

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



**INFRAESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA PARA LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DE NIVEL SECUNDARIO
EN EL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO**

TESIS

PRESENTADA POR:

GRESSIA XIOMARA CASTILLO PEZANTES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
“INFRAESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA PARA LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA DE NIVEL SECUNDARIO
EN EL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO”

TESIS PRESENTADA POR:

GRESSIA XIOMARA CASTILLO PEZANTES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: **ARQUITECTO**



Fecha de Sustentación: 28 de diciembre de 2017

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:

.....
DC.SC. ELIE RAÚL CHARAJA LOZA

PRIMER MIEMBRO

:

.....
ARQ. AYNER VALER ERGUETA

SEGUNDO MIEMBRO

:

.....
ARQ. KATHERINE F. HARVEY RECHARTE

DIRECTOR

:

.....
DC.SC. WALDO ERNESTO VERA BEJAR

ASESOR

:

.....
Ma. JUAN CARLOS ALMONTE BURGOS

Área: Arquitectura educativa

Tema: Diseño arquitectónico

Línea: Arquitectura, confort ambiental y eficiencia energética

DEDICATORIA

A mis padres Mario y Mariluz,
Quienes son mi mayor apoyo e inspiración.

GXCP.

AGRADECIMIENTO

A mi director de tesis Dc.Sc. Waldo Ernesto Vera Bejar, por su apoyo y guía en el desarrollo de la presente tesis.

A mi asesor Ma. Juan Carlos Almonte Burgos por sus enseñanzas que han sido herramientas fundamentales para el desarrollo de la presente tesis.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	12
----------------------	-----------

ABSTRACT.....	13
----------------------	-----------

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
---	-----------

1.1. ANTECEDENTES:	14
--------------------------	----

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
--------------------------------------	----

<i>Identificación del Problema.....</i>	<i>17</i>
---	-----------

<i>Formulación del Problema.....</i>	<i>18</i>
--------------------------------------	-----------

1.3. JUSTIFICACIÓN	20
--------------------------	----

<i>Justificación social.....</i>	<i>20</i>
----------------------------------	-----------

<i>Justificación económica.....</i>	<i>20</i>
-------------------------------------	-----------

<i>Justificación técnica.....</i>	<i>21</i>
-----------------------------------	-----------

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
---	----

<i>Objetivo General.....</i>	<i>22</i>
------------------------------	-----------

<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>22</i>
-----------------------------------	-----------

1.5. HIPÓTESIS	22
----------------------	----

<i>Hipótesis General.....</i>	<i>22</i>
-------------------------------	-----------

<i>Hipótesis Específicos.....</i>	<i>22</i>
-----------------------------------	-----------

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO	23
---------------------------------	-----------

2.1 MARCO TEÓRICO.....	23
------------------------	----

<i>Educación:.....</i>	<i>23</i>
------------------------	-----------

<i>Arquitectura:.....</i>	<i>26</i>
---------------------------	-----------

<i>Espacio Arquitectura y Escuela:</i>	<i>33</i>
--	-----------

<i>Confort y Aprendizaje:.....</i>	<i>34</i>
------------------------------------	-----------

<i>Arquitectura de los Edificios Escolares y su Función Social-Educadora:</i>	<i>35</i>
---	-----------

2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	36
---------------------------	----

<i>Equipamiento Urbano:</i>	<i>36</i>
-----------------------------------	-----------

<i>Diseño Arquitectónico:.....</i>	<i>37</i>
------------------------------------	-----------

<i>Infraestructura educativa:</i>	38
<i>Factores ambientales:</i>	40
<i>Confort térmico:</i>	42
<i>Eficiencia energética:</i>	43
<i>Eficiencia energética en edificios:</i>	44
2.3 MARCO REFERENCIAL.	45
<i>Internacional:</i>	45
<i>Nacional:</i>	51

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LUGAR Y USUARIO	56
3.1 ANÁLISIS DEL LUGAR	56
<i>Justificación del Lugar:</i>	56
<i>Elección del terreno:</i>	56
<i>Expediente urbano:</i>	61
3.2 USUARIOS	64
<i>Perfil de Usuario:</i>	65
<i>Recorrido del Usuario:</i>	67

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	71
4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	71
- <i>Programación cualitativa del área pedagógica:</i>	73
- <i>Programación cualitativa de la Zona Administrativa:</i>	74
- <i>Zona de Servicios Generales y Esparcimiento:</i>	74
4.2. DIAGRAMAS FUNCIONALES.....	74
<i>Organigrama general:</i>	74
<i>Diagrama de compatibilidad:</i>	76
4.3. NORMATIVA VIGENTE:.....	77
<i>El Reglamento Nacional de Edificaciones (D.S. N° 011-2006-VIVIENDA):</i>	77
<i>La Norma Técnica para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular –</i> <i>Primaria Secundaria. (2009):</i>	80
<i>Lineamientos de infraestructura para el modelo de servicio educativo Jornada</i> <i>Escolar Completa:</i>	80

