terrenos por Tipología.

- La forma en lo posible debe ser regular en una proporción máxima de 1:2 con un ancho mínimo de 20 m. Su topografía debe ser lo más plana posible, pero en áreas grandes y con desniveles, se aprovechará ésta creando los diferentes espacios.
- Los accesos deben estar ubicados en los lugares donde el tránsito vehicular sea menor evitando su frente a los de alta velocidad.
- La resistencia mínima del suelo debe ser de 1 k/cm². No debe usarse nunca terrenos que sean de material de relleno o de menor resistencia; asimismo, terrenos cuya capa freática se tenga a menos de un metro de profundidad.
- Todo terreno para local de educación inicial, debe contar con los servicios de agua, desagüe, electrificación, pistas y veredas. En los lugares en que no se cuenta con estos servicios, se deberá solucionar técnicamente, de tal manera de dotarlos de lo mínimo indispensable.

Tabla 19

Áreas según tipología

ÁREA DEL TERRENO RECOMENDADA SEGÚN TIPOLOGÍA						
CICLO	TIPO	N° AULAS	CANT. ALUMNOS	m ² /AL.	ÁREA DE TERRENO (mínima) m ²	ÁREA DE TERRENO ÓPTIMO m ² .
I CUNA	C-R1	1	20	17.0	340	800
	C-R2	2	40	14.0	560	
	C-R3	3	56	12.5	700	
	C-U1	3	66	11.5	760	2000
	C-U2	6	132	10.0	1320	
	C-U3	9	198	10.0	2000	
II JARDIN	J-R1	1	20	17.0	340	800
	J-R2	2	40	13.5	540	1000
	J-R3	3	60	13.0	800	
	J-U1	3	75	11.5	850	
	J-U2	6	150	10.0	1500	
	J-U3	9	225	10.0	2250	
I+II CUNA JARDIN	CJ-R1	2	40	15.0	600	800
	CJ-R2	4	80	12.50	1000	1600
	CJ-R3	6	116	11.6	1350	
	CJ-U1	6	131	10.7	1400	
	CJ-U2	12	262	9.4	2450	
	CJ-U3	18	393	9.4	3700	
	CJ-U4(*)	> 18				> 4000

Fuente: MINEDU

OBSERVACIONES GENERALES

- En todos los locales urbanos se proyectará un baño para niños discapacitados.
- Dentro del área de patios se proyectarán zonas pavimentadas para recreación pasiva o socialización, con mobiliario fijo y preferiblemente bajo techo. En zonas lluviosas, necesariamente bajo techo impermeable.
- El ambiente del comedor (en los tipos menores, la Sala Multiuso) será utilizado como uno de los ambientes de servicio con proyección hacia la comunidad educativa durante los eventos que se programen en la



red. En ese sentido, se considera que el ambiente de cocina debe ubicarse anexo al comedor. Este tiene una capacidad aproximada de 25 personas.

- La cocina contará con una despensa para guardar los alimentos durante la semana y un ambiente anexo semi - techado que se utilizará como patio de servicio. En medios rurales este último permitirá ubicar el fogón de cocción de alimentos.

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

La Ley de Educación N°28044 en términos generales determina los criterios de programación y diseño de los locales para los niveles de Educación Básica Regular.

En este sentido cualquiera que sea el tipo de establecimiento educativo, deberá tener en cuenta las exigencias y enfoques que surgen de la Ley de Educación en la concepción y diseño de los diferentes recintos educativos.

Estos criterios de diseño se complementan con las guías de mobiliario para lograr una visión integral del diseño arquitectónico del establecimiento presentado con su amueblamiento.

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La incorporación de las nuevas formas de ocupar los espacios requiere de un alto grado de compromiso del docente, unido a un trabajo que implique una gestión pedagógica diferente y cuyo énfasis deberá estar centrado en el trabajo en equipo (directivos, docentes y alumnos) y que facilite el establecimiento de redes comunitarias.



Dentro del espíritu de la Ley, las aulas deben ser concebidas en su diseño con rincones tranquilos para lectura, para elementos de experimentación, de trabajos de expresión artística y manualidades, facilitando así la interacción entre los estudiantes y los profesores, y siempre en contacto con áreas exteriores educativas. Deberán incluir áreas de guardado de materiales didácticos fácilmente asequibles los niños.

Los espacios exteriores deben estar diseñados de manera tal que consideren las características del entorno y las particularidades propias de la geografía, topografía y clima local. Los espacios exteriores deben constituirse en un lugar más de aprendizaje estrechamente vinculados con los espacios interiores. El espacio exterior es un recurso importante para el aprendizaje, ya que por una parte facilita la sensibilización para el cuidado, conservación y preservación del mismo, y por otro lado, favorece a un mejor desarrollo cognitivo (observación, clasificación, comparación, seriación, y el desarrollo senso-perceptivo), por lo que debieran permitir la creación de pequeños huertos, cuidado de animales, espacios recreativos, espacios de encuentro social, de trabajo individual, de juego, etc.

El diseño del espacio exterior facilita la aprehensión del espacio por los estudiantes. El espacio exterior debe ser diseñado a fin de que se constituya en un agente de motivación hacia el aprendizaje.



Estos criterios implican también que todos los espacios y recintos que componen el establecimiento adquieran una función educativa además de la propia para la que “tradicionalmente” se han venido concibiendo.

Así, el comedor además de cumplir con las funciones propias para la cual fue concebido anteriormente que tiene una baja utilización diaria por los alumnos y aun alto costo por el espacio ocioso (alrededor de 3 horas como máximo diariamente), debería ser diseñado a fin de que en su interior puedan realizarse múltiples actividades grupales necesarias para el tratamiento en los diferentes sub sectores de aprendizaje, tales como: lenguaje y comunicación, educación artística, educación física (cuando el clima no lo permita en exteriores), comprensión del medio natural social y cultural, religión, y la realización de diferentes talleres de manualidades conforme a las necesidades e intereses de los alumnos y apoderados; al ser puesto a disposición de la comunidad favorece el vínculo de la escuela con ésta y promueve su participación y colaboración con el centro educativo. Al igual que el resto de los espacios, este comedor/multiuso/taller debe tener estrecha vinculación con la mediatéca y los ambientes exteriores para realizar actividades cuando sea necesario y el clima lo permita.

Igualmente, los espacios cubiertos (circulaciones, halls de distribución) deben ser previstos para ser utilizados como áreas de encuentro, anfiteatros informales, etc.; la cocina, para impartir cursos de nutrición, culinaria, etc.



LAS INSTALACIONES

- Deben ser previstas, diseñadas y ejecutadas conforme a las normativas de cada una.
- Por tratarse de locales escolares se deben contemplar algunas premisas básicas:
- Diseño sencillo y uso fácil en función de la edad, ejecutadas con materiales y elementos de excelente calidad, alta confiabilidad y cumplimiento de normas.
- Se debe prever un uso intenso y la exposición a los golpes. Las instalaciones deben ser fácilmente reparables o removibles, con repuestos accesibles en todo el país.
- En locales con instalaciones especiales, como los aparatos sanitarios, se evaluará la conveniencia de prever pasillos con fácil acceso a las instalaciones, pero de uso restringido.
- Las Instalaciones a la vista deben ser ejecutadas con materiales resistentes, perfectamente adosadas a los muros, deberán contar con protecciones a golpes, deben estar a una altura de difícil acceso al alumno. Se deben evitar instalaciones en los contrapisos.

SUGERENCIAS

- Los diseños de los locales escolares deben tener una mínima complejidad constructiva y estructural
- Adaptación al sitio y al entorno



- Incorporación de piezas ornamentales o utilitarias de producción local, recuperando técnicas artesanales probadas e instaladas en las culturas regionales. Ejemplos: mobiliarios de uso, telares, herramientas; tapices, vasijas, tinajas, esculturas, juegos, tallas, etc. Según las características de estas piezas se instalarán en zonas de uso o exposición.
- Se debe de prever las futuras adaptaciones, modificaciones y ampliaciones.
- Uso de materiales probados y de buena calidad, de fácil limpieza y mantenimiento.
- No utilizar formas complejas ni materiales poco experimentados como base del diseño arquitectónico.
- Proyectar con el objetivo de minimizar la cantidad de soluciones constructivas diferentes, para evitar o reducir al máximo el riesgo de problemas posteriores.
- Para la elección de materiales y soluciones constructivas sobre todo en los interiores, se debe pensar en la edad de los usuarios; deben ser más resistentes en las escuelas secundarias, que en primaria y en las escuelas iniciales.
- Pensar en materiales que puedan quedar a la vista para evitar posteriores pinturas y revestimiento.
- Pensar en el tipo y en el material de las carpinterías, evitando soluciones complejas y antieconómicas, así como de difícil mantenimiento.



- La elección de materiales es la protección del medio. Se deben evitar materiales que por sus características destruyan al medio ambiente.
- Se debe prever el uso de materiales adecuados a los rigores climáticos. Ejemplo: aislamiento en cubiertas, vidrios termo paneles en zonas frías, mallas mosquiteros en zonas húmedas, emplear policarbonatos solamente en cubiertas.
- Se debe ser cuidadoso con los sistemas de limpieza, pueden alterar la calidad y ventajas de los materiales.

CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOS AMBIENTES EDUCATIVOS DE NIVEL INICIAL

- El diseño de los centros educativos del nivel inicial, debe buscar mantener el carácter dinámico de la educación; en tal sentido los espacios exteriores son muy importantes. Debiéndose buscar en ellos la atmósfera para estimular la observación, la investigación y la creatividad en el alumno.
- El espacio educativo básico es el aula común, y debe concebirse no solo como un elemento cerrado, sino que debe plantearse la posibilidad de su integración a un espacio abierto adyacente, que cumple la función de aula abierta, sobre todo en los primeros grados del nivel primario, (expansión de aula).
- En razón de la diversidad de funciones de los distintos espacios educativos., estos deberán zonificarse y organizarse funcionalmente



teniendo en cuenta las afinidades que se desarrollan en cada uno de ellos

- Los espacios deben ser los adecuados a los requerimientos pedagógicos, y ofrecer el máximo de posibilidades de adaptación y flexibilidad al uso del mobiliario, equipo y material educativo necesarios para su desarrollo.
- La capacidad de las aulas será aquella que permita el mejor aprovechamiento por parte de los alumnos de los beneficios de la educación; en función de esto, la capacidad óptima para nuestro medio es de 40 alumnos por grupo, aceptando variaciones de un mínimo de 30 y un máximo de 48 alumnos por grupo o sección
- Las aulas de planta rectangular son las que mayores ventajas presentan en el aspecto constructivo y económico. Sin embargo, pedagógicamente es recomendable el diseño de forma cuadrada ya que permite mayor flexibilidad en su amueblamiento y disposición del mismo, en función de las variadas actividades que debe realizarse en el aula según la pedagogía actual; asimismo los elementos principales de los espacios educativos deben relacionarse con las condiciones antropométricas de los alumnos observando.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Modulación en el diseño• Flexibilidad de los espacios• Racionalización constructiva |
|---|

- Los diseños de las Instituciones Educativas, en lo que le atañe debe tener en cuenta las normas técnicas de edificación referidas a la adecuación arquitectónica y urbanística para discapacitados



- La programación y el diseño de un centro educativo de nivel inicial debe ser respuesta adecuada a las exigencias funcionales de la pedagogía contemporánea, asegurando niveles de confort e higiene, que faciliten el mejor aprovechamiento de la tarea educativa, para lo que deben tenerse en cuenta los siguientes criterios.
 - Funcionalidad y habitabilidad
 - Flexibilidad
 - Simplicidad constructiva
 - Coordinación modular
 - Instalaciones y servicios
 - Economía



Figura 14: Esquema básico de organización de un aula de educación inicial
Fuente: Ministerio de educación. OINFE. P.E.A.R. Guía de adecuación de prototipos para locales educativos en zonas rurales. Lima – Perú 2004



AMBIENTES DEL AULA EDUCATIVA:

Este servicio se brinda a niños de 3 a 5 años, los cuales para su formación educativa contarán con los siguientes ambientes:

- Ambientes Interiores
 - Aulas
 - Servicios Higiénicos
- Ambientes Exteriores
 - Aula Exterior
 - Patios o Jardines
 - Granja – Huerta

El Aula: es el ambiente donde se realizarán gran parte de las acciones educativas. Este ambiente debe tener 60 m² y su capacidad es de 30 niños en turnos de 8 horas y de 40 niños en turno de 4 horas, el índice es de 1.5 a 2 m²/alumno; e internamente se deberá disponer de:

1. Un espacio libre central, suficiente amplio, como para poder reunir a todo el grupo en actividades comunes: educación musical sesiones de aprestamiento, juegos, descanso, etc.

Lo adecuado de esta área es 1.20 m² por niño.

2. Espacios destinados para rincones o sectores de trabajo. La concepción general del aula es como un todo, debe ser tan flexible que los sectores sean susceptibles de poder integrarse al espacio libre central.



Los sectores o rincones son: hogar o dramatizaciones, construcciones, arte, cuentos, juegos pequeños y material gráfico, naturaleza y experimentos, títeres, música, carpintería, juego de arena y agua, etc.

El aula no debe concebirse como un ambiente cerrado, sino al contrario debe tener su contraparte abierta o ambiente exterior.

Este ambiente permite la expansión del quehacer educativo, posibilitando el enriquecimiento de las actividades, donde el niño pueda manipular y experimentar con el ambiente que lo rodea, proveer un espacio para actividades susceptibles de desarrollarse al aire libre, que de otro modo estarían limitadas al confinarlas en el ambiente educativo interior del aula.

El área de cada rincón debe ser de 4.2 m². El sector del aseo no tiene área determinada, pues se integra a los servicios higiénicos. Así mismo debe preverse la necesidad de un área de guardado para materiales educativos y para los trabajos de los niños, así con un espacio para ubicar la mesa de la maestra y el archivo del aula. También hay que considerarse espacios en las paredes para pizarra y franelógrafo a la altura de los niños.

Los sectores deben organizarse teniendo en cuenta el espacio, forma del aula y la edad de los niños.

Sectores para niños de tres a cuatro años:

- Hogar o dramatización
- Construcción
- Juegos pequeños y tranquilos
- Juegos de agua y arena



- Arte

Recomendaciones

Los elementos de ciencia o naturaleza, tales como animales y plantas, se incorporarán al ambiente general de aprendizaje y puede estar ubicado en el exterior.

- Los sectores para niños de cuatro a cinco años son:
 - Hogar o dramatización
 - Construcción
 - Juegos pequeños y material gráfico (cuentos)
 - Juegos de agua y arena
 - Arte
 - Música

El sector de Ciencias se ubicará en el aula exterior

Los sectores para niños de cinco a seis años son:

- Hogar o dramatización
- Construcción
- Carpintería
- Cocina
- Ciencia y Experimentos
- Cuentos
- Juegos tranquilos
- Arte
- Música



El sector de Ciencias se ubicará en el aula exterior

Nota: Para la distribución de las diferentes áreas o sectores de trabajo, se sugiere tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Ubicar los sectores en dos grandes zonas:

- a. Las que requieren un clima sereno (juegos tranquilos, arte, cuentos, etc.).
- b. En la cual se realizarán actividades bulliciosas, tales como carpintería, dramatización, construcción, cocina, agua y arena.

Prever la ubicación de algunas áreas en lugares adyacentes al aula, como el aula exterior (agua, arena, arte, carpintería) se así lo requiere el espacio disponible en el aula.

Para la ubicación de cada área, se debe tener en cuenta aquellas que requieren de mayor espacio, a fin de proporcionarle comodidad de desplazamiento al niño.

La intimidad requerida en algunas áreas (dramatización, juegos tranquilos) se puede lograr mediante el uso de biombos o mamparas favoreciendo el trabajo independiente de los niños.

El material que conforma las áreas una vez que cumpla con las funciones para el cual fue destinado y al demostrar los niños poco interés por él, puede ser retirado por la maestra sustituyéndolo por otro que presente nuevas oportunidades de aprendizaje; por ello la maestra debe saber guardar el material e introducirlo en el área correspondiente en el momento oportuno, en relación con la planificación que se está desarrollando.



Los materiales deben ser ubicados en muebles – estantes y puestos a la disposición de los niños, quienes elegirán el material que necesitan, de acuerdo a la actividad que están relanzando.

Se recomienda colocar un perchero en el aula donde los niños colgaran sus bolsas, lo cual contribuirá en la adquisición de hábitos de orden.

Servicios higiénicos de los niños

Estos deben tener acceso directo desde el aula y desde las áreas exteriores. Pueden y deben formar un todo con el rincón de aseo. El número de los aparatos sanitarios es de un inodoro, un lavatorio y un urinario por cada 15 niños.

El área de inodoro no debe tener puerta, pues muchas veces la maestra tiene que atender al niño en el baño, pero sí deben estar separados unos de otros por un tabique por privacidad.

Áreas Exteriores:

Patios:

Es el denominado piso duro, de 4 m. por niño y sirve principalmente para las actividades de ritmo y coordinación muscular gruesa. El piso puede ser de cemento, asfalto y otro similar, debe estar perfectamente nivelado y el acabado debe ser parejo.

Jardín o piso blando:

Puede ser de césped o goma eva, este espacio es de 4 m² por niño y debe estar equipado con aparatos que inviten al niño a trepar, rodar, caminar a cuatro pies, arrastrarse, etc.



Se puede equipar con combinación de escalera, soga y redes. Combinación de columpio. Combinación de escalera de soga y anillos. Mano de palo o soga. Escalera o red de llantas Barra triple fija Para mayor detalle consultar con la Guía para la Instalación, uso y mantenimiento del Módulo Básico de Educación Psicomotriz para el Nivel de Educación Inicial.

Huerto – Granja:

Todo centro de Educación Inicial contara con un espacio destinado a Huerto – Granja el cual debe tener un área mínima de 4 m² por niño. Debe contar con una zona de césped y árboles bajo los cuales se pueden colocar aulas con animales pequeños y una zona de pequeñas parcelas de cultivo.

El área de estos espacios se calcula para un solo grupo de 40 niños, de modo que el área de cada uno de ellos es de 160 m². El último (huerto – granja) puede tener un área mayor para los otros dos no es necesario.

Ambientes Generales:

Son los ambientes destinados a llevar la organización del Centro de Educación Inicial, los cuales comprenden:

- Dirección
- Recepción
- Sala de Profesores
- Cocina
- Despensa
- Comedor
- Lavandería
- Guardería



- Baños para el personal

Dirección – Recepción:

Dirección: Este ambiente sirve de oficina como Sala de profesores. Es un espacio múltiple.

Cocina:

el servicio de nutrición es compensatorio por lo que la cocina debe ser grande y tener comunicación a la despensa como al comedor. Cuando es jardín de niños, la alimentación tiene carácter de merienda por lo cual el espacio requerido para su preparación es mínimo. Estos ambientes deben estar revestidos de mayólica, con piso de loseta o cemento pulido o bruñado.

Comedor:

Debe ser amplio con una buena ventilación e iluminación El piso debe ser de loseta, vinílico o cemento. Debe tener un punto de agua

Despensa y depósito

Anexo a la cocina Ventilación alta.

Baños para el personal

Es importante que todo Centro de Educación Inicial cuente con este servicio por razones de higiene

Aparatos: 1 inodoro, 2 lavatorios, 1 ducha, perchero y guardarropa de acuerdo al número de personal

2.5. MARCO REAL

2.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE TIQUILLACA

El distrito de Tiquillaca, se encuentra ubicado en el departamento de Puno, provincia de Puno. Con coordenadas geográficas $15^{\circ} 47' 50.77''$ latitud Sur, $70^{\circ} 11' 22.25''$ longitud Oeste.

SUPERFICIE: 455,71 km²

ALTITUD MEDIA: 3885 msnm.



Figura 15: Mapa de la Provincia de Puno

Fuente: <http://tiquillaka.blogspot.com/2017/07/ubicaciongeografica-tiquillaca-es-un.html>

Límites: limita por el este con los distritos de Puno y Paucarcolla; por el norte limita con los distritos de Atuncolla, Vilque y el lago Umayo; por el oeste limita

con los distritos de Mañazo y el distrito moqueguano de Ichuña; y por el sur limita con el distrito de San Antonio.

2.5.2. ASPECTO VIAL

El terreno se ubica en la zona norte del distrito de Tiquillaca; las colindantes que rodean el terreno son de uso residencial, recreación, terreno natural. El Jr. Independencia y el Jr. San Francisco son los principales accesos a Tiquillaca, Jr. vilque es la vía secundaria los cuales se tomarán como vías principales y los que colindan con el terreno se tomaran como vías secundarias.