<i>Criterios Normativos para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular Niveles, Primaria, Secundaria y Básica Especial (2009):</i>	83
<i>Normatividad en el Sector Construcción del Perú para Edificaciones Sustentables. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – 2011):</i>	83
<i>Guía de Diseño de Espacios Educativos (GDE 002-2015) Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular Educación Primaria y Secundaria:</i>	84
4.4. CRITERIOS DE DISEÑO:	85
<i>Concepto:</i>	85
<i>Análisis Formal:</i>	85
<i>Análisis Funcional:</i>	85
<i>Espacios Flexibles:</i>	86
4.5. PROYECTO:	86
4.6. PRESUPUESTO:	93
4.7. MATERIALES:	93
<i>Acabados:</i>	94
<i>Tratamiento Paisajista:</i>	94
4.8. SOSTENIBILIDAD:	95
<i>Paneles solares:</i>	95
<i>Eficiencia energética:</i>	97
<i>Eficiencia del agua:</i>	98
<i>Puntos de reciclaje:</i>	99
<i>Piso radiante:</i>	99
<i>Ventanas con doble acristalamiento:</i>	102
CONCLUSIONES:	106
BIBLIOGRAFÍA:	107
ANEXOS:	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población de la jurisdicción de Alto Puno.....	15
Tabla 2: Instituciones Educativas de la Jurisdicción de Alto Puno	15
Tabla 3: Población estudiantil de educación primaria.	57
Tabla 4: Tipologías de centros educativos.....	58
Tabla 5 : Programa arquitectónico.....	73
Tabla 6: Programación cualitativa – Zona pedagógica.....	73
Tabla 7: Programación cualitativa de la Zona Administrativa	74
Tabla 8: Programación Cualitativa del área de servicios generales, área de esparcimiento y jardines.....	74
Tabla 9: Norma A.040- Educación, niveles.....	79
Tabla 10: Presupuesto de ejecución.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Alumnado de educación inicial periodo 2013 - 2015.....	16
Figura 2: Alumnado nivel primaria periodo 2012-2015	16
Figura 3 Matriculas niel secundaria periodo 2016 – 2017.....	16
Figura 4: La arquitectura en la sociedad	26
Figura 5: Arquitectura Bioclimática	33
Figura 6: Ubicación del Colegio Gerardo Molina – Colombia	45
Figura 7: Emplazamiento en el terreno.....	46
Figura 8: 1er piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura.	47
Figura 9: 2do piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura	48
Figura 10: Volumetría del colegio. Web: Plataforma Arquitectura.....	48
Figura 11: Perfil del colegio. Web: Plataforma Arquitectura	49
Figura 12: Materialidad del colegio (patio interior – fachada). Web: Plataforma Arquitectura	50
Figura 13: Espacios de encuentro. Web: Plataforma Arquitectónica	50
Figura 14: Plano de ubicación proyecto Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Google Earth	51
Figura 15: Frontis del colegio (anterior y actual). Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf.....	51
Figura 16: Planta 1er piso Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf.....	52
Figura 17: Interiores del Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf.....	52
Figura 18: Fachada del colegio – espacio de encuentro. Fuente: Google maps.	53
Figura 19: Anfiteatro del auditorio. Fuente: fotografía propia	54
Figura 20: aula de clase – aula laboratorio. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf	54
Figura 21: aula de inicial– aula multiusos. Fuente: Remodelacion de grandes unidades pdf	54
Figura 22: Resumen de proyectos de referencia.....	55
Figura 23: Cobertura de necesidad educativa.	56
Figura 24: Área de Influencia	57

Figura 25. Forma del terreno	59
Figura 26. Ángulos internos del terreno.	60
Figura 27: Ubicación de área verde cerca al terreno.....	61
Figura 28: Evaluación vial de terreno.....	62
Figura 29: Plano perimétrico	62
Figura 30: Topografía panorámica del terreno.	63
Figura 31: Usuarios Permanentes.	64
Figura 32: Usuarios Temporales.....	65
Figura 33: Recorrido de los alumnos.....	67
Figura 34: Recorrido del docente.....	67
Figura 35: Recorrido del personal administrativo.	68
Figura 36: Recorrido de apoyo académico y servicio.....	68
Figura 37: Recorrido del personal de servicio.	69
Figura 38: Recorrido del padre de familia.	69
Figura 39: Recorrido de los vecinos.	70
Figura 40: Organigrama general.	75
Figura 41: Organigrama.....	75
Figura 42: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área pedagógica.....	76
Figura 43: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área administrativa.....	76
Figura 44: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área Servicios Generales.....	77
Figura 45: Norma A.010, Anchos mínimos de evacuación.....	78
Figura 46: Norma A.010, Distancia mínima en circulaciones verticales.	78
Figura 47: Norma A.010, dimensión mínima de ancho de pasajes.	79
Figura 48: Distribución General	86
Figura 49: Corte general.	86
Figura 50: Aulas Distribución 1º nivel.	87
Figura 51: Aulas – Destitución 2º nivel.....	87
Figura 52: Aulas- Distribución 3 Nivel	87
Figura 53: Aulas – Corte 1.....	88
Figura 54: Aulas- Corte 2	88
Figura 55: Administración – Distribución 1º nivel.....	88
Figura 56: Administración – Distribución 2º nivel.....	89
Figura 57: Administración – corte 1	89
Figura 58: Administración – Corte 2	89

Figura 59: Auditorio - Distribución	90
Figura 60: Auditorio – Corte 1	90
Figura 61: Auditorio – Corte 2	90
Figura 62: Gimnasio – Distribución	91
Figura 63: Gimnasio – Corte 1	91
Figura 64: Gimnasio – Corte 2	91
Figura 65: Comedor - Distribución.....	92
Figura 66: Comedor – Corte1	92
Figura 67: Materiales en muros y techos.	94
Figura 68: Materiales en pisos.	94
Figura 69: Tratamiento paisajista - tipo de vegetación.....	95
Figura 70: Paneles Solares	96
Figura 71: Sensores de movimiento para iluminación vertical.....	97
Figura 72: Iluminación exterior con panel fotovoltaico.	98
Figura 73: Sistema de Piso Radiante. Fuente: (“Calefaccion por energia solar usos/ instalacion de la energia solar para dar calefaccion por energia solar,” n.d.).....	100
Figura 74: Piso radiante, Corte	101

RESUMEN

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” - Abel Pérez Rojas

Palabras clave: Arquitectura – espacio – educación – confort – bioclimático.