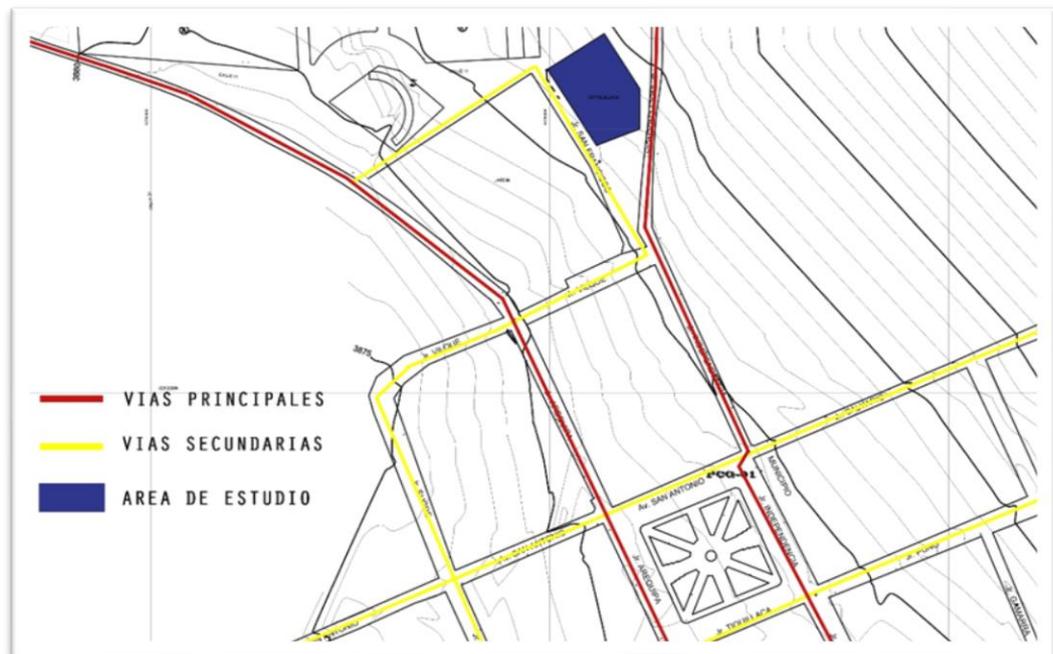


Figura 16: Vías principales y secundarias

Fuente: el autor



2.5.3. ASPECTOS FISICOS

Se encuentra ubicado en el altiplano a una altura de 3 885 msnm, a 22 kilómetros hacia el lado oeste de la ciudad de Puno.

2.5.3.1. CLIMA:

En esta zona predomina el frío y heladas, en los meses de mayo, junio y Julio; en los meses de octubre y noviembre, está presente las lluvias, teniendo su mayor apogeo los meses de enero y febrero.

En los meses de setiembre, octubre, noviembre, las mañanas son calurosas y con ausencia del viento, sin embargo, los cambios climáticos por el calentamiento global hacen que varíen, causando perjuicios como sequías o inundaciones; este clima puede ser catalogado como un clima heterogéneo. También su clima es beneficioso para elaborar el charqui, y el chuño. (Calsin, n.d.)

Debido a sus características geográficas la zona presenta un registro de temperaturas en promedio bajas, aunque con gradiente diario significativo.

Durante el invierno se tiene la presencia de heladas debido a la ausencia de nubosidad y a los valores promedios bajos de humedad relativa propio de las alturas.

Promedio mensual: 11.4 oc

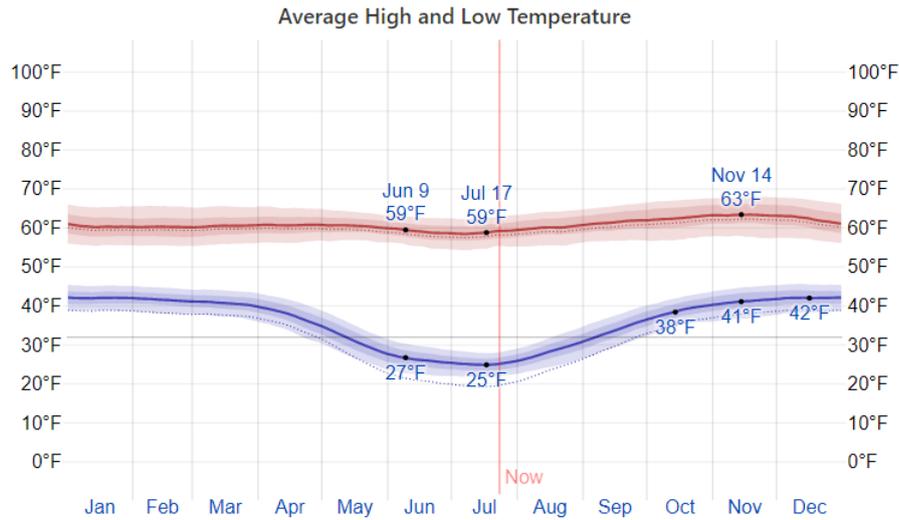


Figura 17: Temperatura media diaria alta (línea roja) y baja (línea azul), con las bandas de percentiles 25 a 75 y 10 a 90. Las líneas finas punteadas son las temperaturas percibidas promedio correspondientes.

Fuente: <https://weatherspark.com>

Humedad relativa

Tabla 20

Humedad relativa %

AÑO	Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
2017	H.R. máxima media	83	83	84	74	64	53	57	63	68	68	67	78
	H.R. media	60	62	62	53	43	39	41	43	46	44	45	50
	H.R. mínima media	43	44	42	37	30	27	31	31	30	31	32	38

Fuente: *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía- puno*

Vientos

Dadas las características topográficas presentes los vientos en la zona son variables durante el día. El periodo de vientos con mayor intensidad está comprendiendo entre los meses de junio a septiembre coincidiendo con la época del invierno seco.

Velocidad de viento (Km/h): 42 Km/h

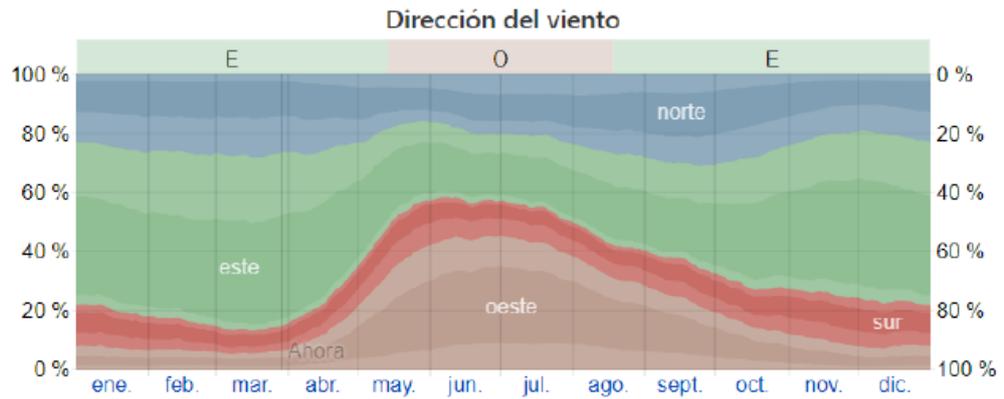


Figura 18: Dirección de vientos. Las áreas ligeramente teñidas en los límites son el porcentaje de horas que se pasan en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste). El tanto por ciento de horas en que la dirección media del viento es de cada una de las cuatro direcciones cardinales del viento, descartando las horas en que la velocidad media del viento es inferior a 0.92 km/h.

Fuente: <https://weatherspark.com>

Precipitación

Uno de los rasgos típicos en la región es la marcada diferencia en el régimen de precipitaciones a lo largo del año, con una temporada seca o estiaje entre los meses de mayo a septiembre; y una temporada de lluvias entre los meses de octubre a abril.

Promedio medio anual (mm): 678.3 mm

Evaporación

Evaporación (mm/mes): 83 mm/mes

Evapotranspiración potencial total: 597 mm/año

Energía solar

La energía solar referente a la incidencia que alcanza la superficie del suelo en un área amplia, teniendo en cuenta las variaciones estacionales en la duración

del día, la elevación del Sol sobre el horizonte y la absorción por las nubes y otros elementos atmosféricos constituyentes.

La radiación de onda corta está comprendida de luz visible y radiación ultravioleta.

Considerando que el período más brillante del año dura 2,6 meses, del 23 de setiembre al 31 de diciembre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kW/h. El día más brillante del año es el 13 de noviembre, con un promedio de 7,2 kW/h.

Se presenta la etapa más oscura del año dura 3 meses, del 24 de abril al 25 de julio, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado por debajo de 5.8 kW/h. El día más oscuro del año es el 26 de junio, con un promedio de 5.3 kW/h.

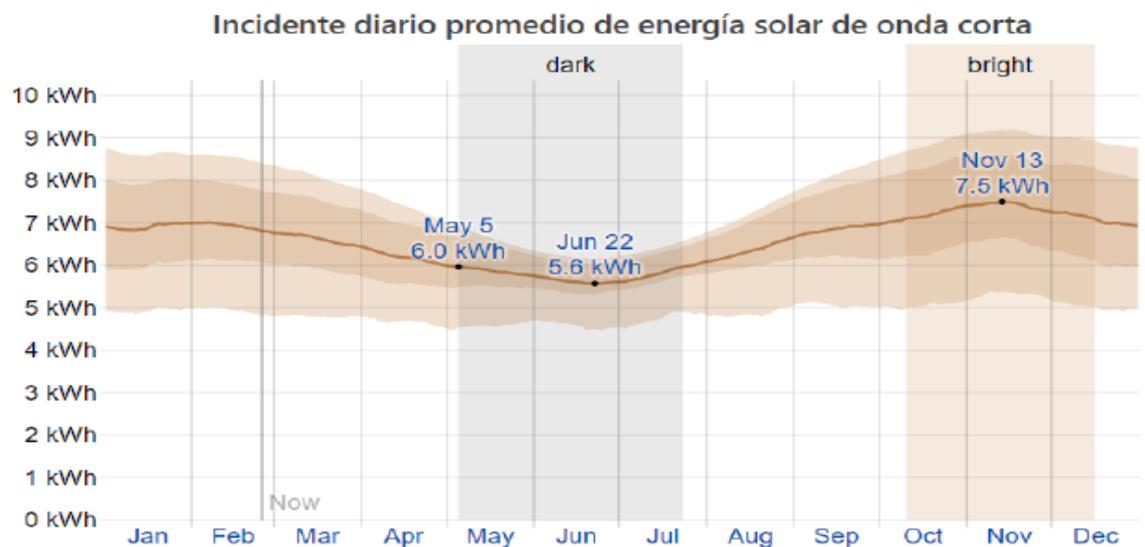


Figura 19: Incidencia diaria promedio de energía solar de onda corta. Con bandas percentiles de 25° a 75° y 10° a 90°.El promedio diario de energía solar de onda corta que llega al suelo por metro cuadrado (línea marrón).

Fuente: <https://weatherspark.com>

Recorrido solar del distrito de Tiquillaca



Figura 20: recorrido solar en el distrito de Tiquillaca.

FUENTE: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#annual

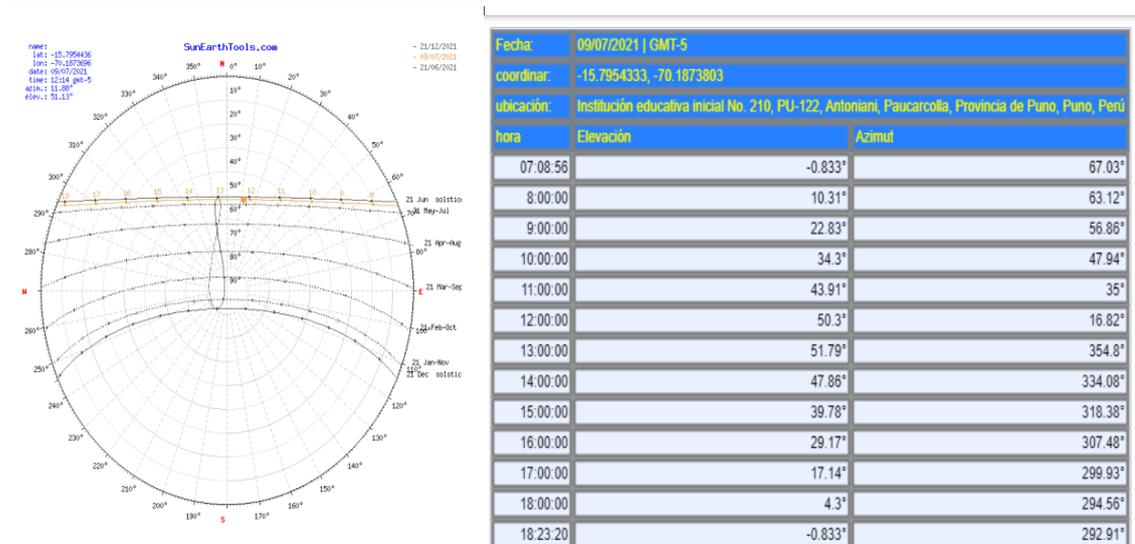


Figura 21: Proyección polar Equidistante (izquierda), elevación y azimut (derecha) en latitud -15.79° Distrito de Tiquillaca.

FUENTE: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#annual

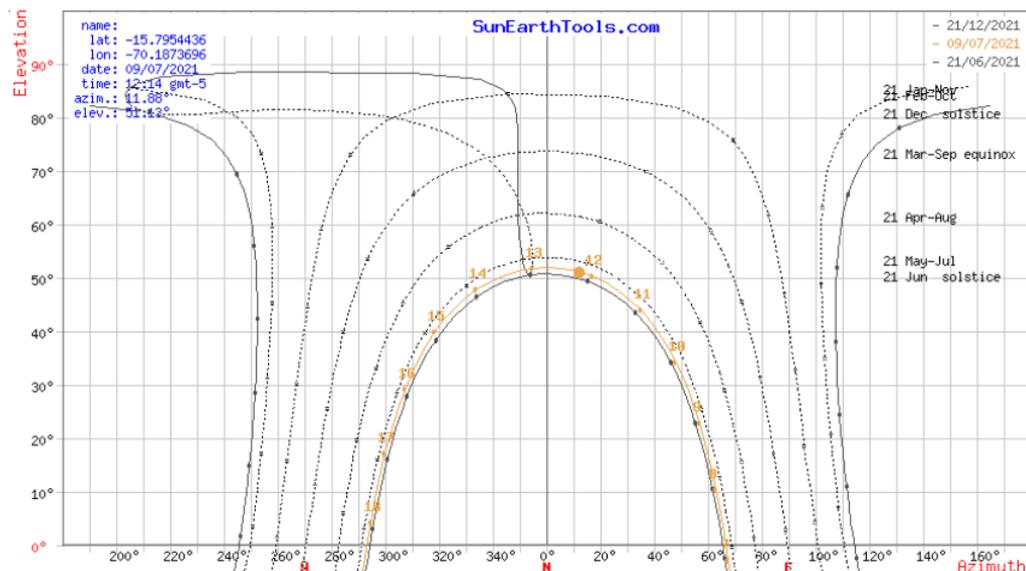


Figura 22: Proyección cilíndrica latitud -15.79° distrito de Tiquillaca.

FUENTE: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#annual

2.5.3.2. GEOLOGÍA

La geología da importancia a las formaciones litológicas y evolución tectónica que acontecieron en el departamento de Puno, la cual hace denotar la variedad de sus afloramientos rocosos y estructuras geológicas a lo extenso de su superficie territorial.

El estudio de caracterización geológica para la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) del Departamento de Puno, se realizó utilizando información geológica básica generada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y estudios de investigación de la Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Ingeniería Geológica (EPIG).

La información entregada por el INGGEMMET consta de cartas geológicas a escala 1/100,000 y 1/50,000 sobre esta cartografía geológica se ha compatibilizado, analizado y mejorado circunscripciones litológicas y fallas de acuerdo a imagen satelital LANDSAT TM-2011, mediante software GIS.



El análisis y verificación de cada unidad lito estratigráficas, se realizó trabajo de campo y descripción de muestras en gabinete.

El departamento de Puno se encuentra cubierto por rocas con orígenes metamórficos, ígneos y sedimentarios, los cuales varían en edad de formación, las que van, del Paleozoico, pasan por el Mesozoico y finalmente llegan al Cenozoico.

Las rocas que presentan afloramientos de pizarras, lutitas, areniscas, calizas, lavas andesíticas e intrusivos de composición ácida, intermedia hasta básica. Las formaciones de rocas son variadas y comprende afloramientos lutitas, calizas, areniscas, conglomerados, cuarcitas e intrusivos mayormente ácidos, estos afloramientos ocupan gran extensión de zona central y norte del Distrito de Tiquillaca.

2.5.3.3. HIDROLOGÍA

La conformación de micro cuencas naturales que nacen desde las alturas de los cerros y en otros casos, producto de manantiales en las zonas altas aledañas al distrito de Tiquillaca, por ejemplo el lago Umayo. Estas migro cuencas en algún momento han condicionado el proceso de crecimiento de la ciudad.

2.5.3.4. USOS DE SUELO

SUELO URBANO

Constituyen el suelo urbano, las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades, o instalaciones urbanas, o de las áreas ocupadas no habilitadas formalmente pero que se encuentran dotadas de servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal (Centeno & Quiñonez, 2017).



En nuestro ámbito de estudio, el suelo urbano se ubica tanto en las zonas planas, existen zonas formales con habilitación urbana aprobadas y también existen zonas informales en proceso de regularización. El uso del suelo urbano es preferentemente residencial.

SUELO URBANIZABLE

Se califica como suelo urbanizable, las áreas de expansión urbana, ocupadas en parte o desocupadas, aptas para su aplicación a usos o actividades urbanas en el corto, mediano y largo plazo, por constituir zonas de bajo peligro o peligro medio.

SUELO NO URBANIZABLE

Constituyen suelo no urbanizable, las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón de la seguridad física del asentamiento, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos y culturales, o la defensa de la fauna, flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

El Suelo no urbanizable puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos y quebradas, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para defensa nacional. Están destinadas a la protección de recursos naturales y la preservación del medio ambiente en general.

Tabla 21

Modelo para la obtención de usos de suelo

Uso de suelo	Suelo urbano	Casco urbano
	Suelo no urbanizable	Zonas de alto peligro Zonas de protección y conversación Pendientes altas
Suelo urbanizable	Pendientes bajas Alta capacidad portante	

Fuente: INDECI, Plan de prevención ante desastres, usos de suelo y medidas de mitigación, ciudad de Huaraz, 2003

En nuestro ámbito de estudio la zona no urbanizable rodea completamente al suelo urbano y urbanizable. Muchas zonas que habían sido declaradas no urbanizables en los planes de desarrollo anteriores han sido indebidamente ocupadas. La zona no urbanizable se caracteriza por tener pendientes altas, presencia de formaciones geológicas, que dan belleza paisajística, también existe la presencia de flora y fauna, así como potencial para plantar árboles para el equilibrio ecológico.

Las limitaciones del recurso suelo son de orden topográfico o riesgo de erosión, drenaje, inundaciones, salinización y climáticos, que tienen efecto en la pérdida de fertilidad y disminución de la capacidad productiva.

En Tiquillaca se reflejan dos grandes factores de deterioro o pérdida del suelo:

- a) Debido a los agentes eólicos e hídricos, en la región altiplánica de Puno se pierden aproximadamente 1300 Tm/Km²/año, que es superior al límite tolerable de erosión (30 Tm/Km²/año), fenómeno que se observa con similar magnitud y proporción en Tiquillaca.
- b) Sobre pastoreo con ganado ovino, que por su selectividad consume sólo las especies de pastos más palatables y las extrae desde su raíz, impidiendo

su propagación natural y ocasionando el empobrecimiento de las pasturas, lo cual reduce la cobertura vegetal, erosiona el suelo y contribuye a la posterior desertificación del suelo.

En resumen, los índices de uso del suelo indican que existe una alta degradación ambiental en el 10% de suelos, el 28% de suelos tienen sobre uso, el 58% tiene un uso adecuado, y el 4% tienen sub-uso (Puno, n.d.).

2.5.4. CRITERIOS SOSTENIBLES

Existe una regla popular que dice, una vivienda que es fría en invierno, es calurosa en el verano. La solución para este problema generalmente tiene un costo a veces importante, en cambio en otras no tanto.

Uno de los principales errores que se cometen, es construir viviendas con paredes escasamente aisladas o sin ninguna aislación, con el fin de evitar que la vivienda eleve su valor de construcción.

La construcción de paramentos con ladrillos huecos es la solución más simple, pues el ladrillo hueco es buen aislante precisamente por ello, pero si el propietario pretende tener ladrillos a la vista deberá buscarse una solución alternativa, cuyas posibilidades pasarán por construir una pared doble con ladrillo macizo (Fig. 15), dejando una cámara de aire de 2 cm entre ambos paramentos o una pared doble con ladrillo visto exterior y ladrillo hueco interior (Fig. 16), mejorando esta solución, si se mantiene la cámara de aire entre ambos, además la pared de ladrillos huecos permitirá que se pueda aislar el paramento vertical por medio de una pintura asfáltica que quedará tapada por la pared de ladrillos macizos.

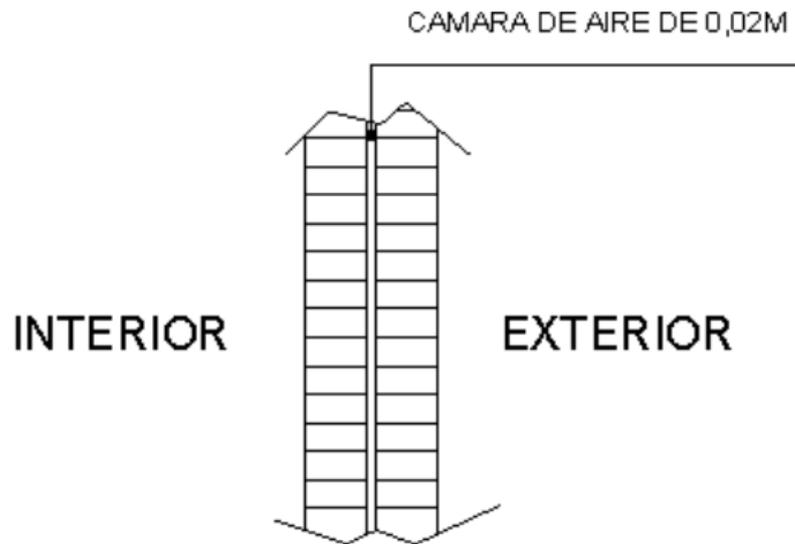


Figura 23: Pared doble de ladrillo macizo
Fuente: ARQUIMASTER

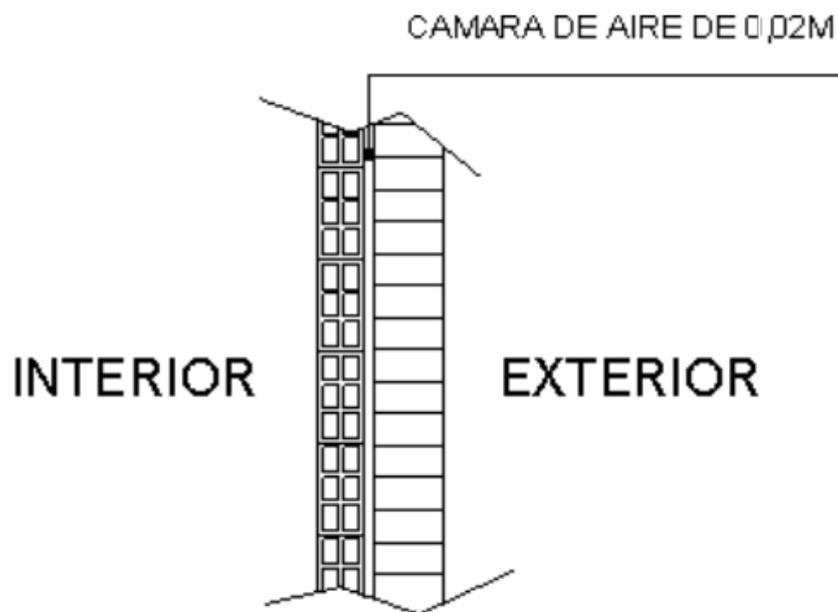


Figura 24: Pared doble de ladrillo macizo y ladrillo hueco
Fuente: ARQUIMASTER

Hoy existe en el mercado un ladrillo hueco visto, lo que de alguna manera permite que se pueda realizar un muro de ladrillo visto y de mejor aislación térmica.

Tabla 22

Tabla de valores de coeficiente de conductividad térmica

MATERIAL	COEFICIENTE
LADRILLO COMUN	0,70
LADRILLO HUECO	0,46
LANA DE VIDRIO	0,04
AIRE EN REPOSO	0,02
POLIETILENO EXPANDIDO	0,026
POLIURETANO EXPANDIDO	0,016

Fuente: ARQUIMASTER

Queda demostrado de esta manera que los materiales tienen menor conductividad cuanto menor es su densidad, pues ello confirma que a menor densidad hay mayor cantidad de huecos en el material y como puede observarse en la planilla las oquedades mantienen aire en reposo, con lo cual se obtiene una menor conductividad en la edificación.

Por ello cuando un muro se halla conformado por varias capas, ellas componen una serie de barreras que la energía calorífica en el proceso de transmitancia térmica debe ir atravesando para poder pasar de un extremo al otro, y en cada caso lo hará más lento o rápido de acuerdo al material que encuentre en su camino. Si dentro de un determinado material existen oquedades y ellas poseen aire en reposo, la transmitancia térmica se irá efectuando por conducción en el sector homogéneo del material, pero al llegar al sector con oquedad y aire, allí se producirá una radiación desde la cara de esa porción en contacto con el aire, que calentará a este y por convección comenzará a calentar la cara siguiente del otro pedazo de porción que conforma el material, para luego continuar como transmitancia por conducción, hasta volver a iniciar el ciclo tantas veces como oquedades encuentre en su camino.



Este mismo proceso se produce cuando tenemos ventanas con paneles de vidrio con cámara de aire llamadas técnicamente, termo paneles.

En cambio cuando tenemos un vidrio sólo tenemos transmisión por conducción, pues allí sólo existe un solo material.

Pero más allá de todas las consideraciones a tener en cuenta, una fundamental es la de las ventanas, pues en definitiva son los sectores más débiles y expuestos a la radiación en general de la vivienda, ya que a pesar de tener la posibilidad de la instalación de un vidrio doble o triple, la gama de rayos que por ella penetran entregan energía a los elementos que se encuentren dentro de la vivienda y de acuerdo a su composición, cada uno almacenará más o menos energía que entregará al ambiente, aumentando así el lapso de calor dentro de la vivienda, aun cuando el sol haya cesado y la temperatura exterior haya bajado, pues precisamente, es ahí cuando entregarán su energía al medio ambiente al haber cesado la fuente generadora de esa energía.

Otro tanto sucede con los techos, donde la aislación es aún más importante, tanto sea inclinado o plano. Nunca debe dejarse de colocar aislaciones (1 pulgada como mínimo, 2 pulgadas lo recomendado, Fig. 17), ya sea en poliestireno expandido (comúnmente llamado comercialmente telgopor), poliuretano expandido (goma espuma rígida) o bien lana de vidrio. En techos planos las soluciones son similares, pero existen alternativas de construir losas con bloques cerámicos y viguetas pretensadas, u hormigones alivianados con arcilla expandida, o piedra pómez granulada, o bien sobre losas de hormigón efectuar contrapisos de arcilla expandida.

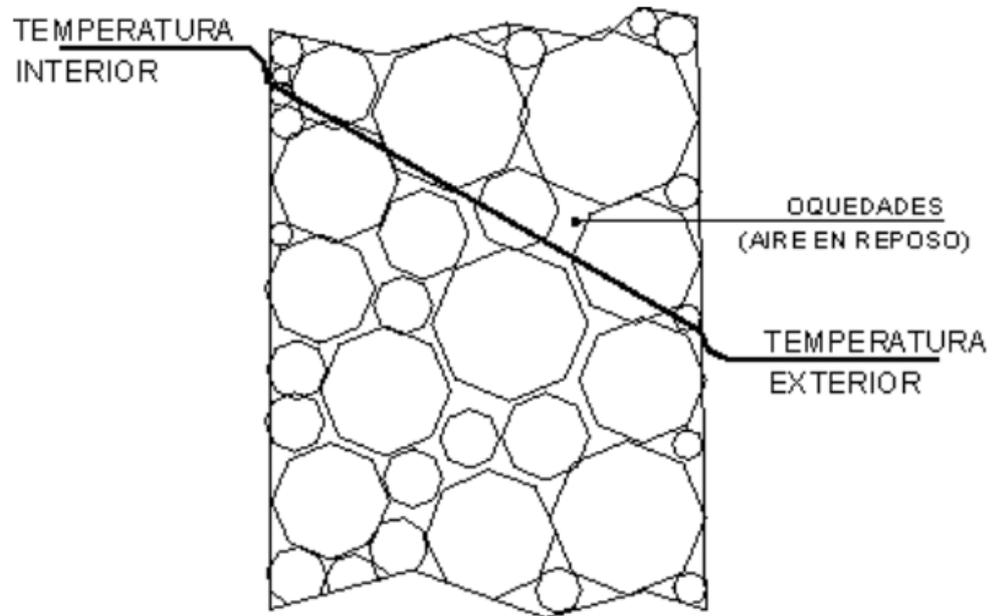


Figura 25: Material de baja densidad

Fuente: ARQUIMASTER

Tabla 23

Tabla de valores de coeficiente de conductividad térmica

MATERIAL	COEFICIENTE
HORMIGON ARMADO	1,00
HORMIGON POROSO	0,74
LADRILLO CERAMICO PARA LOSA	0,46
LANA DE VIDRIO	0,04
PLACAS DE FIBROCEMENTO	0,44
POLIETILENO EXPANDIDO	0,026
POLIURETANO EXPANDIDO	0,016
NIEVE	0,04

Fuente: ARQUIMASTER

En esta tabla se colocó como componente de un material aislante, la nieve, pues aunque parezca ilógico es un buen material aislante, al igual que el hielo, de ahí que los esquimales ejecuten sus albergues con bloques de hielo y logren con un pequeño calentador de aceite de foca bajar la temperatura de -21°C del exterior a -7°C en el interior lo cual demuestra claramente que la aislación del material es muy buena.



Y lo mismo sucede en la zona sur de la Patagonia donde nieva en forma importante por casi 4 meses del año. Y allí podemos observar, que un buen techo cuando está aislando no deja que la nieve se escurra, manteniendo mejor temperatura que el que con la misma aislación no tiene nieve.

Lo que si ocurre en estos casos, es que el peso de la nieve se convierte en un elemento muy importante, puesto que en los casos de techos a dos aguas, puede darse que una de las aguas acumule mayor cantidad de nieve por el viento, y entonces exija la estructura con mayor esfuerzo sobre el mismo, considerando que en la noche baja la temperatura y congela, lo que hace que la nieve se convierta en hielo y al desaparecer los espacios y oquedades, se le agrega una nueva nevada, aumentando la carga en el techo.

Tanto para la zona cálida o fría de nuestro país la aislación de techo es un elemento vital si en realidad queremos evitar el malgasto de la energía para calentar o enfriar nuestro hábitat, y por ende para un elemento tan exigido como el techo que con poco espesor debe soportar su carga y cubrir grandes luces, no existen elementos de poca densidad que puedan dar soluciones a la problemática tan fácilmente como en los muros. Aquí definitivamente se debe recurrir a elementos rígidos, alivianados por huecos como las losas pretensadas de hormigón o las losas de cerámica combinadas por viguetas pretensadas, que si bien son mejores que las losas de hormigón, no en todos los casos puede ser usadas, pues tienen limitaciones del propio sistema, y en estos casos debe recurrirse a aislantes térmicos como los ya mencionados, que por supuesto evitara su deterioro y por ello pierdan su capacidad aislante.

Existen una variada gama de alternativas, pero todas estas están a su vez limitadas por la situación en que deben funcionar.

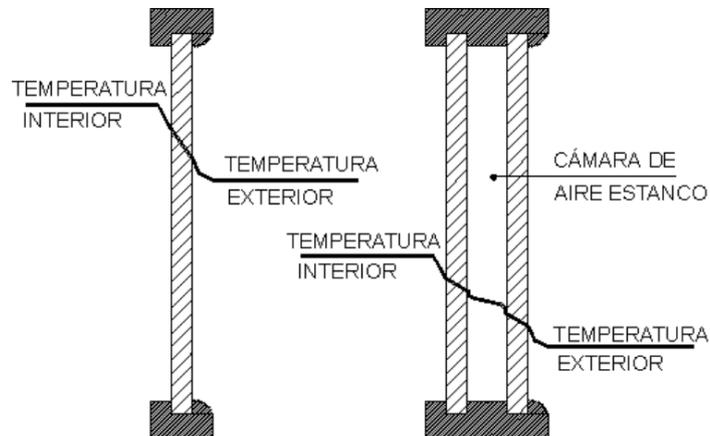


Figura 26: Ventana simple – ventana c/cámara aire

Fuente: ARQUIMASTER

En cuanto a los paramentos ya construidos una solución simple a adoptar es la usar planchas aisladas de roca-yeso con lana de vidrio adherida (Fig. 19) que se afirman a la pared por medio de un pegamento, quedando la pared con una terminación símil yeso, y por su puesto con toda la terminación de que debe ser objeto el panel de roca-yeso. Similar solución puede realizarse con aglomerado colocando algún aislante de los conocidos entre ambos y luego empapelar o pintar previo revoque. Pero para esta solución debe primero realizarse un enlistonado en la pared para clavar luego el aglomerado (Fig. 24).

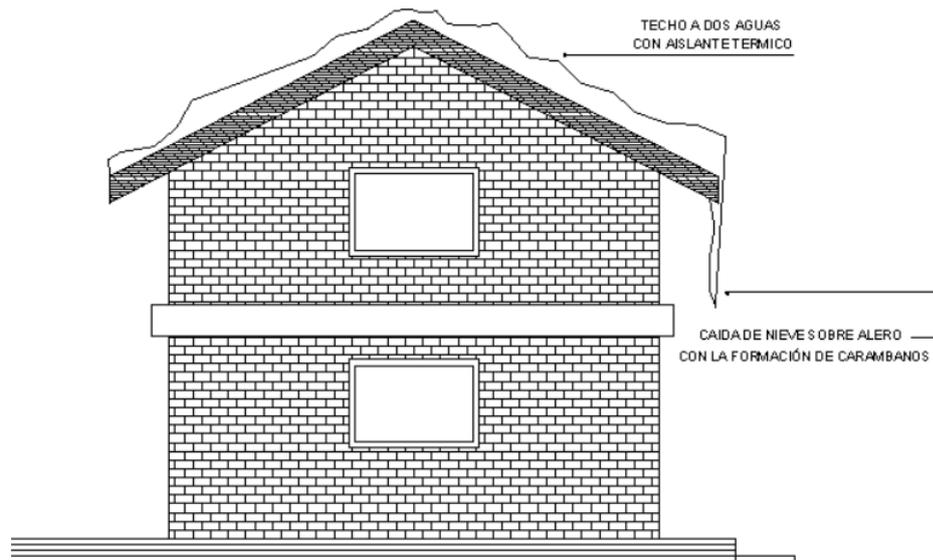


Figura 27: Vivienda con techo a dos aguas con aislante térmico (comienzo de la formación de carámbanos)

Fuente: ARQUIMASTER

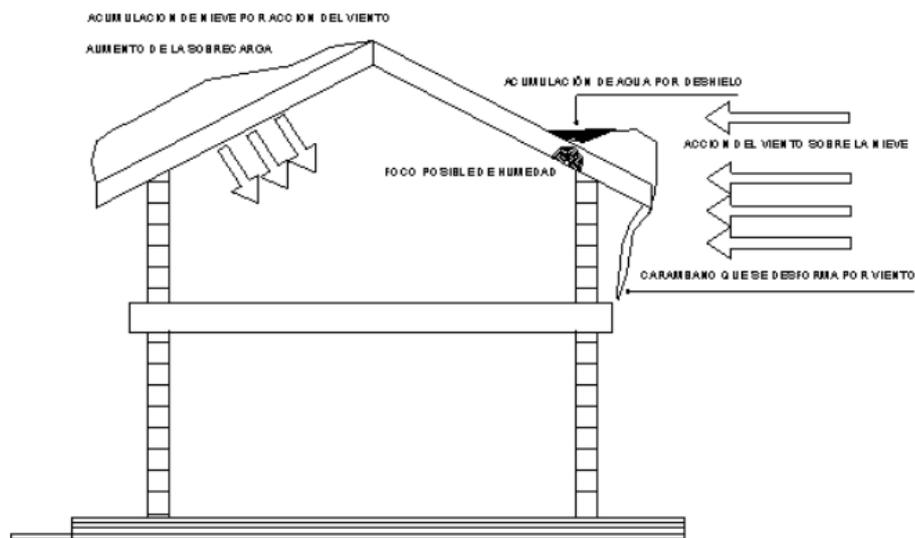


Figura 28: Acción del viento sobre la nieve (deformación de carámbanos)

Fuente: ARQUIMASTER

Lo que ocurre con estas soluciones, es que la aislación comienza a efectuarse en la cara interior del muro, por lo cual, si bien resulta una mejor calidad ambiental, no es precisamente la más apropiada, ya que el muro se calienta

durante el día, almacena energía y la entrega al ambiente cuando cesa la fuente energética, tal cual lo describíamos en párrafos anteriores (Fig. 25).

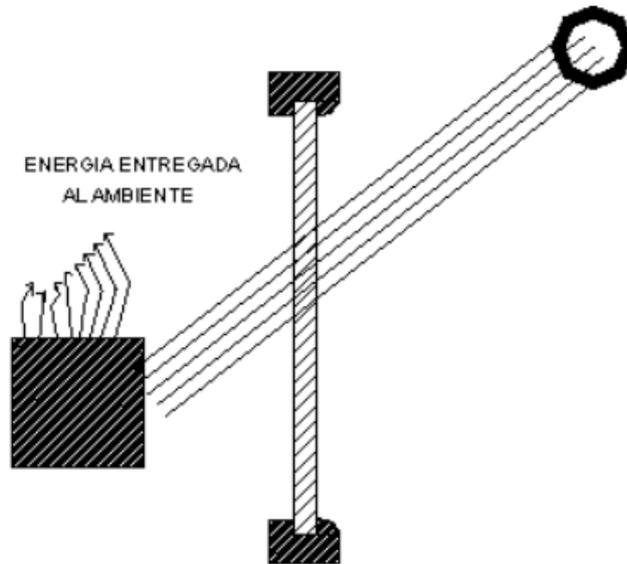


Figura 29: Ganancia energética de los objetos

Fuente: ARQUIMASTER

De allí que sea mejor para la radiación del lado exterior, mientras que la solución descrita anteriormente sea la más aceptable para zonas frías, para evitar que el calor escape.

Así como alternativa, existe del lado exterior, a través de la ejecución de un muro de 0,08/0,10 m de espesor y con una cámara de aire de 0,02 m de ancho, mejorando aún más, si la cámara se puede ventilar, dejando una hendidija en la parte inferior y en la superior, para que se produzca una corriente de aire (Fig. 26).

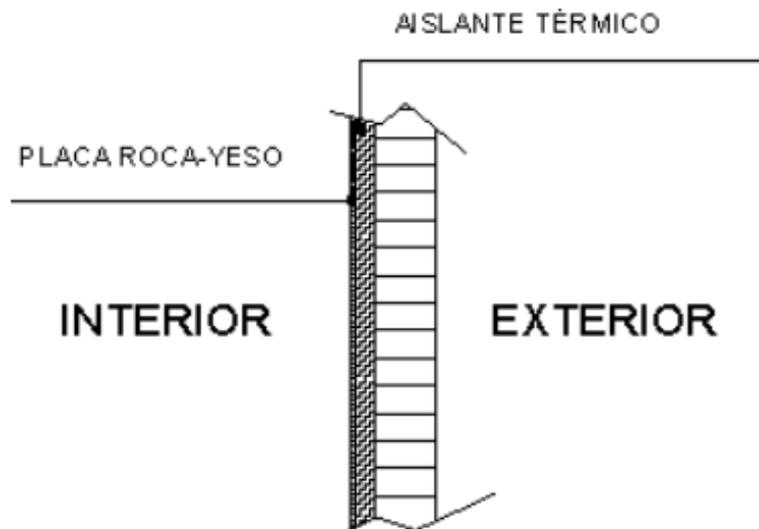


Figura 30: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de roca-yeso con aislante térmico

Fuente: ARCHIMASTER

En cuanto al techo, si se trata de techos inclinados, una solución simple es realizar un cielorraso plano aislado que bien puede ejecutarse en las planchas de roca-yeso como las antes mencionadas (Fig. 23) o en cualquier otro material que pueda ser aislado, ya que ha de formarse una cámara de aire triangular ayudará solucionar el problema. Para esta solución es bueno tener en cuenta que se forma un ático frío y que las condensaciones del ambiente irán a producirse en ese encierro por lo cual deberá preverse una buena barrera de vapor para evitar que el aislante térmico se moje y pierda su capacidad aisladora. Es casi indispensable que este ático se halle ventilado para que las formaciones de bolsones de humedad puedan ser arrastradas por las corrientes de aire frío con menor tener humedad.