ABSTRACT

The thesis proposes the architectural design for an educational institution of the secondary level with environmental characteristics of its context, exposed to very low temperatures and winds, considers properties of the bioclimatic architecture, which allow to realize The learning process in optimal conditions.

“A good architectural design improves the quality of the education provided in these spaces, and in turn, the very architecture educate” - Arq. Rodolfo Almeida

The functional characteristics in the architectural design of the educational infrastructure, includes in its entirety suitable spaces composed by an orthogonal design, using heating systems and thermal insulators safeguarding the thermal comfort , taking care of the students ' concentration. The use of alternative energy-efficient technologies, such as solar and photovoltaic panels, and controlled lighting systems, was also determined.

“Architecture and education to detonate in the ancestral link in the harmony of the shapes to be and be influencing on the matter” - Abel Pérez Rojas

Keywords: Architecture - Space - Education - comfort - bioclimatic.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES:

Con la finalidad de ampliar, mejorar y dotar de infraestructura educativa al país, de manera concertada y planificada el Ministerio de Educación (MINEDU) creó el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), para impulsar una mejor gestión en los proyectos de infraestructura, asegurando la mejor calidad educativa.

Desde la creación del centro poblado de Alto Puno este se ha convertido en un importante eje de desarrollo económico, social y cultural para la ciudad de Puno, constituyéndose como una población pujante en franco desarrollo; la cual se encuentra ubicada en la zona Nor - Oeste de la ciudad de Puno, es considerado como una de las zonas con más alta probabilidad de expansión urbana que tiene la ciudad. Actualmente la infraestructura educativa y el mobiliario asignado para educación son insuficientes e inadecuados para garantizar la calidad educativa, principalmente el nivel secundario no está atendido (en proceso de creación). Motivo por el cual se requiere la construcción de infraestructura educativa y el equipamiento de la misma, la cual permitirá el desarrollo equilibrado y el mejoramiento de la calidad de vida de la población considerando los índices educacionales y culturales.

La población asentada en la jurisdicción del Centro Poblado de alto Puno al año 2012 registraba un total de 3,462 habitantes, los cuales se encuentran distribuidos en diferentes grupos etarios como se muestra en el cuadro N° 1, donde se observa que la población ubicada dentro del grupo etario en edad escolar ocupa un 34% del total de población.

Tabla 1: Población de la jurisdicción de Alto Puno

Alto puno	Lactante	Preescolar	Escolares	Adolescente	Joven	Adulto	Adulto Mayor
Br. San pedro	8	10	10	33	31	74	15
Br. Panamericana norte	10	3	35	31	20	42	20
Br. Huerta apacheta	6	12	38	19	16	32	10
Br. Las joyas	10	11	24	35	18	69	15
Br. 27 de junio	22	22	35	74	74	196	18
Urb. El mirador.	12	20	65	76	75	215	38
Urb. Los ángeles	14	18	0	70	65	155	18
Aa.hh. Ciudad la humanidad	20	27	54	130	89	222	36
Br. San salvador	10	05	20	10	10	10	20
Br. Alan García	12	10	19	32	12	81	12
Urb. Santa Isabel	10	10	10	14	20	24	15
Br urb. San Santiago	13	18	19	60	27	100	30
C.c. De yanamayo	03	02	21	10	12	20	15
C.c. Huerta huaraya	05	05	08	21	11	70	20
Parcialidad de coyapa	03	01	3	05	10	55	5
Total	158	174	368	620	490	1365	287
Total de población	3 462						

Fuente: Municipalidad del Centro Poblado de Alto Puno.

El centro poblado de Alto Puno carece de infraestructura educativa, razón por la cual no se cubren las necesidades educativas de la población asentada en su jurisdicción, en su extensión se encuentra un mínimo de instituciones educativas que se muestra en la siguiente tabla, resaltando que en el nivel secundario que se encuentra en proceso de creación, que no cuenta con ningún tipo de infraestructura.

Tabla 2: Instituciones Educativas de la Jurisdicción de Alto Puno

Nivel	Institución Educativa	Número de alumnos (Nóminas de matrícula 2017)
Inicial	I.E.I. N° 290 Mirador Yanamayo	61 alumnos
	I.E.I. N° 327 – Totorani	55 alumnos
	I.E.I. Retoñitos – Alto Yanamayo	23 alumnos
Primaria	I.E.P. N° 70043 – Huerta Huaraya	6 alumnos
	I.E.P. N° 70051 – Yanamayo	4 alumnos
	I.E.P. N° 70717 – Mirador de Alto Puno	59 alumnos
	I.E.P. N° 70801 Nuestra Señora de Guadalupe – Totorani	56 alumnos
Secundaria	San Salvador	27 – creado 2016

Fuente: Datos UGEL Puno – Nóminas de matrícula del 2017- Elaboración propia

Haciendo un análisis de las matrículas de los últimos 5 años académicos en los niveles educativos inicial y primaria, como se muestra en los gráficos posteriores, se detalla el crecimiento de la demanda escolar del Centro Poblado de Alto Puno, que resulta la población beneficiaria del presente proyecto. Resalando que el C.P. de Alto Puno cuenta con infraestructura educativa solo en los dos primeros niveles de educación (inicial, primaria), y no cuenta con infraestructura de educación secundaria.