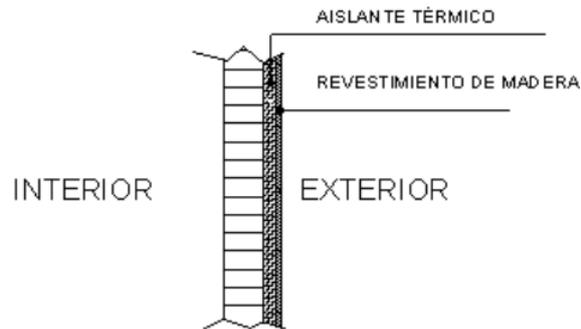


Figura 31: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de madera con aislante térmico

Fuente: ARCHIMASTER

Existen en el mercado lanas de vidrio con papel Kraf, una especie de papel vinílico y otras con papel de aluminio que deben ser colocadas con el papel hacia el lado caliente para que cumplan la función.

El uso de planchas de poliestireno o poliuretano es más complejo por la dificultad de sujetarlas.

Existe una solución más costosa y menos traumática para el cielorraso, es el de insuflar poliestireno expandido por los huecos del techo no aislado (Fig. 24).

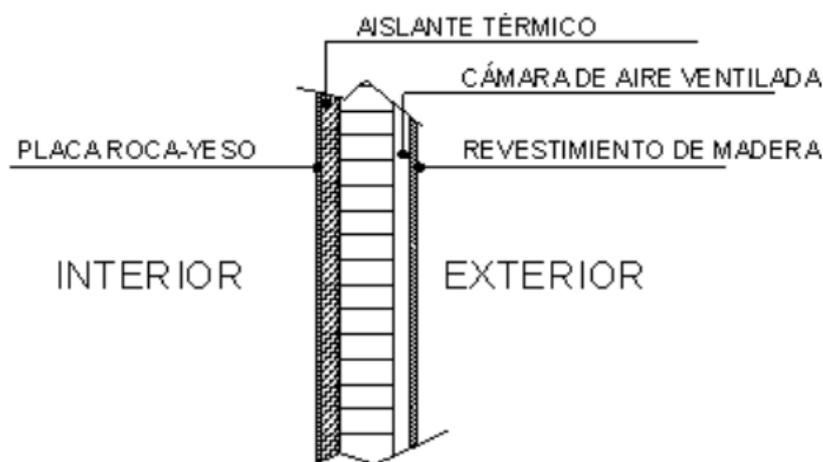


Figura 32: Pared de ladrillo macizo con revestimiento de roca-yeso con aislante térmico revestimiento con cámara de aire

Fuente: ARCHIMASTER

Sin embargo, para que esto funcione es necesario que el techo se haya realizado con los listones yeseros en el sentido de la pendiente del techo, para poder permitir insuflar sin elementos que interfieran el pico de la inyectora, para ello se deberá desmontar la cumbrera y los aleros para trabajar de ambos extremos y evitar tener que levantar la cubierta.

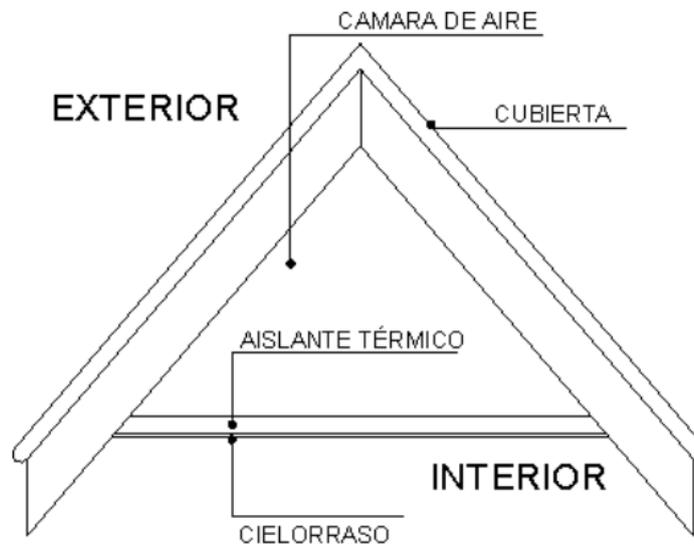


Figura 33: Techo inclinado con aislante térmico

Fuente: ARCHIMASTER

El uso de las planchas de polietileno o poliuretano expandido, cubiertas luego por un contrapiso de hormigón liviano es una muy buena solución, sin embargo, no debe olvidarse el uso de la barrera de vapor y la ventilación del contrapiso para evitar que la presión del vapor produzca problemas en la cubierta.

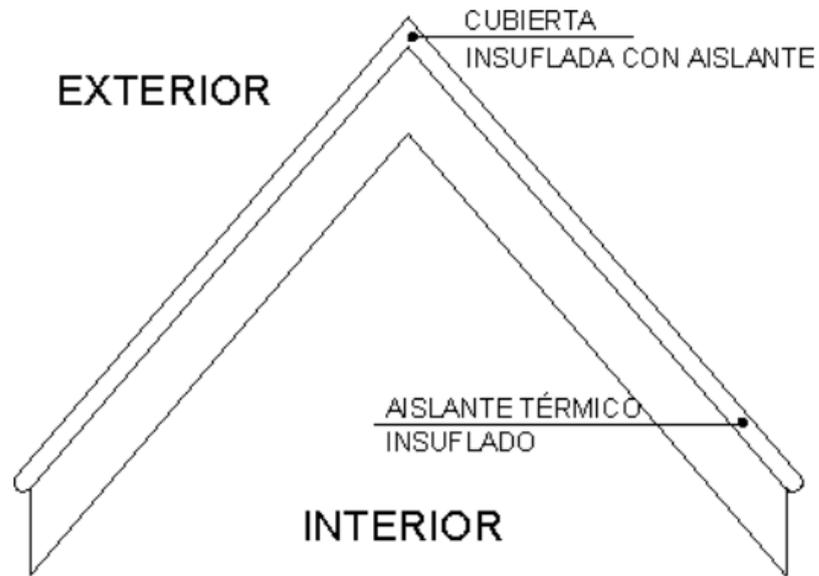


Figura 34: techo inclinado con aislante térmico insuflado

Fuente: ARCHIMASTER

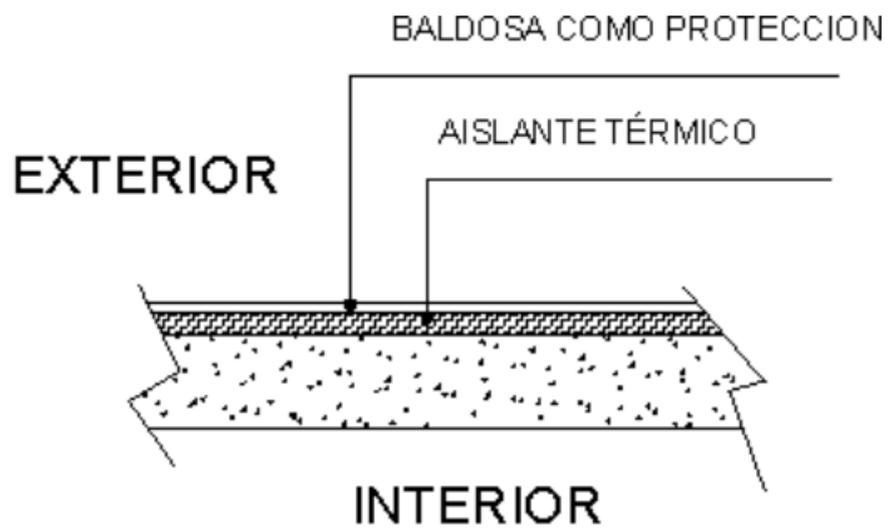


Figura 35: losa maciza de hormigón con aislante térmico

Fuente: ARCHIMASTER

2.5.5. USUARIOS

El Centro Educativo está conformado por los siguientes usuarios:

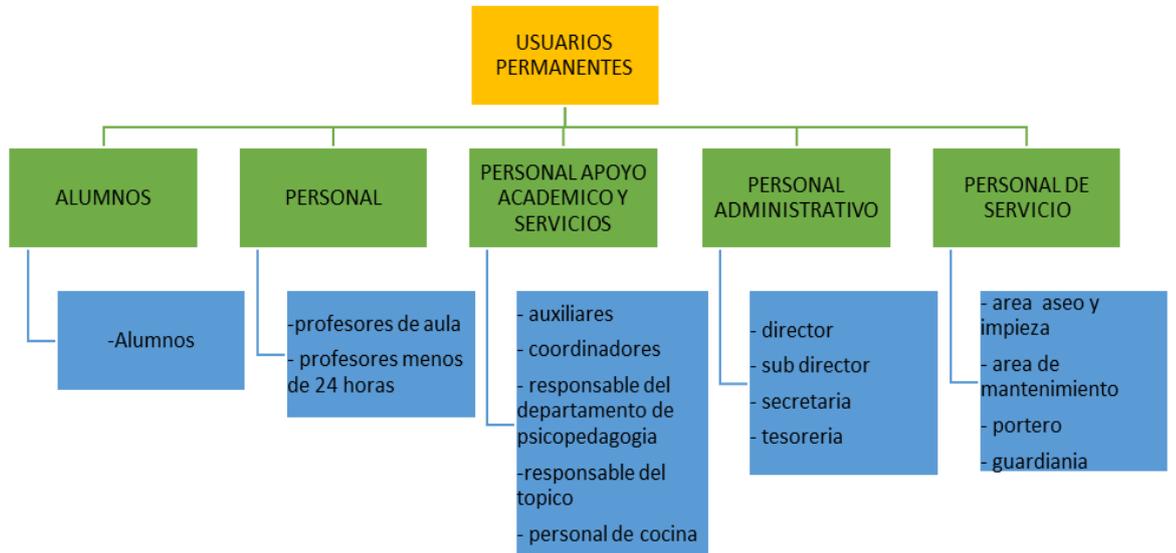


Figura 36: Usuarios permanentes

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Figura 37: Usuarios temporales

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)



- Usuarios Permanentes

Alumnos: Son los usuarios para los que está diseñado la institución educativa inicial, son los que usan más los espacios (en tiempo y en cantidad) (Commons). Se dividen en 3 grados los cuales son diferentes en edad, espacio que necesitan, entre otros.

Personal Docente: Son trabajadores que cuentan con título universitario o pedagógico de docente, sus funciones son las de programas, desarrollar y evaluar las actividades curriculares y tutoriales de acuerdo a la conformidad de la Ley General de Educación.

Personal Apoyo Académico y Servicio: Son profesionales y técnicos, que trabajan como complemento a los docentes para el buen funcionamiento de la institución Educativa. Están designados para atender al alumno y/o al personal de la Institución que los requieran, que trabajan de 30 a 36 horas semanales como son: Auxiliares, coordinadores, psicólogo, enfermero, encargo Técnico, personal de cocina, personal de auditorio, etc.

Personal Administrativo: El personal de esta área colabora con la Dirección, el personal docente, los padres de familia y el público en general, encargándose de las labores específicas de la gestión operativo-administrativa del Colegio. Trabajan a tiempo completo de 30 a 40 horas semanales, desde el ingreso hasta la hora de salida, brindando un par de horas para la atención al público.

Personal de Servicio: Tiene a su cargo el cuidado y ornato de las instalaciones, servicios, equipos y mobiliario del Colegio, asegurando su permanente operatividad. Colabora estrechamente con la Dirección, el personal administrativo y docente.

- Usuarios Temporales

Padres de Familia: Son usuarios temporales, por lo general visitan el colegio a la hora de entrada, para dejar al alumno, y a la hora de salida, para recogerlo, y para asistir a reuniones o diferentes actividades. Como reuniones del APAFA o Escuela de Padres, las cuales se harán fuera del horario escolar.

Vecinos de La Zona: Son los miembros de la habilitación urbana que usaran eventualmente las instalaciones abiertas de la institución educativa. La comunidad no usara todos los espacios al mismo tiempo, ya que son actividades que se dan en diferentes horarios: a lo largo del día, en la tarde o fines de semana.

2.5.6. INICIAL - JARDÍN 210 PÚBLICA - SECTOR EDUCACIÓN



Figura 38: institución educativa inicial 210 - Tiquillaca

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Nombre IE: N° 210

Nivel: Inicial - Jardín

Dirección: JIRON INDEPENDENCIA 340

Centro Poblado: TIQUILLACA

Distrito: Tiquillaca

Provincia: Puno

Región: Puno

Ubigeo: 210114

Área: Urbana

Categoría: Escolarizado

Género: Mixto

Turno: Continuo sólo en la mañana

Tipo: Pública de gestión directa

Promotor: Pública - Sector Educación

UGEL: UGEL Puno

Estado: Activo

Número Aproximado de Alumnos: 19

Número Aproximado de Docentes: 1

Número Aproximado de Secciones: 3



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

El método de investigación a seguir fue cuantitativo, ya que se siguió un proceso metódico y sistemático con análisis de teorías, información y datos en general relacionados al tema, lo que nos ayudó a proponer la mejor solución al problema indagado.

MÉTODO

La metodología que se siguió en la presente investigación se dio en 6 etapas:

- La Primera Etapa consistió en la identificación del problema en el distrito de Tiquillaca con respecto a la educación y la infraestructura escolar, mediante información extraída del MINEDU, PRONIED, DRE - Puno, UGEL Puno.
- La Segunda Etapa consistió en la recopilación de estudios, teorías, conceptos y normas relacionados directamente con el tema que nos permitieron tener una base de conocimientos previos para poder realizar el análisis en el contexto del distrito de Tiquillaca y posteriormente proyectar la propuesta arquitectónica.
- La Tercera Etapa consistió en una recopilación de información del área de trabajo, para el análisis, ya sean: aspectos social y económico, realidad educativa, datos climáticos, terreno y áreas colindantes, entre otros; con el fin de poder realizar el análisis. Los datos se obtuvieron a través de libros, informes científicos, páginas web, etc.
- La Cuarta Etapa consistió en analizar toda la información recopilada y poder proponer estrategias de diseño arquitectónico sostenible para desarrollar la propuesta, la cual se adecuó al usuario y el medio ambiente en el que se inscribe.

- La Quinta Etapa consistió en proponer un programa arquitectónico que se adecúe a las necesidades de la población objetivo específico, los estudiantes. Con el fin de brindar todos los ambientes necesarios para el correcto desarrollo de la enseñanza y aprendizaje escolar.
- La Sexta Etapa consistió en el diseño del Centro Educativo Público con Arquitectura Sostenible, el cual fue evaluado mediante un balance térmico para poder comprobar la solución ambiental, además de presentar cálculos e indicadores que sustentan el uso energías de fuentes renovables, el ahorro de agua, manejo de residuos sólidos, entre otros principios de la arquitectura sostenible.

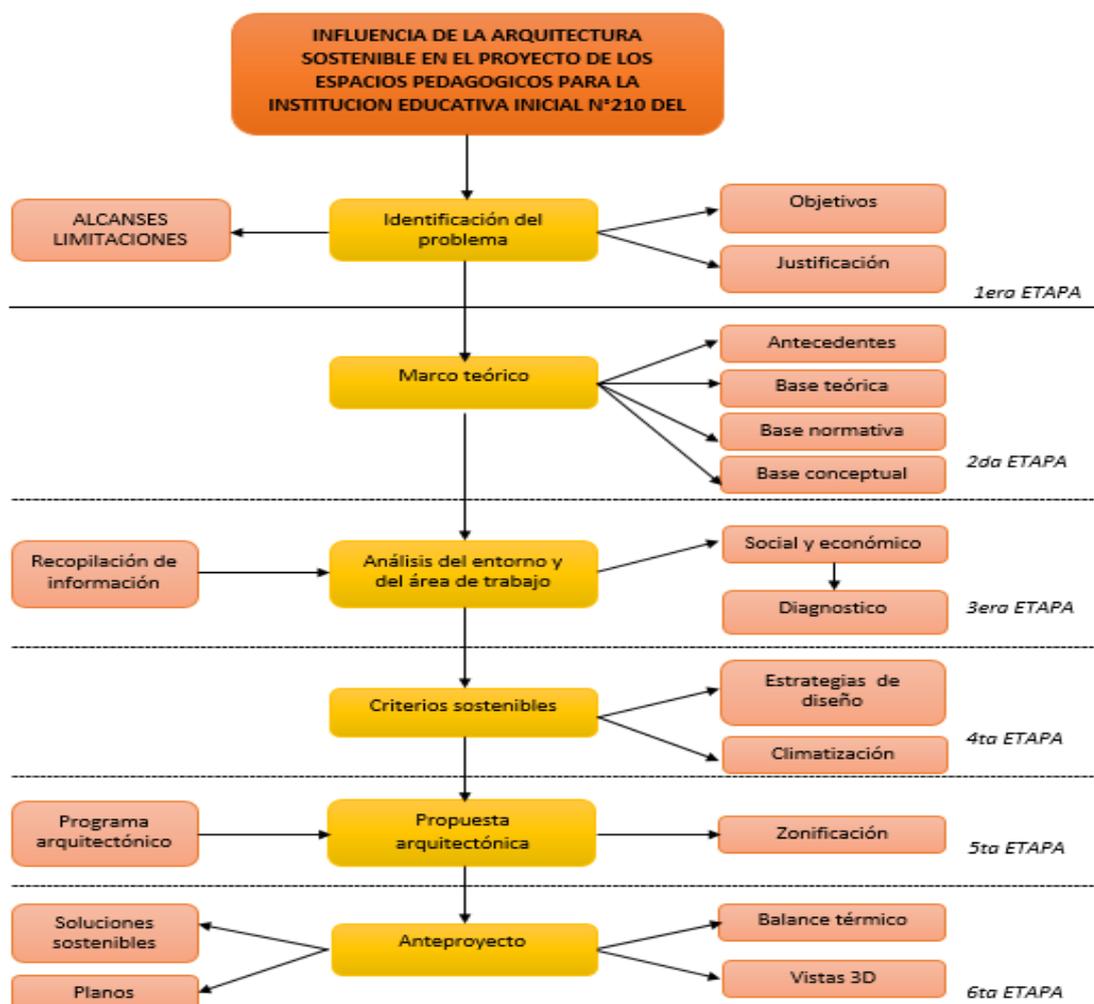


Figura 39: Esquema de metodología

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis climatológico respecto al criterio de orientación del proyecto influye directamente con la ganancia térmica. Los ambientes no presentaban confort térmico; la inercia térmica de los materiales empleados en su construcción era muy baja, es decir los usuarios estaban realmente expuestos a temperaturas ambientales bajas.

4.1. MATERIALES PREDOMINANTES EN LA INSTITUCION EDUCATIVA

4.1.1. MUROS

Los muros en la Institución Educativa Inicial en los ambientes de estudio predominan el adobe, además se observa que en casi la mayoría de los ambientes de la institución están muy deteriorados.



Figura 40: vista del estado actual en muros de la I.E.I.

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.1.2. TECHOS Y/O COBERTURA

Las cubiertas en la Institución Educativa Inicial predominan las calaminas metálicas galvanizadas, donde se aprecia los techos a dos aguas con captadores de agua (canaletas). Además de presentar aberturas que influye en la pérdida de calor, así como también permite el ingreso de aire frío del exterior.



Figura 41: Fotografía material predominante de cubiertas en la Institución Educativa Inicial N°210 Tiquillaca

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.1.3. PISOS

Los pisos en la Institución Educativa Inicial en los ambientes el 90% son cubiertos con madera en mal estado, lo cual permite el ingreso de humedad hacia el interior del ambiente.