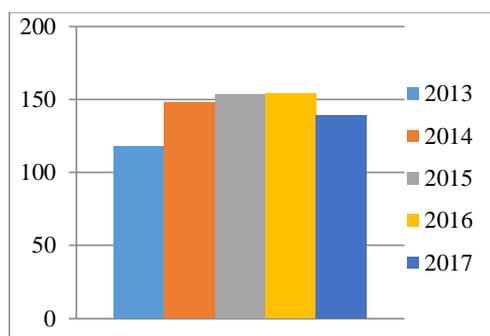


Figura 1: Alumnado de educación inicial periodo 2013 - 2015
Fuente: UGEL Puno- Elaboración propia

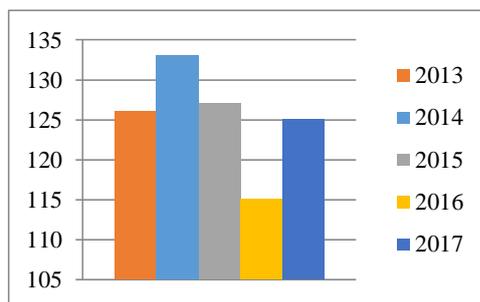


Figura 2: Alumnado nivel primaria periodo 2012-2015
Fuente: UGEL Puno- Elaboración propia

Según reportes de las nóminas de matrículas de los años 2016 y 2017, en sus dos primeros años de creación de la institución educativa de nivel secundario, se muestra el crecimiento acelerado de su población estudiantil.

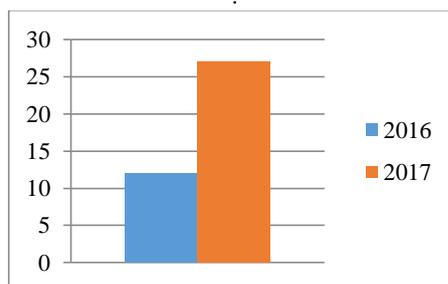


Figura 3 Matrículas nivel secundaria periodo 2016 – 2017
Fuente: UGEL Puno- Elaboración propia

Tomando en consideración que la infraestructura educativa es condicionante para lograr aprendizajes de calidad, es por este motivo que para lograr mejoras en la educación se debe contar con infraestructura adecuada, con características como; confort térmico, los cuales permitirán lograr las aptitudes y actitudes necesarias para la mejora de la atención en clases y del proceso educativo en general por parte de los estudiantes. En este contexto reiteramos que el Centro Poblado de Alto Puno no cuenta con la infraestructura educativa adecuada para el nivel secundario, que por el número de población asentada en su jurisdicción amerita contar con una institución educativa de este nivel. Considerando que la educación es prioridad para el desarrollo de un territorio, como señala el Arq. Rodolfo Almeida “Un buen diseño arquitectónico mejora la calidad de la educación impartida en esos espacios, y a su vez, la arquitectura misma educa, por sus formas, sus espacios, volúmenes, materiales, instalaciones, colores, espacios exteriores. Durante el proceso de planeamiento y diseño, la participación de los educadores, los arquitectos y la propia comunidad, va a asegurar que sus propias necesidades pedagógicas y aspiraciones sean tomadas en cuenta en este proceso, que se toman en cuenta también los aspectos geográficos, de terreno y de cultura local y que finalmente serán reflejadas en el diseño resultante. Una arquitectura que está basada más en la relación *educando-educando* que en la relación *maestro-alumno* dará por resultado facilitar el proceso de aprendizaje de acuerdo a las nuevas tendencias educativas de los propios países”.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Identificación del Problema.

Garantizar la accesibilidad a la educación de la población en edad escolar en nuestro país es un tema que se viene evaluando desde años atrás, por lo que se ha realizado diversos estudios en el respecto del ámbito nacional y regional, todos estos

tienen como finalidad asegurar servicios educativos de calidad, así la población pueda alcanzar su potencial y contribuir al desarrollo de manera descentralizada. La educación permite desarrollar capacidades productivas, las mismas que determinan la posibilidad de los individuos de generar ingresos en el futuro y de contribuir así al desarrollo de la sociedad. (MEF., 2011)

Específicamente la ciudad de Puno constituye uno de los centros urbanos más importante de nuestra región, por ser la capital. Dentro del Plan de Desarrollo Urbano 2008 – 2012 de la Municipalidad Provincial de Puno se considera 10 sectores, en las cuales el sector N° 9 está ubicado en la zona norte de la ciudad, hoy denominado Centro Poblado de Alto Puno en proceso de independización; este Centro Poblado tiene un déficit en equipamiento urbano en educación de nivel secundario, sin embargo, con un diseño arquitectónico adecuado desarrollado para brindar el confort apropiado para los usuarios, se contribuye al desarrollo de los aprendizajes educativos.

Formulación del Problema.

La educación permite desarrollar capacidades productivas, las mismas que determinan la posibilidad de los individuos de generar ingresos en el futuro y de contribuir así al desarrollo de la sociedad en su conjunto.

La iniciativa de inversión pública en educación debe estar orientada al cierre de brechas tanto en cobertura y calidad de infraestructura para alcanzar una mayor equidad en los servicios educativos. La inversión en infraestructura y equipamiento en instituciones educativas se complementa, entre otros, con la aplicación de iniciativas de innovación curricular, adecuación cultural del material educativo y medidas orientadas a mejorar la capacidad de gestión del servicio educativo.

Es sustancial, brindar las condiciones ambientales necesarias para el desarrollo de las actividades educativas, siendo este un factor importante en el desarrollo de la

misma, tomando en cuenta que en la formulación de proyectos de infraestructura educativa muchas veces no se consideran estas condiciones, por lo cual lleva a diseñadores a cometer errores en la evaluación de las condiciones y condicionantes de clima, por lo que el resultado son ambientes no adecuados.