Figura 42: Fotografía estado actual de los pisos en la institución Educativa Inicial
FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.1.4. PUERTAS Y VENTANAS

Estas se encuentran en mal estado, debido a que las grietas en las puertas de madera con llevan a grandes pérdidas de calor. Las ventanas se encuentran con los vidrios rotos y en la temporada de lluvias se filtra el agua.

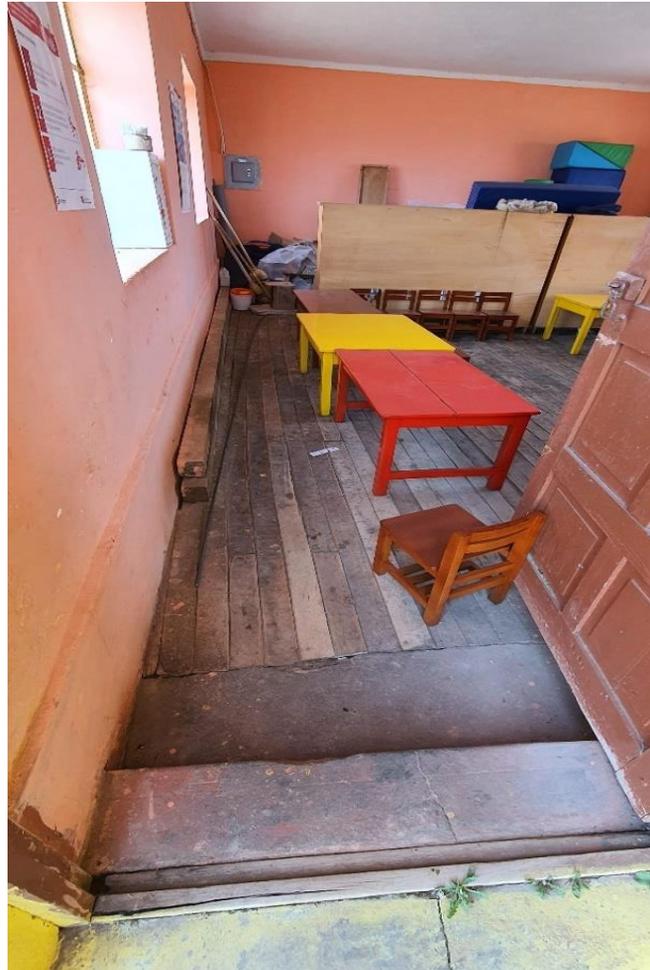


Figura 43: Fotografía estado actual de puertas y ventanas de la institución educativa inicial n° 210

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.1.5. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS

El sistema de eliminación de excretas en su totalidad cuenta con tratamiento de aguas domesticas por medio de red principal con arrastre hidráulico con su respectiva planta de tratamiento distrital, proyecto puesto en ejecución en el año 2006.

4.2. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

4.2.1. ESTRATEGIAS DE CAPTACIÓN DE LA ENERGÍA

4.2.1.1 Orientación favorable del edificio

El proyecto de investigación presenta una orientación aceptable noreste (NE) en relación al terreno elegido, debido a que fachada noroeste (NO), recibe la radiación solar durante la mayor parte del día, en invierno el sol se encuentra más bajo con respecto a la cima por lo que tendrá una mayor penetración a través de superficies acristaladas propuestas.

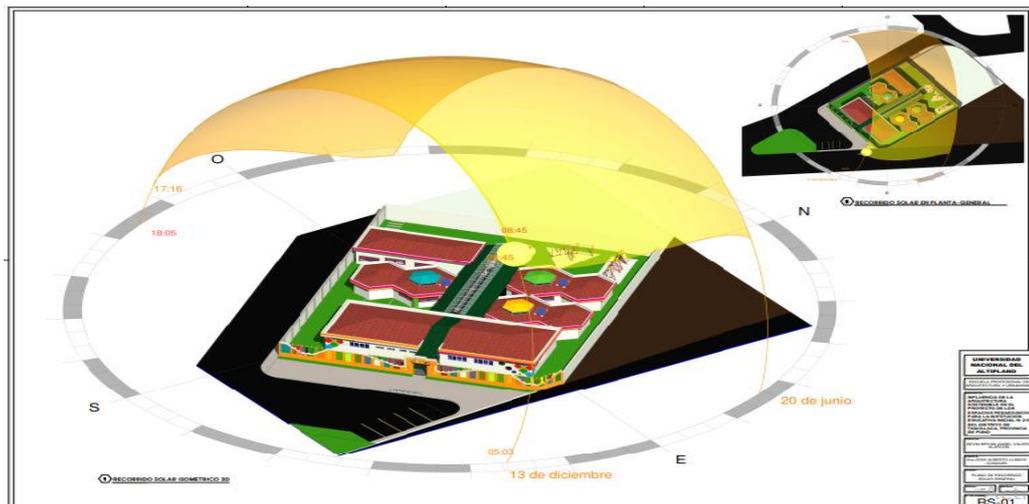


Figura 44: Propuesta orientación NE aceptable

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

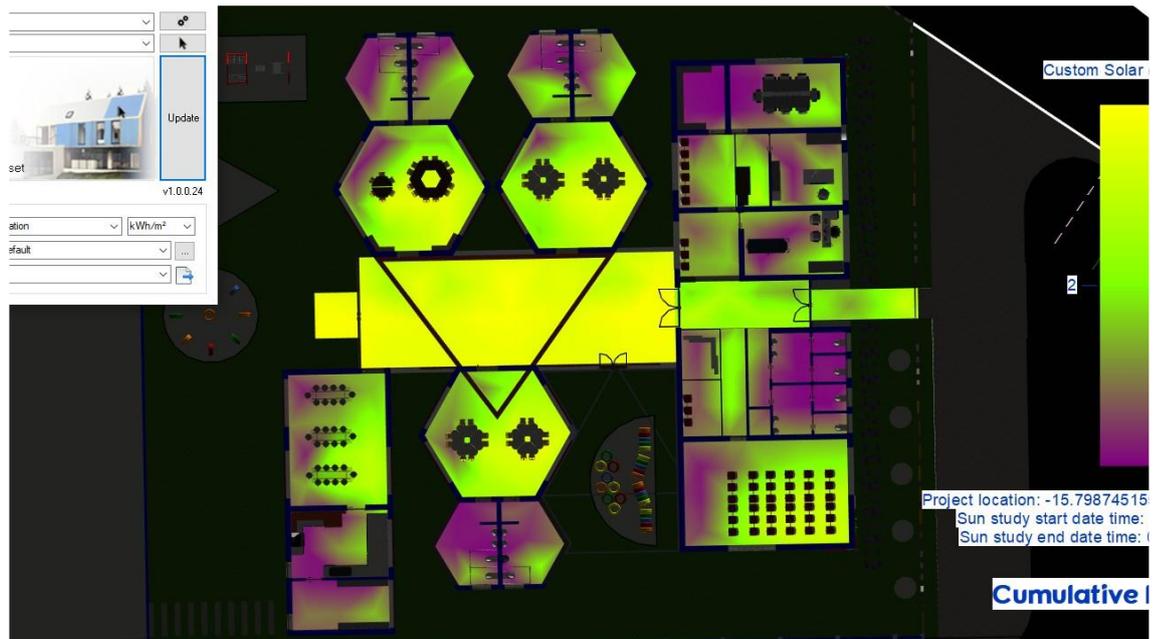


Figura 45: vista en planta de insolación acumulada

FUENTE: Elaborado por el autor

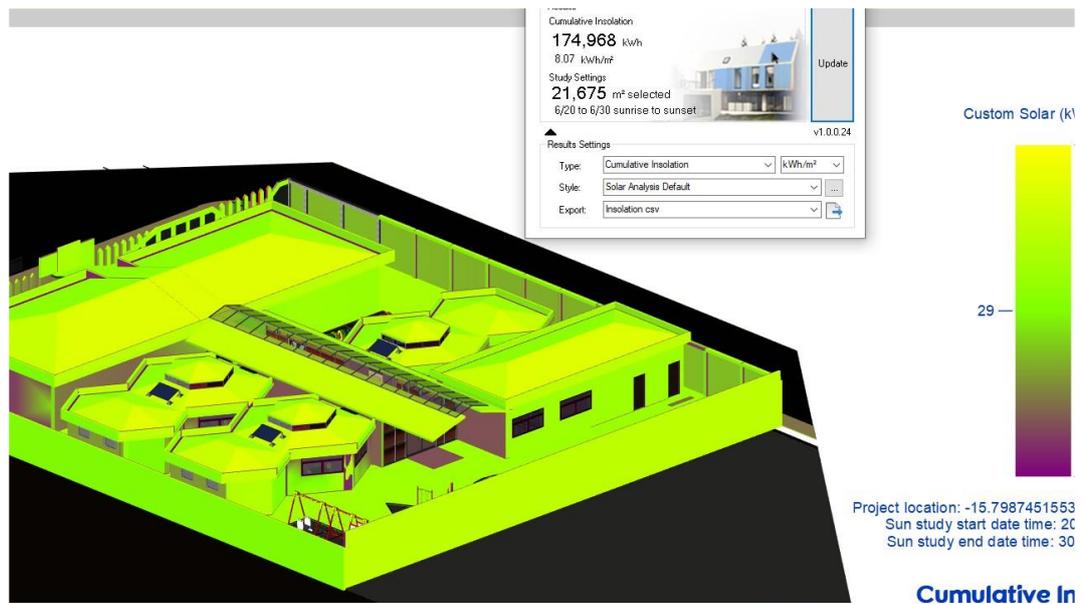


Figura 46: vista isométrica de insolación acumulada

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.2.1.2 Estrategias de iluminación natural

El uso de la iluminación cenital a través del lucernario logra una mejor penetración de la luz en el ambiente, combinado con la distribución de luz natural repisa de luz horizontal evitando el deslumbramiento.

Vidrio insulado o doble vidrio hermético (DVH) como elemento transmisor de luz, para contrarrestar las pérdidas de calor ganado se introduce una contraventana abierta durante el día y cerrado durante la noche.

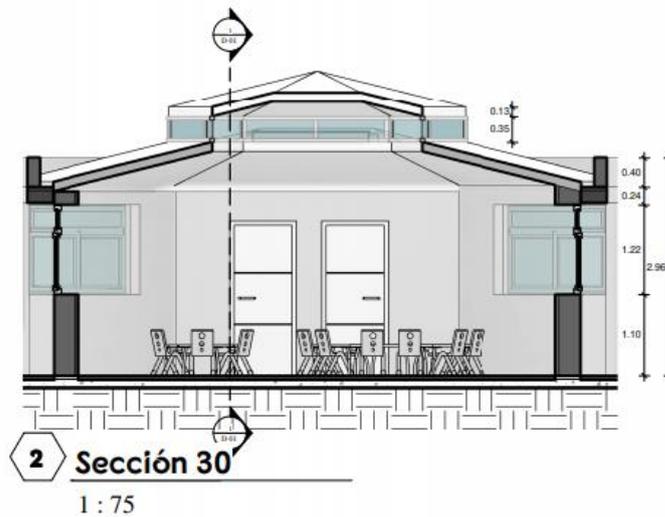


Figura 47: Iluminación cenital lucernario

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.2.2. ESTRATEGIAS DE AISLAMIENTO DE ENERGÍA

4.2.2.1 Envoltente arquitectónica

El diseño de la envoltente arquitectónica relacionado con la piel del edificio, determina el confort térmico, ya que es el elemento físico que separa el interior del exterior, compuesto por: la cubierta, muros, pisos y elementos en contacto con el terreno. Su correcto diseño permite mejorar la comodidad de sus ocupantes y a la vez mejorar el ahorro energético en el proyecto.

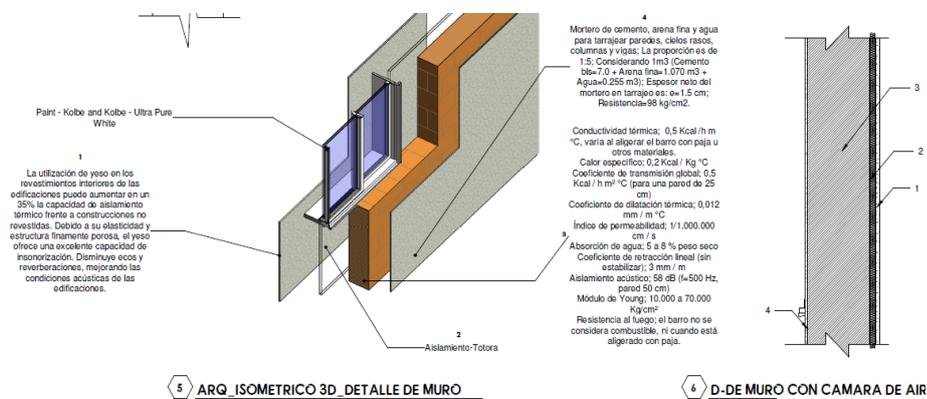


Figura 48: Vista isométrica detalle de la envoltente arquitectónica (piel del edificio)

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Cubierta

Debido a la alta conductividad térmica de la plancha de zinc y el mínimo espesor del mismo, las pérdidas de calor interior por conducción generalmente se dan en horas de la noche.

Con las nuevas características planteadas en el presente trabajo de investigación se busca mejorar las condiciones térmicas en el interior del proyecto, con el fin de reducir la pérdida de calor por conducción a través del cerramiento de la cubierta.

Los techos son cobertura de calamina galvanizada 11 canales de 0.80mx3.60m, con espesor de 0.22mm. con aislamiento térmico natural espesor 5cm apoyada en una estructura de madera a base de tijerales.

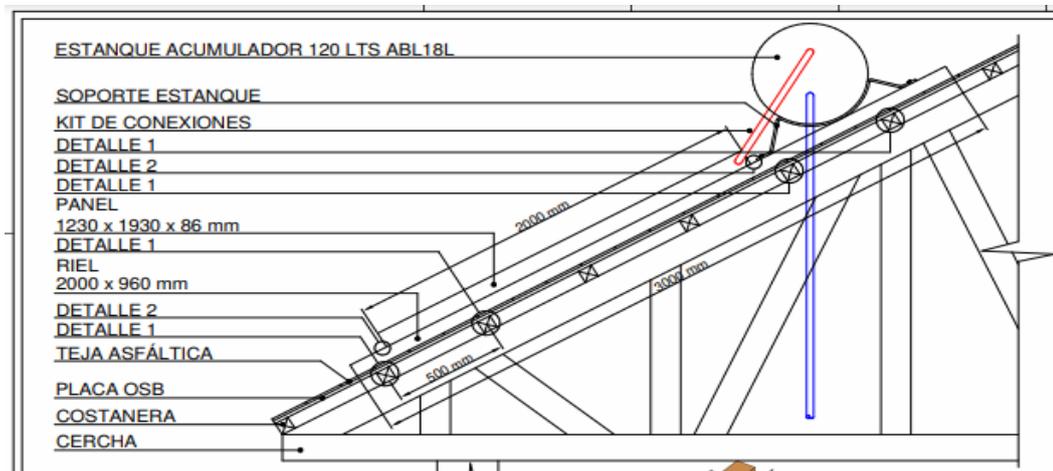


Figura 49: propuesta detalle de cubierta

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Muros

Los muros que están propuestos en el proyecto son de adobe de 0.30mx0.50mx0.10m y 0.30x0.24x0.10m. En la parte superior de los muros se contempla una viga collar rollizo eucalipto 3”, montada a lo largo del muro, con aislamiento térmico natural de totora con un espesor de 5cm reforzado con drizas de nylon.

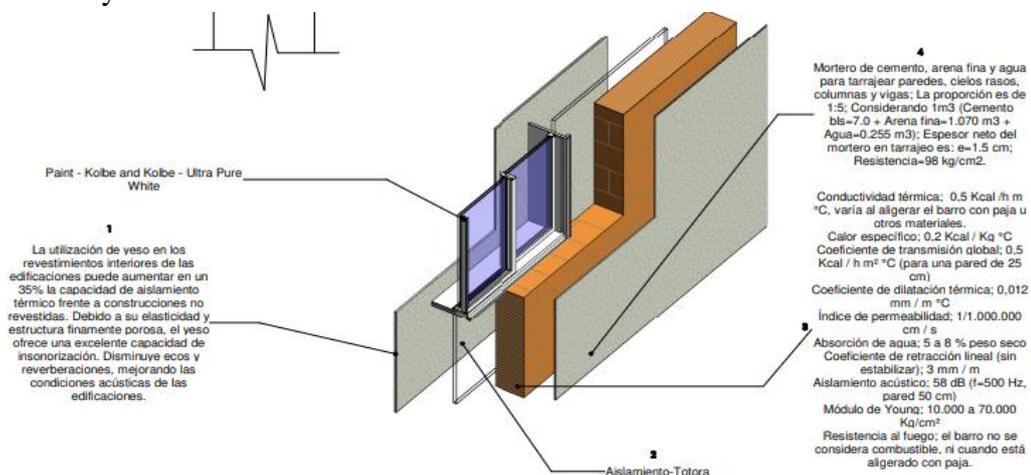


Figura 50: propuesta detalle de muro

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Vanos

En el proyecto se propone ventanas con vidrio insulado acompañado de una contraventana. De uso manual, durante el día permanece abierto y cerrado durante la noche, aprovechando el rendimiento y absorción térmica de las ventanas.

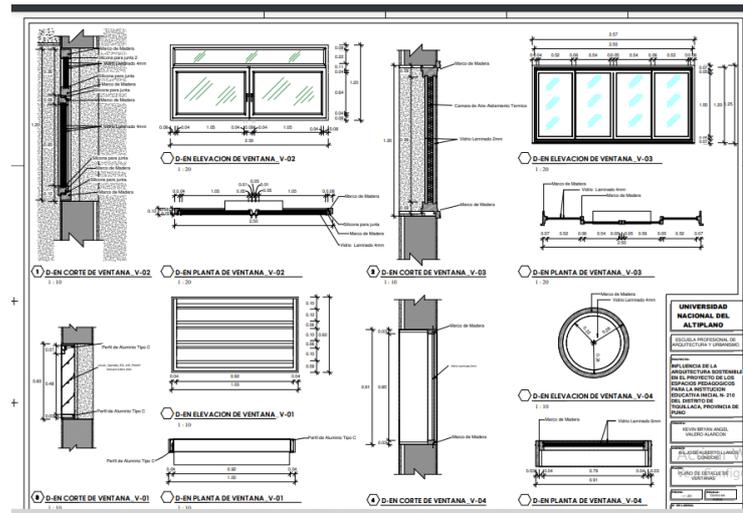


Figura 51: propuesta detalle de vanos

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Piso

En el proyecto se considera al piso de madera machihembrada de 4" x 3/4" x 10", con durmientes de madera aserrada de 2" x 4" cada 65cm correspondientemente, esta estructura está apoyado sobre una capa de piedra mediana de 8".

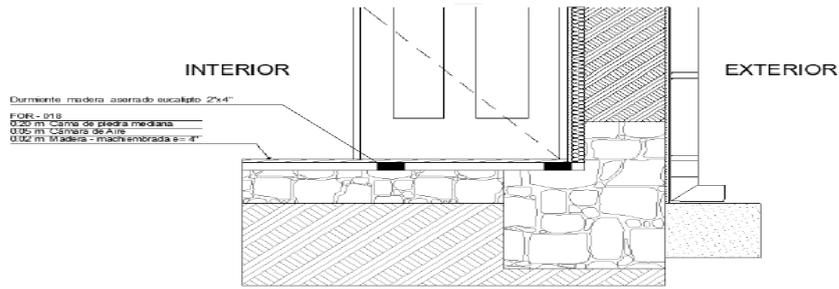


Figura 52: propuesta detalle de piso

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.3. PROGRAMA ARQUITECTONICO

4.3.1. PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA

Tabla 24

Programación cuantitativa

SUB ZONA	ESPACIOS POR AMBIENTES	CANT. AMBI.	INDICE DE OCUP. (m2)	N° DE	DIMENSIONES M2		TOTAL
				USUARIOS	AREA PARCIAL	SUBTOTAL M2	
ZONA ADMINISTRATIVO							
HALL Y RECEPCIÓN	Hall	1	1.00 m2	04 pers.	5.44	5.44	
	Recepción	1	1.50 m2	04 pers.	6.02	6.02	22.86
	Sala de espera	1	2.00 m2	06 pers.	11.40	11.40	
	SUM	1	1.04 m2	45 pers.	46.86	46.86	
	Servicio						
SALA DE USOS MULTIPLES	higiénico	1	2.00 m2	02 pers.	9.98	9.98	
	damas						66.85
	Servicio						
	higiénico	1	2.00 m2	02 pers.	10.01	10.01	
	varones						
DIRECCIÓN	Dirección	1	3.50 m2	03 pers.	13.98	13.98	13.98
SECRETARIA	Secretaria	1	3.50 m2	03 pers.	6.57	6.57	
- ARCHIVO	Archivo	1	No aplica	No aplica	8.40	8.40	14.97
TOPICO	Enfermería	1	3.75 m2	03 pers.	16.91	16.91	36.26



SALA DE REUNIONES	Sala de profesores	1	No menor de 2.50 m2	06 pers.	19.35	19.35
AREA TOTAL PARCIAL M2						154.92
30% CIRCULACIÓN Y MUROS						46.476
AREA TOTAL M2						201.40

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Tabla 25

Programación cuantitativa zona pedagógica

SUB ZONA	ESPACIOS POR AMBIENTES	CANT. AMBI.	INDICE DE OCUP. (m2)	CANT. DE USUAR.	DIMENSIONES M2		
					AREA PARCIAL	SUB TOTAL M2	AREA TOTAL
ZONA PEDAGÓGICA							
AULAS PEDAGÓGICAS	Aula estándar 01	1	2.00 m2	15 alum.	37.72	37.72	113.16
	Aula estándar 02	1	2.00 m2	15 alum.	37.72	37.72	
	Aula estándar 03	1	2.00 m2	15 alum.	37.72	37.72	
SS. HH. DE ALUMNOS	Ss.hh. de alumnos	3	2.00 m2	1 Varon	10.53	31.59	63.18
	Ss.hh. de alumnas	3	2.00 m2	1 Mujer	10.53	31.59	
AREA TOTAL PARCIAL M2						176.34	
30% CIRCULACIÓN Y MUROS						52.902	
AREA TOTAL M2						229.242	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Programación cuantitativa de zona complementaria

SUB ZONA	ESPACIOS POR AMBIENTES	CANT. AMBI.	INDICE DE OCUP. (m2)	CANT. DE USUAR.	DIMENSIONES M2		
					AREA PARCIAL	SUB TOTAL M2	AREA TOTAL
ZONA COMPLEMENTARIO							
CAFETERIA / COMEDOR	Recepción - caja	1	No aplica	No aplica	2.00	2.00	
	Comedor	1	No aplica	No aplica	34.92	34.92	67.81
	Almacen	1	No aplica	No aplica	13.11	13.11	
	Cocina	1	3.50 m2	05 pers.	17.78	17.78	
AREA TOTAL PARCIAL M2						67.81	
30% CIRCULACIÓN Y MUROS						20.343	
AREA TOTAL M2						88.15	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Programación cuantitativa de zona administrativa.

SUB ZONA	ESPACIOS POR AMBIENTES	REQUERIMIENTO PRINCIPAL	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	CARACTERISTICAS		
					ASOL	ILUM	VENT
ZONA ADMINISTRATIVA							
INGRESO DE ADMINISTRATIVO	Hall	De atención al público, debe ser un filtro que impida el ingreso de personas no identificadas.	Alumnos	Sillas, estante	Indi.	Natu	Alta
			Padres				
	Sala de espera	Espacio destinado para la antesala de los asuntos administrativos.	Alumnos	Silla, estante,	Dire	Natu	Alta
			Padres				
	Recepción	Recepción de documentos para realizar algunos trámites.	Alumnos	Silla Mesa	Indi.	Natu	Alta
			Padres				



USOS MÚLTIPLES	SUM	Ambiente para el desarrollo de actividades pedagógicas múltiples, pueden realizarse reuniones talleres con padres de familia.	Alumnos, docentes, padres	Sillas	Indi.	Natu	Alta
	Dirección	A pesar de ser la máxima autoridad su oficina debe estar relacionado con la zona académica.	director	Escritorios, sillas, Estantes	Indi.	Natu	Alta
DIRECCIÓN	Secretaria	Atender y ayudar a dirección	Adulto Encargado	Sillas, estantes, Escritorio.	Indi.	Natu	Alta
	Archivo	Ambiente donde se almacena documentos de todos los trámites realizados entre otros.	Secretaria Director	Archivadores, estante	Indi.	Natu	Baja
SS.HH. SALA PARA DOCE PROFES GOGICO	Enfermería	Ambiente donde se realiza primeros auxilios.	Encargado Alumnos Padres	Camilla, Silla, Escritorio	Indi.	Natu	Alta
	Sala de profesores	Lugar de reunión del personal administrativo y para el personal docente.	Adulto M. Adulto H	Escritorios, sillas, Estantes	Indi.	Natu	Alta
	Ss.hh. publico	Ss.hh. De uso publico	Adulto H. Profesor	Inodoro, Lavamanos, Urinario	Indi.	Natu	Alta

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.3.2. PROGRAMACIÓN CUALITATIVA

En los siguientes cuadros ejemplifica el funcionamiento de algunos espacios básicos que requiere una institución educativa inicial. Describen los requerimientos principales de cada ambiente, mobiliarios necesarios, los requisitos necesarios para el confort térmico visual, auditivo y sus características del espacio.

Tabla 28

Tabla de programación cualitativa

SUB ZONA	ESPACIOS POR AMBIENTES	REQUERIMIENTO PRINCIPAL	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	CARACTERISTICAS		
					ASOL	ILUM	VENT
ZONA PEDAGÓGICA							
SERVICIOS HIGIENICOS PEDAGOGICA	Aulas pedagógicas	Se realiza el proceso de enseñanza - aprendizaje mediante el dialogo, con la participación del docente y alumno.	Alumnos	Carpetas individuales, Pupitre, sillas	Indir.	Natural	Alta
	Ss.hh. alumnos Varones	Necesidades fisiológicas.	Alumnos	Inodoros, lavamanos, urinarios	Indi.	Natu	Media
	Ss.hh. alumnos Damas	Necesidades fisiológicas.	Alumnas	Inodoros, lavamanos,	Indi.	Natu	Alta
ZONA COMPLEMENTARIO							
COMEDOR / CAFETERIA	Recepción, caja	espacio diseñado tipo barra, una recepción agradable.	Encargado	Silla apilable, Barra de atención	Indir.	Natu	Med
	Cafetería / comedor	Área de atención a alumnos, debe contar con una terraza semi abierta por el clima y debe ser visible.	Publico	Mesas, sillas	Indir.	Natu	Alta
	Cocina	Espacio cerrado, debe contar con una buena iluminación y ventilación que estará conectado con un patio de servicios.	Encargado	Mesa, silla, Armario con puerta	Indir.	Natu	Alta
	Almacén/ despensa	Lugar donde se guardan y almacenan alimentos para su preparación.	Encargado	Estante, Refrigerador	Indir.	Natu	Alta
ZONA EXTERIOR DE RECREACION							
CIRC PATIO ULA	Patios	Al aire libre.	Público	Juegos recreativos	Directo	Natural	Alta
	Circulaciones	Espacio al aire libre.	Público	Luminarias	Directo	Natural	Alta



ESTACIONAMIE NTO	Áreas verdes	Áreas verdes.	Público		Directo	Natural	Alta
	Estacionamiento administrativo y público	El estacionamiento debe ser de fácil acceso orientado a la zona administrativa y de fácil acceso orientado vías principales.	Publico	Luminarias	Directo	Natural	Alta

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

Tabla 29:

Resumen de programación.

ZONAS	SUB ZONA	CANT. DE USUARIO	CANT. DE AMB.	INDICE OCUP. (m2)	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
ZONA ADMINISTRATIVA	INGRESO Y RECEPCIÓN	04 Personas	01	1.50 m2	22.86	
	DIRECCION	03 Personas	01	3.50 m2	13.98	
	SECRETARIA Y ARCHIVO	03 Personas	01	3.50 m2	14.97	
	TÓPICO	03 Personas	01	3.75 m2	16.91	154.92
	SALA DE PROFESORES	06 Personas	01	2.00 m2	19..35	
	SS.HH.	04 Personas	02	3.0 m2	20.00	
	SUM	45 Personas	01	3.50 m2	46.86	
ZONA PEDAGÓGICA	AULAS PEDAGÓGICAS	45 personas	03	2.00 m2	113.16	
	SS. HH. GENERALES	06 Personas	03	2.00 m2	63.18	176.34
ZONA COMPLEMENTARIO	COMEDOR	45 Personas	01	1.80 m2	67.81	67.81
ZONA EXTERIOR DE RECREACIÓN	ESPACIO PUBLICO EXTERIOR	Variable	02	/	177.01	
	ÁREAS VERDES	Variable		/	676.76	1357.82
	ESTACIONAMIENTO	15 pers.		/	504.05	

Fuente: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.3.3. ZONAS

- Zona administrativa
- Zona académica
- Zona recreativa
- Zona de servicios generales
- Zona de servicios complementarios

4.3.4. ORGANIGRAMAS

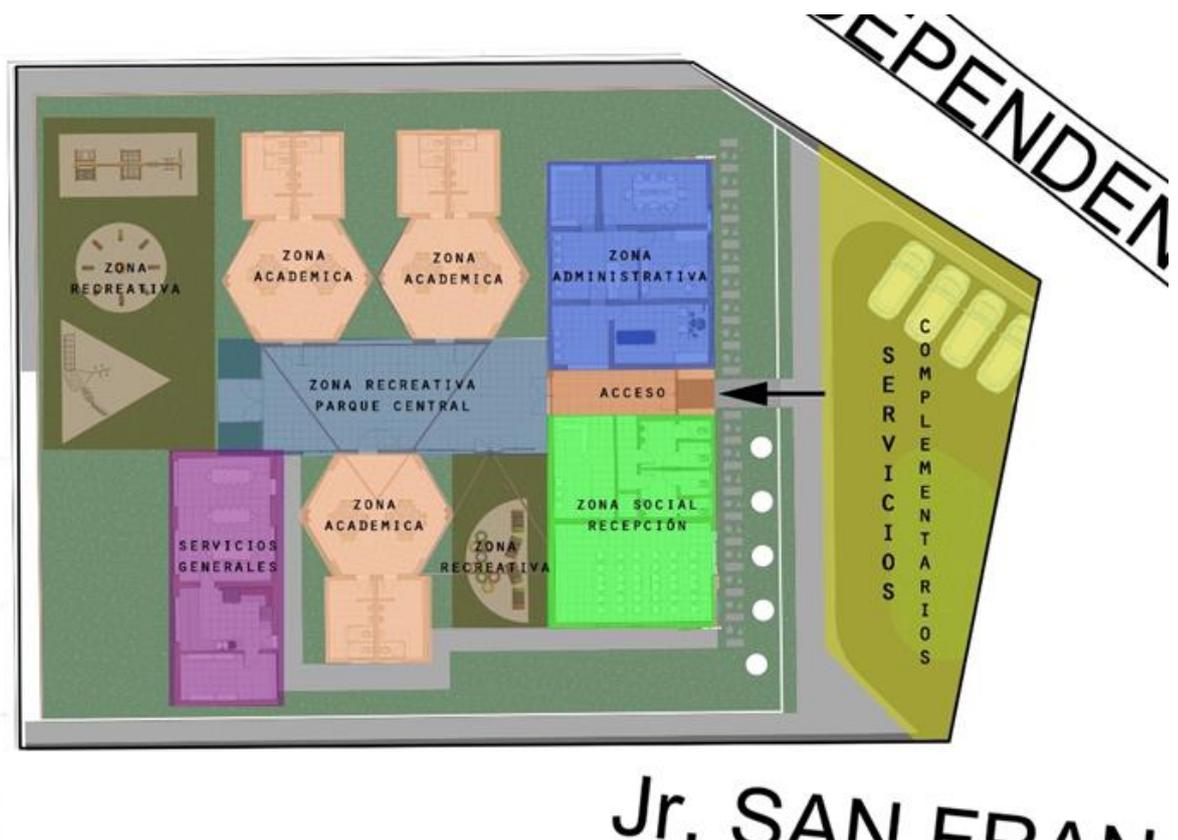


Figura 53: Zonificación del proyecto sobre el terreno.

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

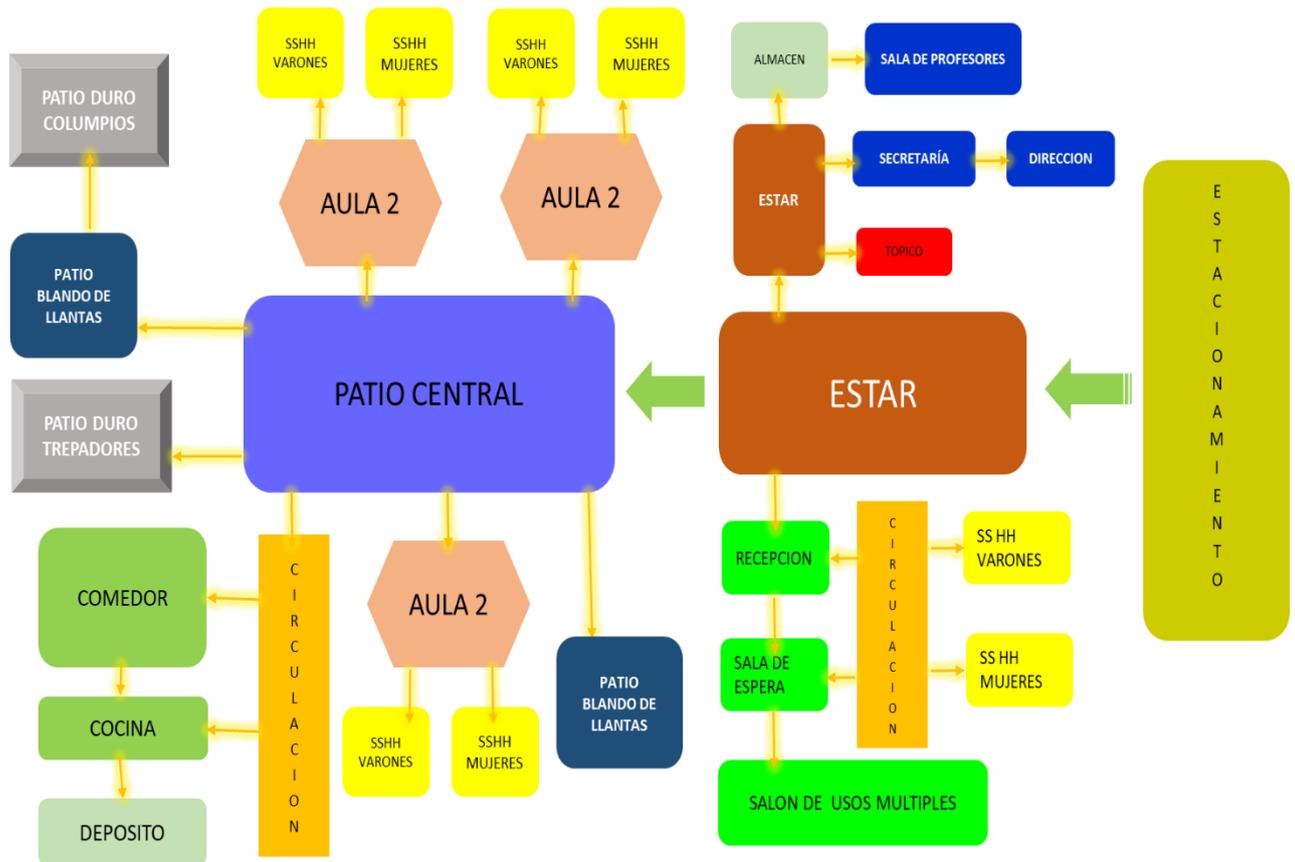


Figura 54: Organigrama general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Figura 55: Organigrama zona administrativa

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

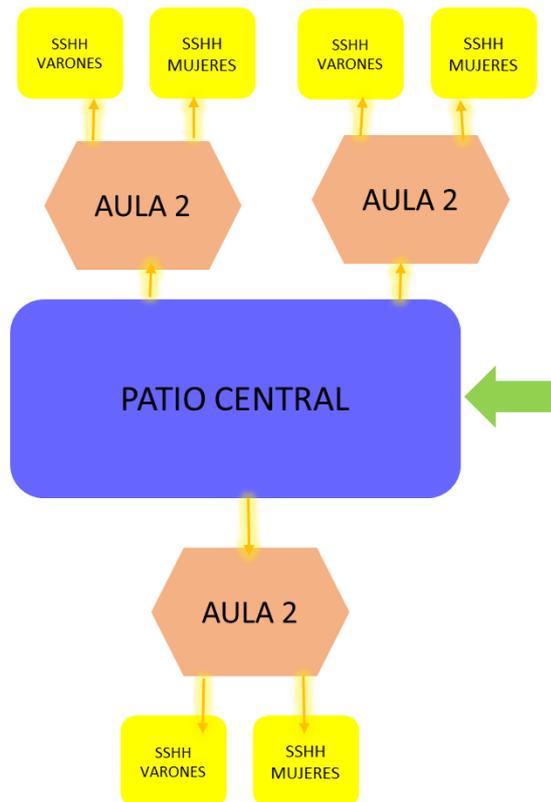


Figura 56: Organigrama zona académica

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

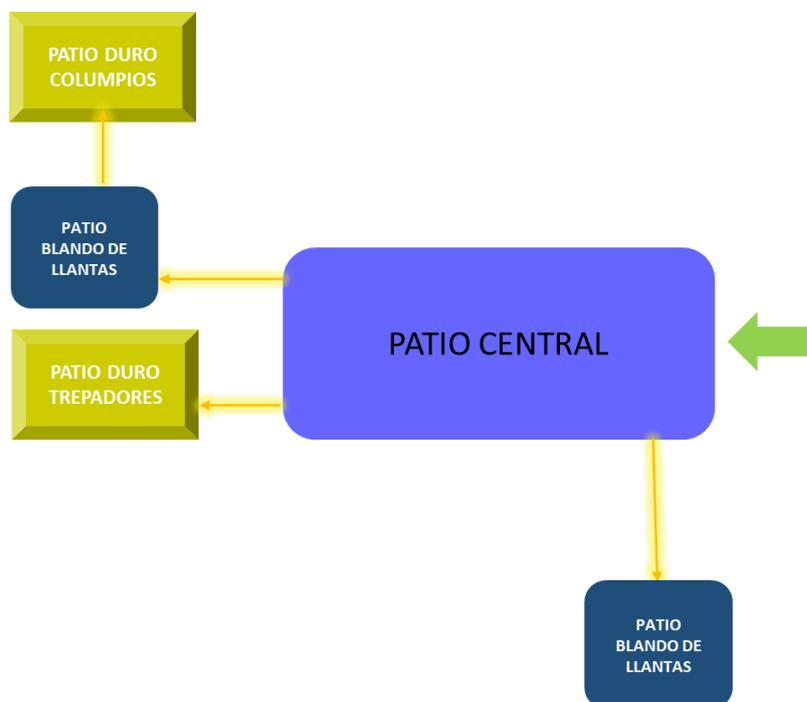


Figura 57: Organigrama zona recreativa

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Figura 58: Organigrama zona de servicios generales