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.

Reconociendo que la educación es una condición indispensable para el desarrollo humano y definitivamente un medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo y considera un conjunto de componentes que deben ponerse en acción; estos componentes están referidos a procesos pedagógicos y el fortalecimiento de la vinculación de la escuela con el entorno.

Por lo cual, considerando al Centro Poblado de Alto Puno como una zona proyectada a desarrollar un sector periurbano de gran importancia, es vital el planteamiento de un centro educativo público de nivel secundario, generando espacios modeladores en la zona; asimismo, creando 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.

- *Pregunta general.*

¿Qué características de adecuación al clima deberá tener la infraestructura arquitectónica que permita mejorar el diseño arquitectónico de la institución educativa de nivel secundario en el C.P. de Alto Puno?

- Preguntas específicas.

- ¿Qué características funcionales se deberán proponer en la infraestructura educativa en el CP. de Alto Puno?

- ¿Qué tipo de tecnologías disminuirán el consumo energético en la infraestructura educativa de nivel secundario en el C.P. de Alto Puno?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Justificación social.

Asegurar que el servicio de educación tenga mayor cobertura dando lugar a que los habitantes refuercen el desarrollo de las actividades de aprendizaje, para facilitar la toma de decisiones vocacionales y profesionales.

Fortalecer la educación secundaria en la región, contribuyendo a desarrollar si el caso amerita el nuevo modelo del servicio educativo que busca mejorar la calidad, ampliando las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes de instituciones educativas públicas del nivel secundario con la aplicación de la Jornada Escolar Completa que propone más horas, mejor calidad y mayores oportunidades.

La propuesta de infraestructura educativa de nivel secundario, busca la integración de la arquitectura y la educación, convirtiéndose en un aliado natural para estimular las aptitudes y actitudes positivas en el desarrollo del conocimiento; social, cultural, ecológico, y el bienestar de los adolescentes entre los 11 a 17 años.

Justificación económica.

Los recursos humanos son el activo más valioso de un país. La educación tiene por objeto equipar al alumno de forma individual para la futura vida en el seno de la familia, la comunidad local y el mundo laboral, preparándolos para diversas actividades.

La educación suele abrir el camino a una vida mejor contando con una infraestructura educativa adecuada que brinde espacios confortables y permitan un óptimo desarrollo del aprendizaje para contribuir el incremento de índices de desarrollo humano y disminuir la vulnerabilidad social y económica.

Por tanto, al desarrollar una educación integral de calidad, humanista, científica, tecnológica, inclusiva, democrática, descentralizada e innovadora, identificada con las culturas y conservación del ecosistema, tendremos como resultado a estudiantes que lograrán desempeñar con eficiencia y eficacia en la vida y el mundo laboral.

Justificación técnica.

La propuesta nace a partir de la importancia del espacio como estímulo en la enseñanza, la necesidad de una arquitectura escolar como un lugar o escenario acogedor nos permite comprender como se concibe los elementos que constituyen su sistema y las prácticas que orientan la vida escolar dando la importancia debida al desarrollo de las capacidades del estudiante durante su proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, un buen diseño arquitectónico mejora las condiciones para brindar una educación de calidad, de la misma manera la arquitectura educa, por sus formas, sus espacios, volúmenes, materiales, instalaciones, colores. Durante el proceso de planeamiento y diseño, la participación de los educadores, los arquitectos y la propia comunidad, permite asegurar que las necesidades pedagógicas y sus aspiraciones sean tomadas en cuenta en este proceso, considerando también los aspectos geográficos y cultura local, que finalmente serán reflejadas en el diseño resultante.

“Una arquitectura que está basada más en la relación "educando-educando" que en la relación "maestro-alumno" dará por resultado facilitar el proceso de aprendizaje de acuerdo a las nuevas tendencias educativas”. (Almeida, 2014)

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General.

Proponer el diseño de la infraestructura arquitectónica con características bioclimáticas, que permita mejorar el diseño arquitectónico de la institución educativa de nivel secundario en el Centro Poblado de Alto Puno

Objetivos Específicos.

- Proponer características funcionales en la infraestructura educativa para el desarrollo de los procesos de aprendizaje en el la institución educativa de nivel secundaras del Centro Poblado de Alto Puno.
- Determinar tecnologías alternativas para disminuir el consumo energético en la infraestructura educativa de nivel secundario en el Centro Poblado de Alto Puno.

1.5. HIPÓTESIS

Hipótesis General.

Las características bioclimáticas consideradas en el diseño de infraestructura arquitectónica, permitirá mejorar el diseño arquitectónico de la institución educativa de nivel secundario en el Centro Poblado de Alto Puno.

Hipótesis Específicos.

- Las características funcionales de la infraestructura educativa contribuirán con el desarrollo integral de la educación en el Centro Poblado de Alto Puno.
- Existen tecnologías constructivas que permitan la disminución del consumo energético en infraestructura educativa de nivel secundario en el C.P. de Alto Puno.

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Marco Teórico.