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

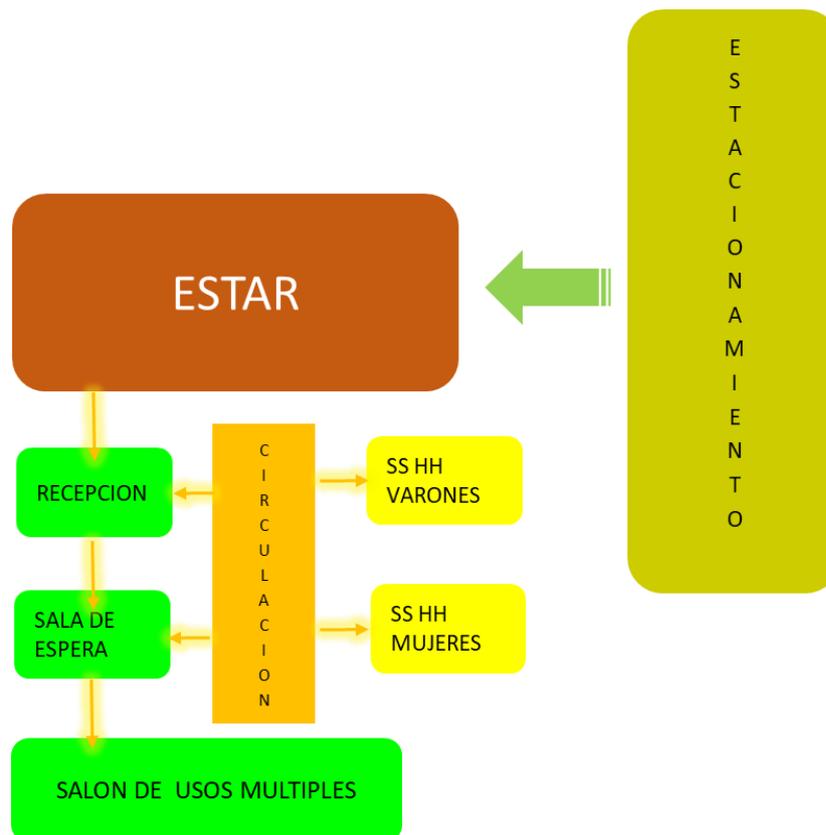


Figura 59: Organigrama zona de servicios complementarios

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.3.5. MATRIZ DE RELACIONES

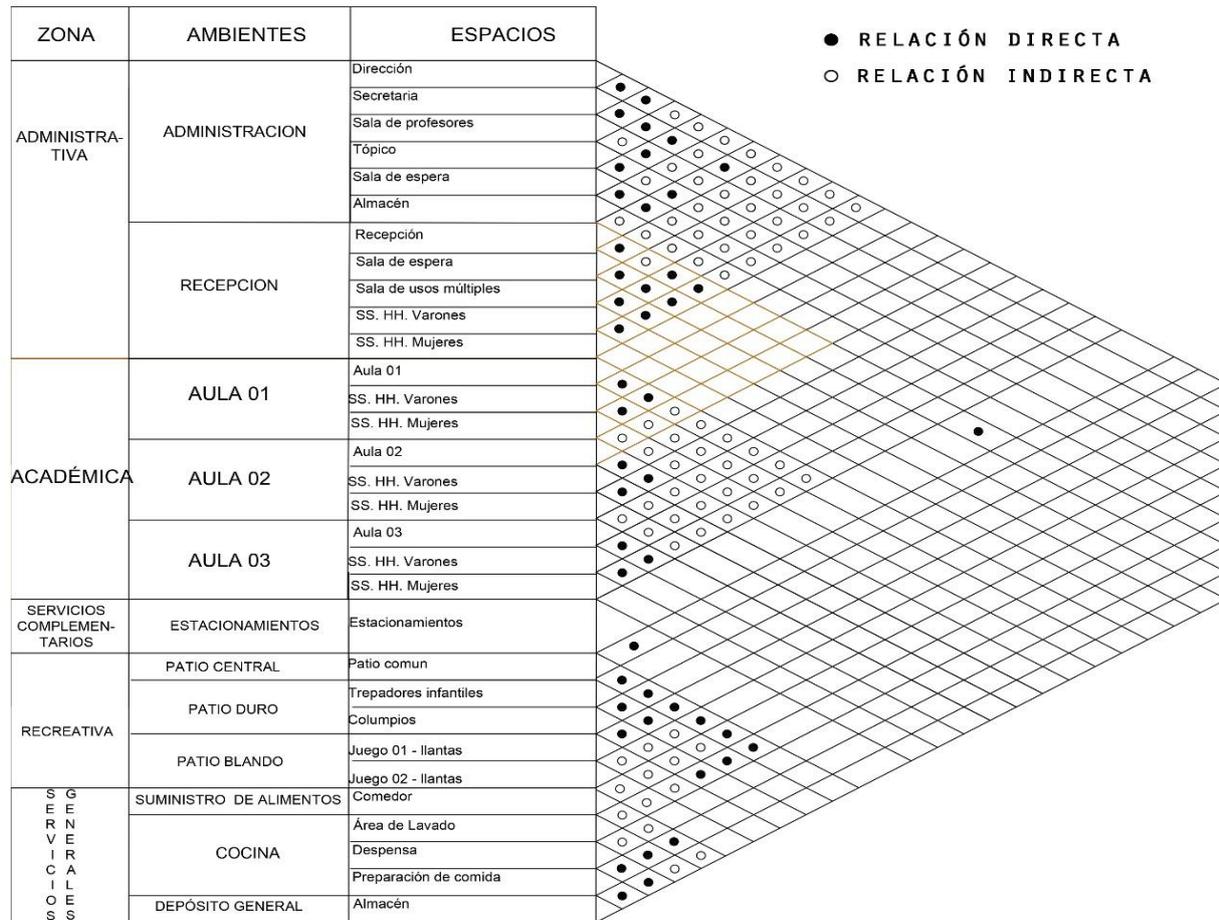


Figura 60: Matriz de relación general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.4. LA PROPUESTA

4.4.1. PREMISA DE DISEÑO

Teniendo en cuenta que la base del hogar es la familia, y buscando que el jardín infantil se convierta en el 2do hogar de los niños, partimos en la base del diseño del proyecto arquitectónico donde su forma arquitectónica retoma los dos pilares del hogar (padre y madre) sin desconocer que la población a atender es en su mayoría hijos de madres cabezas de familia, es por eso que la unión de los dos elementos por medio de un puente, nos muestra la unión de la madre como elemento principal unida a su hijo, por medio del cordón umbilical, desarrollando un proyecto arquitectónico sostenible con la capacidad de albergar a todos los niños del distrito. Se busca con él, además mantener la comodidad de los usuarios con respecto a factor climático, accesibilidad vial, etc.

El sistema constructivo que se optará en la propuesta arquitectónica será el recorrido solar para mantener en todo momento la temperatura adecuada en los ambientes

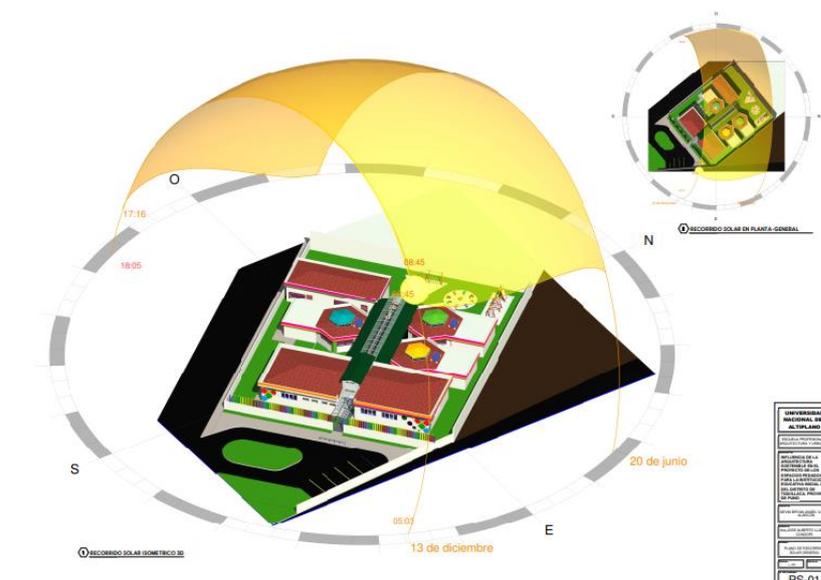


Figura 61: recorrido solar general en planta general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.4.2. PARTIDO ARQUITECTONICO

4.4.2.1. ZONIFICACION EN EL TERRENO

En la zonificación se toma como base el organigrama y las circulaciones de la idea base anteriormente mencionada. Al unir ambos tallos se forman una circulación, la cual es fluida y permite zonificar adecuadamente las diferentes sub zonas en el terreno, como se muestra a continuación:

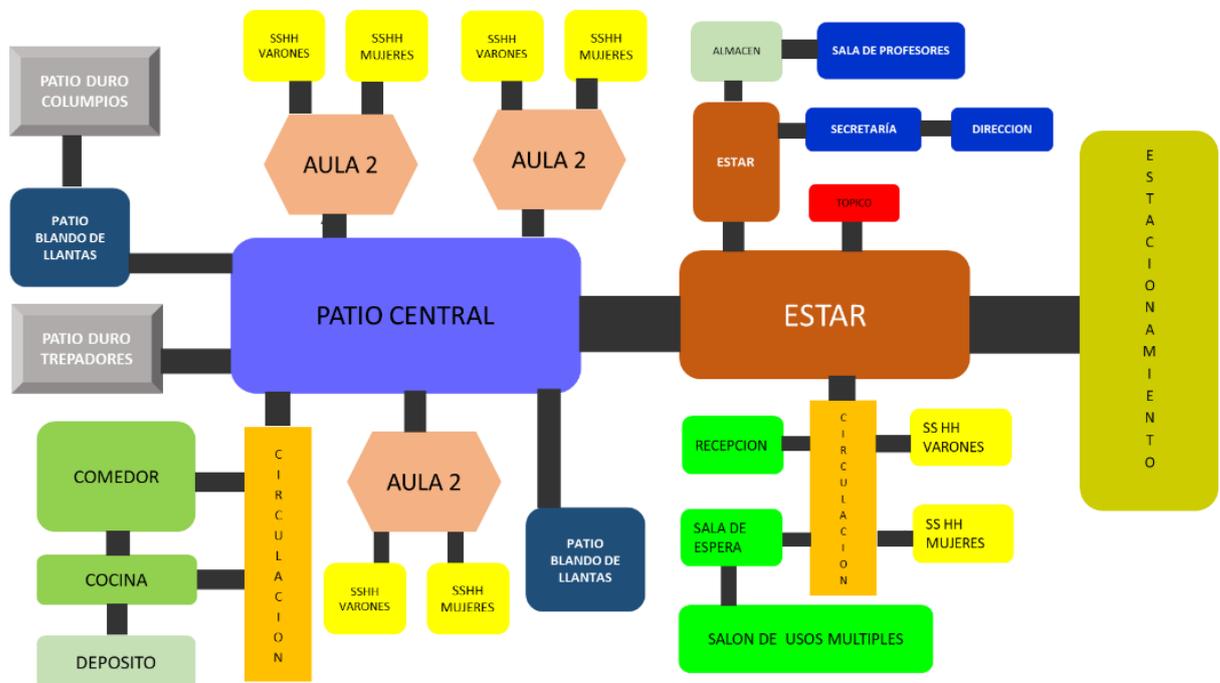


Figura 62: recorrido general en planta general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.4.3. DESARROLLO VOLUMÉTRICO

Para el desarrollo volumétrico se tomó en cuenta como punto jerárquico y punto de control del ingreso la zona administrativa; la zona de aulas, talleres, laboratorios, zona artística, comedor, lavandería auditoria, meditación se propone en un solo nivel.

Para la consolidación volumétrica se tomó en cuenta todos los factores antes analizados, normativa, orientación, acondicionamiento bioclimático, la conceptualización.

Dando como resultado la propuesta arquitectónica desarrollada a detalle en el libro de planos y complementamos la investigación con estas vistas del complejo educativo



Figura 63: Elevación Principal 1

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Figura 64: Elevación Principal 2

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

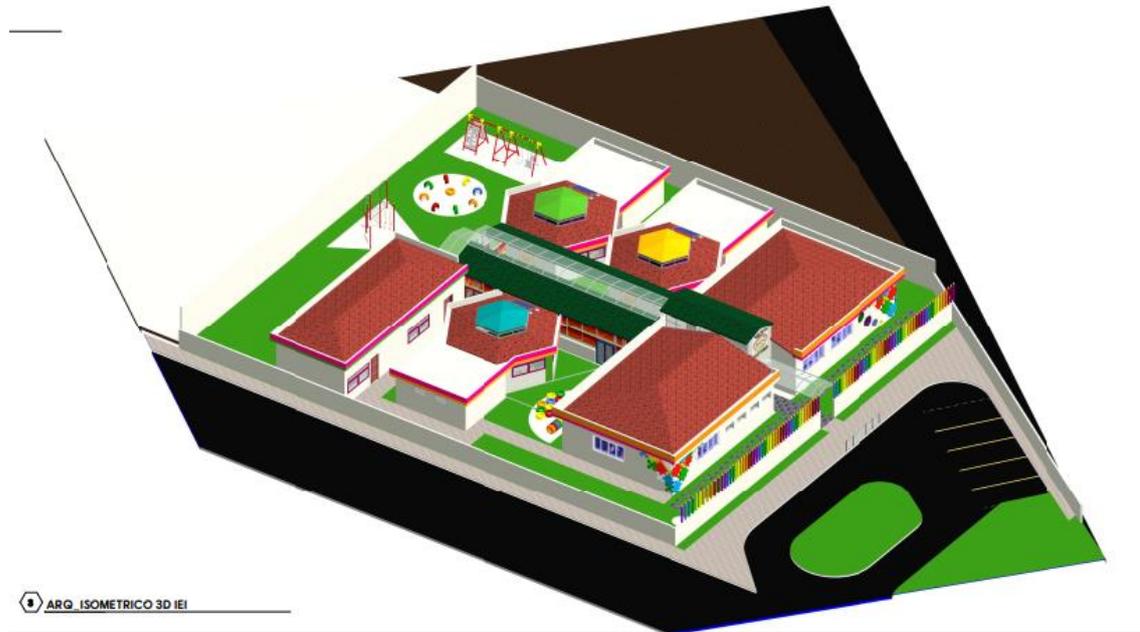


Figura 65: Plano Isométrico 3D
FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

4.4.4. PLANOS

Esta es la propuesta final de todo el procedimiento descrito anteriormente expresada en planos los que se muestra en el anexo, y consta de lo siguiente:

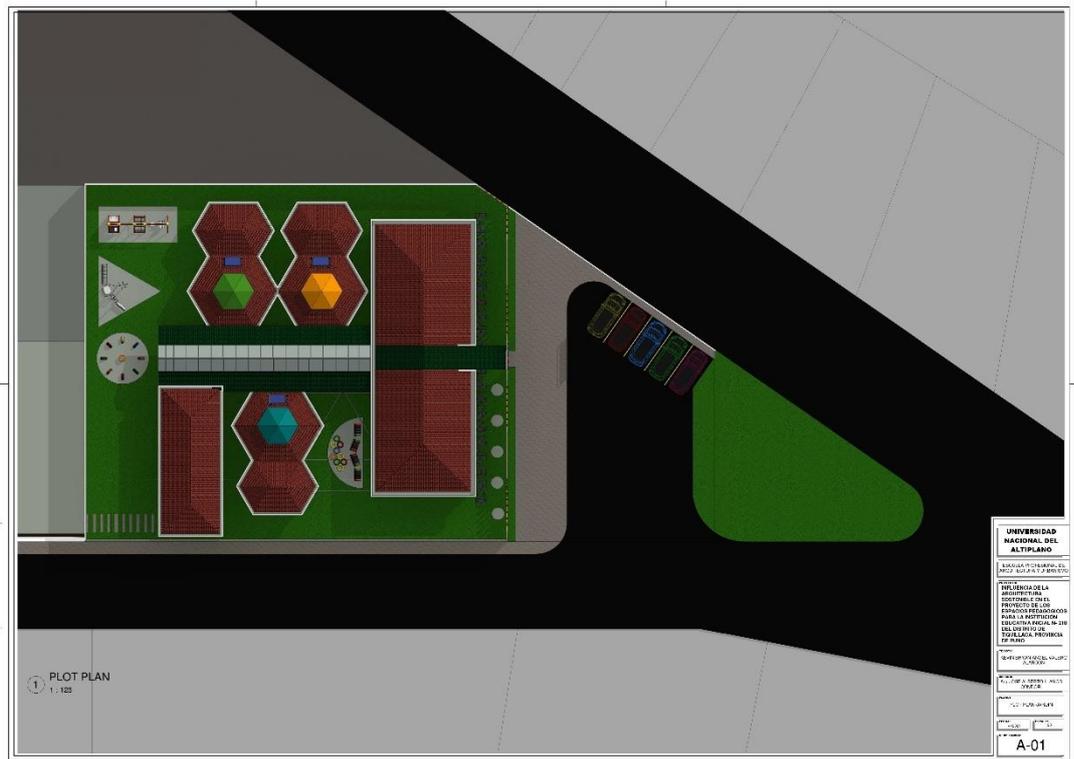


Figura 66: Plano A-01 Plot plan IEI

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



Figura 67: Plano A-02 de distribución general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

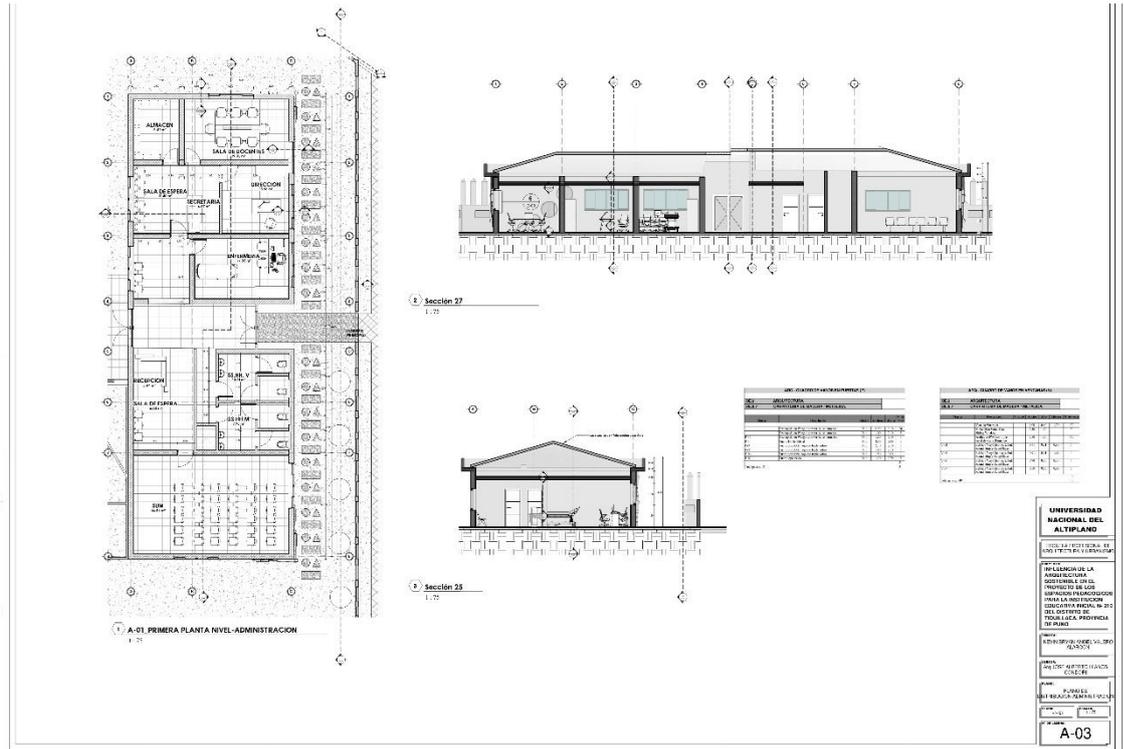
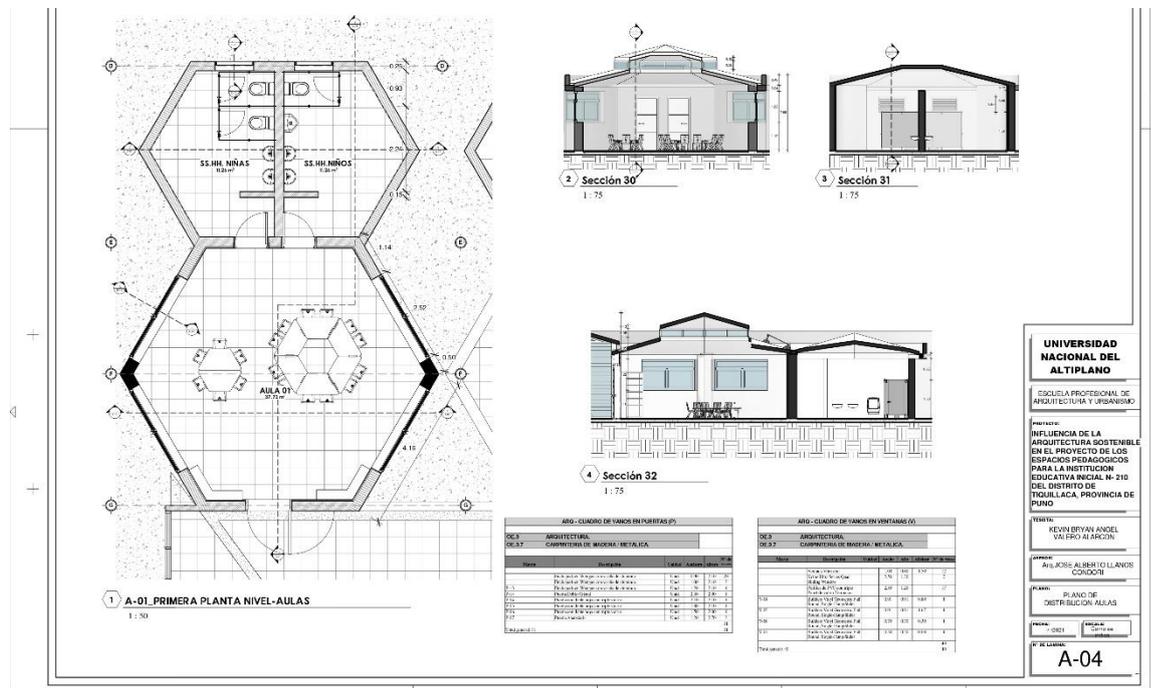