Educación:

La Educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana. El estado reconoce y garantiza la libertad de enseñanza. Los padres de familia tienen el deber de educar a sus hijos y el derecho de escoger los centros de educación y de participar en el proceso educativo. (Constitucion Política del Perú, 1993)

El motor del desarrollo del país y el bienestar de los ciudadanos es posible en la medida en que nuestra educación, tanto pública como privada, mejore y que ello se evidencie en las capacidades y aprendizajes que los estudiantes logren desarrollar a su paso por el sistema educativo. (Chamduví, 2015)

Etimológicamente, la educación tiene dos significados: educare que significa “conducir”, llevar a un Hombre de un estado a otro; y educere que significa “extraer”, sacar algo de dentro del hombre. Esta noción etimológica revela dos notas de la educación: por un lado, un movimiento, un proceso y, por otro, tiene en cuenta una interioridad a partir de la cual van a brotar esos hábitos o esas formas de vivir que determinan o posibilitan que se diga que una persona “está educada”. La educación significa, entonces, una modificación del hombre, un desenvolvimiento de las posibilidades del ser. Esta modificación no tendría sentido si no implicara una mejora. En otras palabras, toda educación es una perfección, sin embargo, no toda perfección es educación, ya que existe en el hombre una perfección que surge de una evolución espontánea del ser. Dado que la educación presupone una influencia extraña, una dirección, una intención, se la define como “un perfeccionamiento intencional de las

funciones superiores del hombre, de lo que éste tiene de específicamente humano”.

(<http://es.scribd.com/doc/7622903/Concepto-de-Educacion>)

– ***Aspectos Educativos:***

Son los que fijan las necesidades y los criterios para la definición técnica de los espacios físicos, así como su cuantificación, estos se concretan en un programa arquitectónico. Estos criterios se han obtenido a partir de la nueva estructura educativa y los lineamientos pedagógicos y los diversos requerimientos y necesidades de la población, definiendo así tipologías que especifican capacidad y tamaño de las edificaciones educativas.

Asimismo, se considera, que el diseño debe darse dentro del concepto de Escuela Inclusiva, es decir, se debe acoger a niños que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE) asociadas a discapacidades menores o a talento y superdotación.

El Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular es la norma principal que establece los logros educativos por niveles y ellos constituyen la base de la programación arquitectónica.

–***Educación Secundaria:***

La Educación Secundaria constituye el tercer nivel de la Educación Básica Regular y dura cinco años. Ofrece una educación integral a los estudiantes mediante una formación científica, humanista y técnica. Afianza su identidad personal y social. Profundiza los aprendizajes logrados en el nivel de Educación Primaria. Está orientada al desarrollo de capacidades que permitan al educando acceder a conocimientos humanísticos, científicos y tecnológicos en permanente cambio. Forma para la vida, el trabajo, la convivencia democrática, el ejercicio de la ciudadanía y para acceder a niveles superiores de estudio. Tiene en cuenta las características, necesidades y

derechos de los púberes y adolescentes. Consolida la formación para el mundo del trabajo que es parte de la formación básica de todos los estudiantes, y se desarrolla en la propia Institución Educativa o, por convenio, en instituciones de formación técnico-productiva, en empresas y en otros espacios educativos que permitan desarrollar aprendizajes laborales polivalentes y específicos vinculados al desarrollo de cada localidad. (Educación, Diseño Curricular Nacional de Educación Cásica Regular, 2008).

Los Objetivos de Educación Secundaria, son: (Educación, Reglamento de la Educación Básica Regular, 2004)

- Brindar a los adolescentes una formación humanística científica y tecnológica, así como una capacitación para el trabajo, en el marco de una sólida formación integral.
- Brindar una formación que permita a los estudiantes adolescentes un desarrollo orgánico, afectivo, cognitivo y espiritual; el conocimiento de sí mismos y de su entorno, así como comprender sus cambios físicos e identidad de género.
- Promover en el estudiante el fortalecimiento de las capacidades comunicativas y artísticas, razonamiento matemático, investigación científica y apropiación de nuevas tecnologías que le permitan la construcción permanente del conocimiento, así como aplicar estrategias de aprendizaje, formular proyectos y tomar decisiones.
- Brindar las orientaciones que permitan al estudiante iniciar la formulación de un proyecto de vida que, sustentado en valores éticos y sociales, le facilite la toma de decisiones vocacionales y profesionales.
- Propiciar el desarrollo de valores y actitudes que permitan la convivencia en los grupos sociales a los que pertenecen, interactuar solidaria y

responsablemente con afán de realizaciones y respeto a las normas para ejercer una ciudadanía constructora del bien común y de la democracia.

Arquitectura:

Como arquitectura se denomina el arte de idear, diseñar y construir edificios y estructuras donde se puedan desenvolver las actividades humanas, y que, a la vez, sean funcionales, perdurables y estéticamente valiosos. La palabra, como tal, proviene del latín architectūra.

Arquitectura para la sociedad, significa enfocarse en las necesidades de él o los usuarios permitiéndoles espacios habitables; creando espacios heterogéneos, plurales y diversos que sean capaces de integrar sin distinción ni omisión a quien necesite de ellos. (Ruiz, 2009)

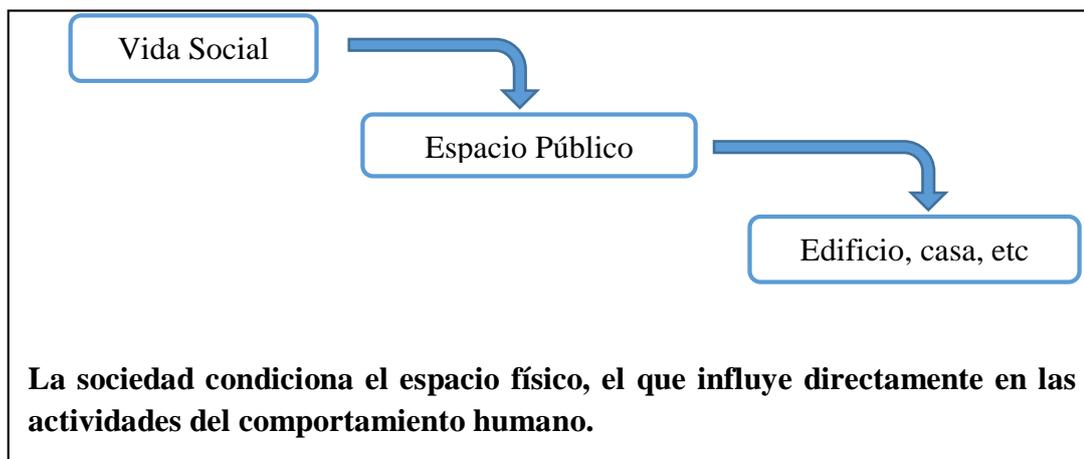


Figura 4: La arquitectura en la sociedad

Fuente: Diseño Arquitectónico - arquitecti.blogspot

La Arquitectura está presente en nuestra formación profesional, por lo cual es importante conocer la perspectiva de personajes resaltantes.

Tadao Ando: la arquitectura debe ser el resultado de un encuentro entre el razonamiento lógico y la creación que resulta del uso de los sentidos. No alcanza sólo con el conocimiento y la respuesta lógica al programa, pero tampoco con mera sensibilidad es posible satisfacer las demandas que nos hace la realidad.

Renzo Piano: la arquitectura sería "el arte de dar una respuesta a una necesidad", de construir "cobijos sólidos para los humanos", pero también "el arte de responder a los deseos, a los sueños, y ahí es donde la arquitectura se convierte en arquitectura de verdad".

Santiago Calatraba: "La arquitectura es una obra viva relacionada entre cada una de las partes que lo componen".

Si la arquitectura sigue siendo antes de nada el signo más concreto de la civilización, también continúa ofreciendo una dimensión de lo sagrado desde la noche de los tiempos. "El entender que dentro de cada persona hay algo especial, algo sagrado y divino, es algo que ilumina también nuestro modo de entender la arquitectura y significa también que, en el fondo, la arquitectura no sólo es un atributo o algo para uno mismo sino que entendemos el sentido hereditario de la arquitectura y la arquitectura como portante de la memoria de un tiempo".

Luis Barragan: "El espacio ideal debe contener en sí elementos de magia, serenidad, embrujo y misterio. Creo que estos pueden inspirar la mente de los hombres. La arquitectura es arte cuando consciente o inconscientemente se crea una atmósfera de emoción estética y cuando el ambiente suscita una sensación de bienestar".

Le Corbusier (Vers une Architecture, 1923) "La arquitectura está más allá de los hechos utilitarios. La arquitectura es un hecho plástico. (...) La arquitectura es el juego sabio, correcto, magnífico de los volúmenes bajo la luz. (...) Su significado y su tarea no es sólo reflejar la construcción y absorber una función, si por función se entiende la de la utilidad pura y simple, la del confort y la elegancia práctica. La arquitectura es arte en su sentido más elevado, es orden matemático, es teoría pura, armonía completa gracias a la exacta proporción de todas las relaciones: ésta es la "función" de la arquitectura."

Claude Perrault (Les dix livres d'Architecture de Vitruve, 1673) "Toda la arquitectura tiene como fundamento dos principios, uno de los cuales es positivo y el otro arbitrario. El fundamento positivo es el uso y la finalidad útil y necesaria para la cual ha sido construido un edificio, tales como la solidez, la salubridad y la comodidad. El fundamento que yo llamo arbitrario es la belleza que depende de la autoridad y de la costumbre".

Francesco Milizia (Principi di Architettura Civile, 1781) "La Arquitectura es el Arte de Construir (...) es: 1º La base y regla de todas la otras Artes. 2º Forma la ligazón de la Sociedad Civil. 3º Produce y aumenta el comercio. 4º Impulsa la riqueza pública y privada en beneficio y en decoro del Estado, de los propietarios y de la posteridad. 5º Defiende la vida, los bienes, la libertad de los ciudadanos" (Del Tomo I).

E. E. Viollet-Le-Duc (Dictionnaire raisonné ..., 1854-1868) "La arquitectura es el arte de construir. Se compone de dos partes, la teoría y la práctica. La teoría comprende: el arte propiamente dicho, las reglas sugeridas por el gusto, derivadas de la tradición, y la ciencia, que se funda sobre fórmulas constantes y absolutas. La práctica es la aplicación de la teoría a las necesidades; es la práctica la que pliega el arte y la ciencia a la naturaleza de los materiales, al clima, a las costumbres de una época, a las necesidades de un periodo" (de la voz "Architecture").

Bruno Taut (Die Stadtkrone, 1919) "La arquitectura asume un papel fundamental en la existencia del hombre, a saber, el de una "finalidad artística" que satisface sus exigencias prácticas de una forma artística. Solo cuando los deseos humanos superan la dimensión estrechamente práctica y utilitaria y cuando se abre camino una exigencia cualitativa del modo de vivir, la arquitectura se muestra en mayor medida en su verdadera esencia".

Ludwig Mies van der Rohe "La arquitectura es la expresión de la ... decisión espiritual en torno al espacio." (Aquisgrán, Alemania, 27 de marzo de 1886 – Chicago, Illinois, 17 de agosto de 1969) "No voy contra la forma, sino contra la forma como fin en sí mismo. (...) La forma como fin acaba en mero formalismo. (...) No queremos juzgar tanto los resultados como el proceso creativo. Porque es justamente esto lo que revela si la forma deriva de la vida o está inventada para su propio uso. Por esto el proceso creador es tan esencial. La vida es lo decisivo para nosotros." ("Carta al Dr. Riezler" en DIE FORM, 2, 1927)

Gilles Ivain (Formulario para un nuevo urbanismo, 1958) "La arquitectura es la forma más sencilla de articular el tiempo y el espacio, de modular la realidad, de hacer soñar. No sólo es una articulación y una modulación plásticas, que son la expresión de una belleza pasajera, sino también una modulación influyente, que se inscribe en la curva eterna de los deseos humanos y de los progresos en la materialización de dichos deseos".