Figura 68: Plano A-03 de distribución- administración

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



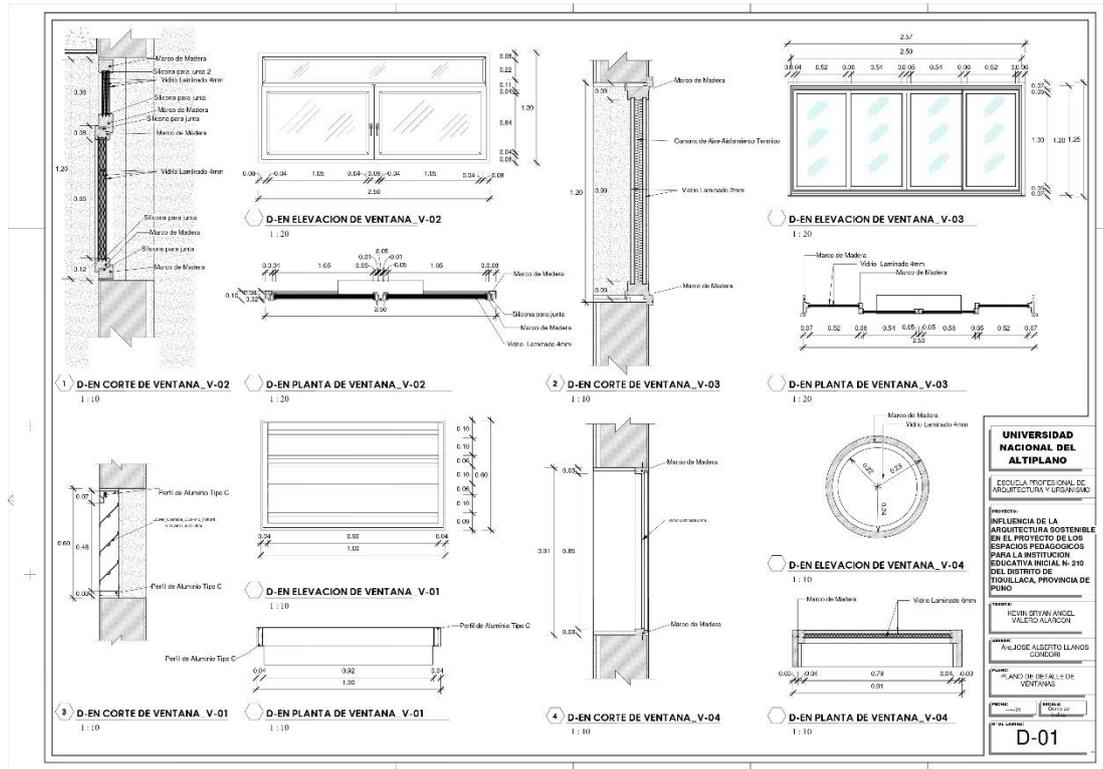


Figura 72: Plano D-01 Plano de detalle de ventanas

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

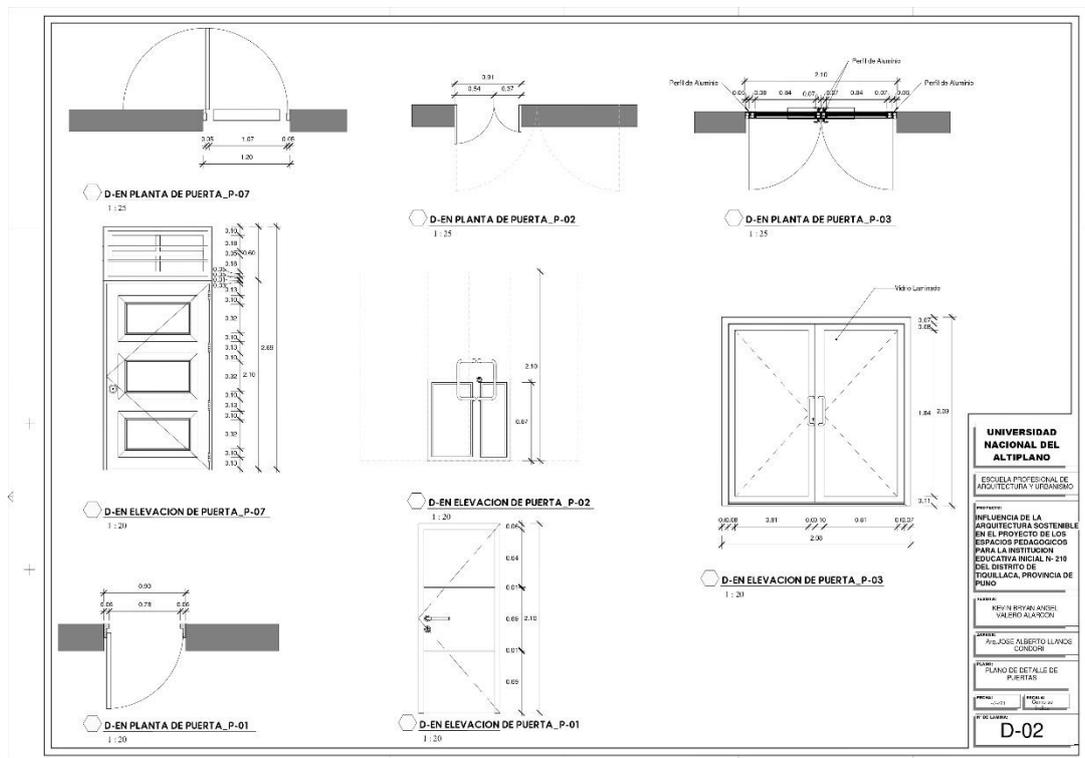


Figura 73: Plano D-02 de detalle de puertas

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

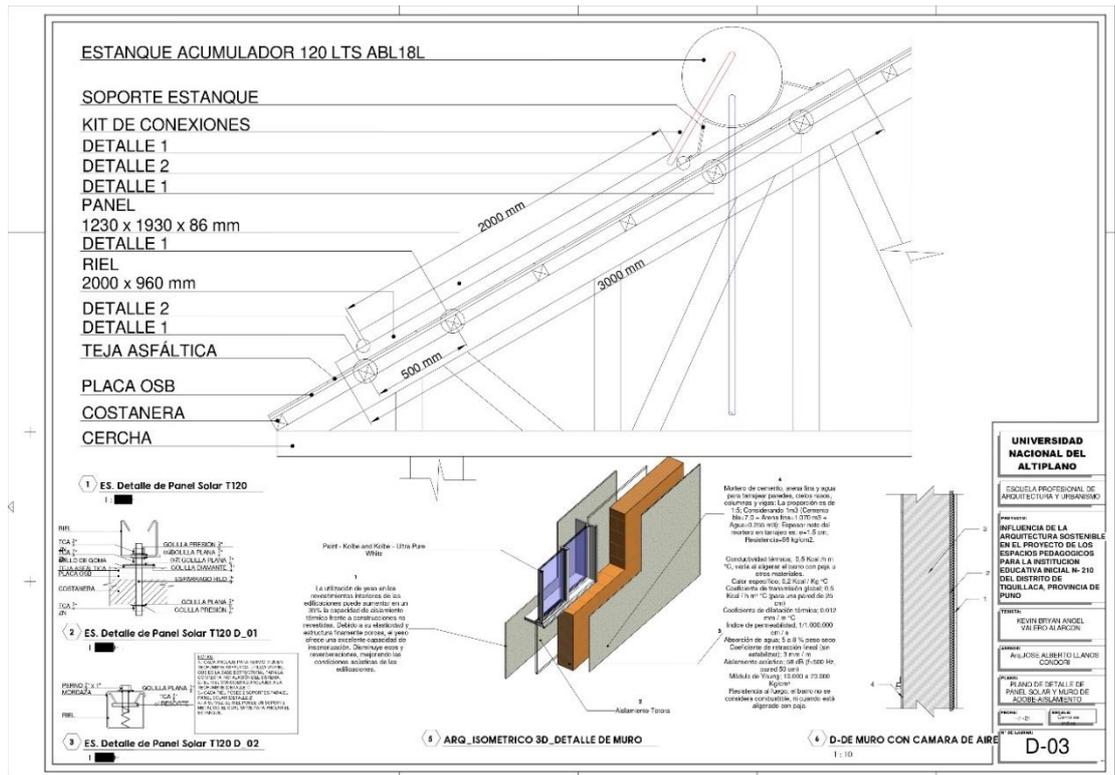


Figura 74: Plano D-03 de detalle de panel solar y muro de adobe aislamiento

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

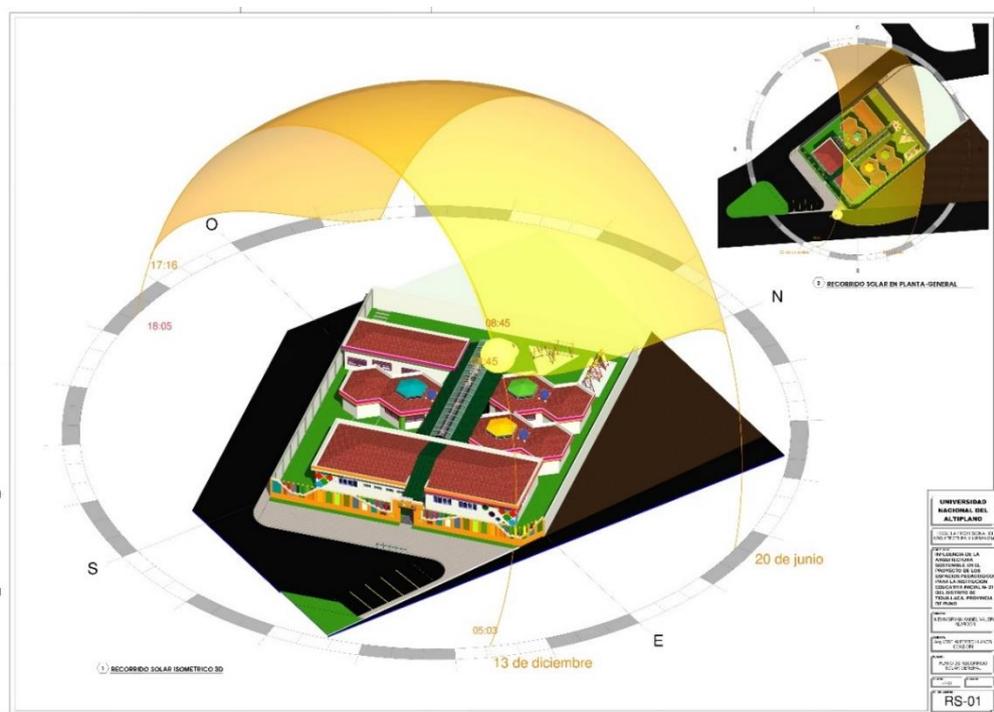


Figura 75: Plano R-S1 de recorrido solar general

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)

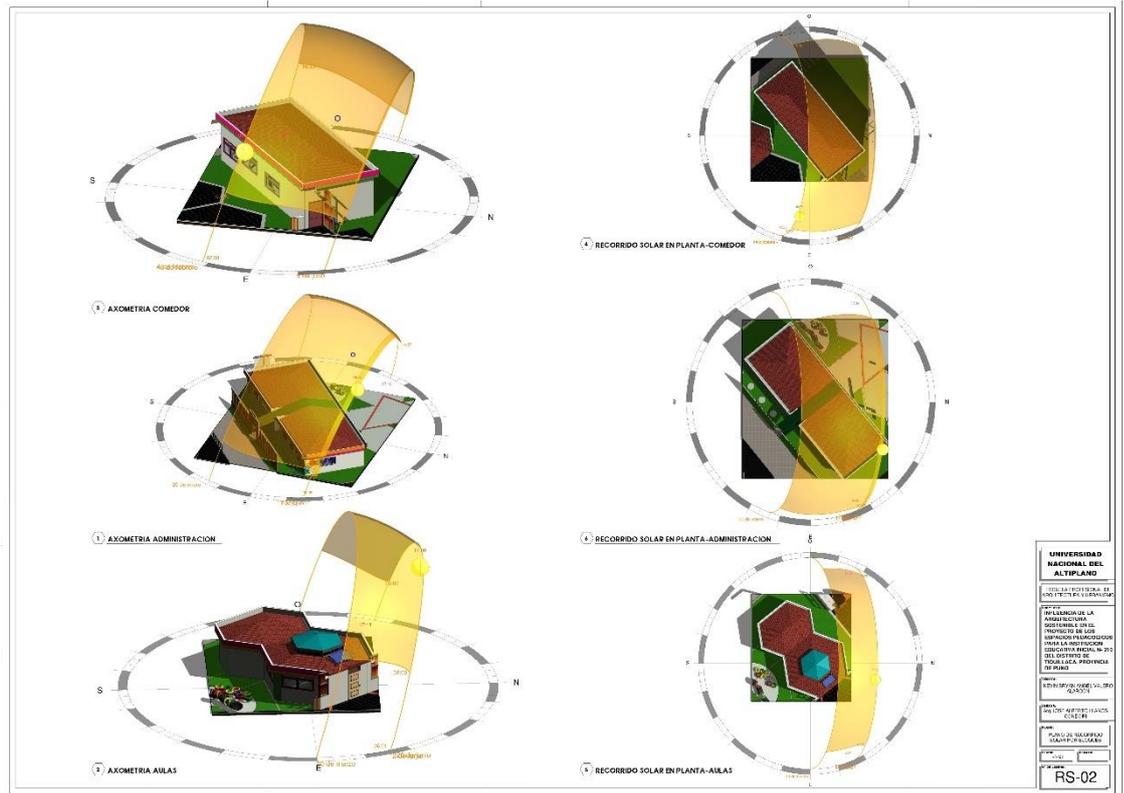


Figura 76: Plano R-S2 de recorrido solar por bloques

FUENTE: (Elaborado por el equipo de trabajo)



V. CONCLUSIONES

En relación al primer objetivo específico el proyecto desarrollo espacios funcionales dentro de un nuevo enfoque educativo dirigido hacia los niños, cuya característica principal es que LA INFRAESTRUCTURA sea un instrumento más para el aprendizaje por medio de actividades lúdicas mejorando los niveles de confort, generando espacios que estimulen el desenvolvimiento de la personalidad del niño desde el aprendizaje y la convivencia.

Para el segundo objetivo específico el diseño arquitectónico del proyecto considera características ambientales de su contexto, logrando características de la arquitectura bioclimáticas acorde a la zona: la orientación favorable del edificio en relación al movimiento aparente del sol y los vientos predominantes; la captación de calor a través de lucernarios; diseño de una envolvente eficiente (piel del edificio) con la utilización de aislantes térmicos.

Para el tercer objetivo específico la propuesta maneja un concepto dinámico con accesos diferenciados dependiendo del uso. Asimismo, la composición de áreas verdes y pisos permiten observar durante el recorrido una serie de vistas que provocan al estudiante sensaciones de relajación, esparcimiento y transitar cada rincón de la institución; todo ello con la aplicación de las normas técnicas de educación, los cuáles serán un precedente que permita considerar en el diseño arquitectónico de futuras instituciones educativas de la región de Puno.



VI. RECOMENDACIONES

La influencia de la arquitectura sostenible debe ser tomada en cuenta para los proyectos, brindándoles información específica acerca del funcionamiento espacial y el enfoque arquitectónico que se debe manejar en este tipo de instituciones.

Promover en las inversiones públicas proyectos de arquitectura sostenible destinados a la educación.

Es importante conocer el nivel de sostenibilidad de los materiales de construcción, por lo que se recomienda su inclusión en los procesos académicos para la formación de profesionales en arquitectura.

En el presente trabajo se ha identificado algunas limitaciones; por lo que se propone, algunos temas de investigación, que nos permitan ampliar con mayor detalle la sostenibilidad de los materiales de construcción, tales como: Estudio del consumo energético, en la fase de operación de los espacios pedagógicos. Estudio antropométrico para el dimensionamiento espacial de los espacios pedagógicos, a fin de establecer dimensiones que permitan un mejor comportamiento térmico al interior de los espacios pedagógicos. Y el estudio de la etapa de abandono de los espacios pedagógicos especialmente lo referido a la demolición, con la finalidad de garantizar el uso de materiales reciclables y reutilizables.



VII. REFERENCIAS

- Amar A, J. (2000). La función social de la educación. *Redalyc.Org*, 11, 74–85.
- Behnisch, S. (2011, May). Stefan Behnisch habla de arquitectura. *REVISTA DE LA OMPI*. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2011/05/article_0005.html
- Calsin, R. (n.d.). *DISTRITO DE TIQUILLACA*. Blogspot.
<http://tiquillaka.blogspot.com/2017/07/ubicaciongeografica-tiquillaca-es-un.html>
- Castillo, G. (2017). *Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el centro poblado de Alto Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Centeno, E., & Quiñonez, J. (2017). *Complejo educativo de Alto Rendimiento Académico, Artístico y Deportivo en la Región de Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Cuestas, C., Polacov, M., & Vaula, C. (2016). El impacto de la educación inicial en el desarrollo infantil Preschool education impact on child development. *Arch Argent Pediatr*, 114(5), 489–495.
- Edwards, B. (2008). *Guía Básica De Sostenibilidad*.
- Gabriel, J., & Sulca, M. del P. (2018). *Centro educativo público con arquitectura sostenible en la ciudad de cajamarca*. Universidad Ricardo Palma.
- Gomez, D. (2015). *Jardín Infantil Nativos*. Universidad Católica de Colombia.
- Gonzalez, I., Jaime, E., & Orellana, O. (2015). *Proyecto arquitectónico tipo para un centro de educación inicial en el centro escolar escuela parvularia José María San*



- martín municipio de Santa Tecla*. Universidad de el Salvador.
- INEI. (2015). Resultados de la Encuesta Nacional a Instituciones Educativas de Nivel Inicial , Primaria y Secundaria , 2014. *Biblioteca Nacional Del Perú N° 2015-07701*, 162.
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Redalyc*, 11, 595–604.
- Maqueira-Yamasaki, Á. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura. *Ingeniería Industrial*, 0(029), 125. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2011.n029.231>
- MINEDU. (2006). Normas técnicas para el diseño de locales escolares de educación. In *convenio de cooperacion interinstitucional: MINEDU-UNI-FAUA* (p. 67).
- MINEDU. (2016). Programa curricular de Educación Inicial 2016. *Resolución Ministerial N° 281-2016-ED*, 256.
- Molina, F. Q. (2014). Métodos de la evaluación sostenible de la vivienda : Análisis comparativo de cinco métodos internacionales. *Revista Hábitat Sustentable*, 4(1), 56–67.
- ONU. (1993). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- Puno, D. de V. (n.d.). *Plan de desarrollo concertado 2015-2025*.
<http://ceder.org.pe/prueba/wp-content/uploads/2019/06/PDC-VILQUE-13-12-16-planes-de-desarrollo.pdf>
- Roberto. (2017). *Qué es el diseño de arquitectura*. ESDIMA. <https://esdima.com/que-es-el-diseno-de-arquitectura/>



Uscamayta, I. (2017). *Centro residencial gerontológico para el desarrollo sustentable e integral del adulto mayor en el distrito de Ilave-Provincia del Collao*. Universidad Nacional del Altiplano.



ANEXOS



LISTA DE PLANOS

1. Plano de ubicación y localización
2. Plot plan IEI
3. Plano de distribución general
4. Plano de distribución- administración
5. Plano de distribución – aulas
6. Plano de distribución – comedor
7. Vista isométrica y elevación
8. Plano de detalle de ventanas
9. Plano de detalle de puertas
10. Plano de detalle de panel solar y muro de adobe aislamiento
11. Plano de recorrido solar general
12. Plano de recorrido solar por bloques

https://drive.google.com/drive/folders/1uC1k8b0_3wvEToPCObjB_8hE6kWrS4B8?usp=sharing