Aldo Rossi ("Architettura per i musei", 1968) "Arquitectura en sentido positivo es una creación inseparable de la vida y de la sociedad en la cual se manifiesta; es en gran parte un hecho colectivo. (...) Creo que se puede decir que los principios de la arquitectura, en cuanto fundamentos, no tienen historia, son fijos e inmutables, aunque las diferentes soluciones concretas sean diversas, y diversas las respuestas que los arquitectos dan a cuestiones concretas".

Cesar Pelli: "Arquitectura es dar una respuesta apropiada y una interpretación artística adecuada a los problemas que se nos presentan en cada proyecto en particular. Requiere del equilibrio esencial que debe existir entre el arte y el bien común, entre la arquitectura y los principios morales y filosóficos que deben mover y conmover al hombre."

Categorías Arquitectónicas.

– **Forma y la función en la arquitectura:**

Forma y función arquitectónica, los conceptos más importantes y relevantes en la arquitectura; la forma caracteriza a una edificación, pero sin embargo es la función lo que señala su utilidad y si cumple con su cometido.

A continuación, veremos los diferentes puntos de vista de algunos arquitectos, que describen su inclinación a uno que otro concepto, pero sin dejar de un lado ninguno de los dos, ya que ambos son importantes a la hora del diseño arquitectónico.

Lo cierto es que en la Arquitectura es inseparable de la función y, según los funcionalistas, la forma sigue a las funciones, la experiencia estética de una arquitectura se identifica con la experiencia de la función. La experiencia estética de una arquitectura se identifica con la experiencia de la función. La utilidad es una de las propiedades fundamentales de un edificio, y éste no puede ser comprendido si no se toman en consideración sus aspectos funcionales. (Forma y función en arquitectura, 2011)

– **Espacio.**

Espacio (del latín *spatium*) significa todo lo que nos rodea y a diferentes conceptos en distintas disciplinas. Generalmente se refiere al espacio físico, el espacio geográfico o el espacio exterior.

Espacio arquitectónico, el objetivo principal de la arquitectura, configurado auxiliándose de elementos arquitectónicos. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio>)

La parte que ocupa un objeto sensible, la capacidad de un lugar y la extensión que contiene la materia existente son algunas de las definiciones de espacio, un término que tiene su origen en el vocablo latino *spatium*.

La noción de espacio arquitectónico hace referencia al lugar cuya producción es el objeto de la arquitectura. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de

la Energía, Marzo, 2011)El concepto está en permanente revisión por parte de los expertos en esta materia, ya que implica diversas concepciones.

(<http://definicion.de/espacio-arquitectonico/>)

Arquitectura Funcional

La arquitectura funcionalista surgida de las exigencias sociales, económicas y culturales, se puede identificar con el modernismo, y con la necesidad de crear belleza y utilidad.

El concepto se basa en la utilización y adecuación de los medios materiales en fines utilitarios o funcionales, como medida de perfección técnica.

Las características de la arquitectura funcional pueden resumirse en las siguientes:

- **Ahorro.** El uso de formas ortogonales (las formas exteriores siguen a las estructurales del esqueleto de acero y hormigón) en lugar de curvas, excesivamente costosas, abarata notoriamente los costes de construcción.
- **Síntesis de superficies:** superado el concepto de sostén y sostenido, se puede afrontar la continuidad de las superficies, sin diferenciar elementos sustentantes y sustentados.
- **Asimetría:** refleja la libertad compositiva.
- Combinación de espacios cuadrados y rectangulares que muestran la influencia del neoplasticismo.
- Asunción del concepto **espacio-tiempo** propio del cubismo: se valoran todas las visuales, todos los planos son importantes, incrustándose los volúmenes.
- Afán por penetrar en el espacio interior, que, gracias a la liberación del muro, marcará un momento de auge de las cristaleras. Esto favorecerá la creación de espacios interiores luminosos y diáfanos, además de higiénicos y confortables.

- Marcado carácter social, su centro principal lo constituye la BAUHAUS, fundada por Gropius en Alemania como centro pedagógico y experimental de arquitectura y diseño. Aunque entra en decadencia en 1930, ejerce una enorme influencia que crece al emigrar sus componentes a otros países de Europa y EEUU. Los más destacados arquitectos de este momento son en Francia Le Corbusier (Villa Saboya y Unidad de Habitación) y en Alemania Mies van der Rohe y Walter Gropius.

Arquitectura bioclimática:

Es un nuevo tipo de arquitectura donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente, puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.

Tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que más bien se consideran como sistemas de apoyo. No debemos olvidar, que una gran parte de la arquitectura tradicional ya funcionaba según los principios bioclimáticos: ventanales orientados al norte, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado en las casas andaluzas, la ubicación de los pueblos.

La Arquitectura Bioclimática es en definitiva, una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental, tiene en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del Sol, las corrientes de aire, etc., aplicando estos aspectos a la distribución de los espacios, la apertura y orientación de las ventanas, etc., con el fin de conseguir una eficiencia energética.

No consiste en inventar cosas extrañas sino diseñar con las ya existentes y saber sacar el máximo provecho a los recursos naturales que nos brinda el entorno. Sin embargo, esto no tiene por qué condicionar el aspecto de la construcción, que es completamente variable y perfectamente acorde con las tendencias y el diseño de una buena arquitectura, con el objetivo de lograr la calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.

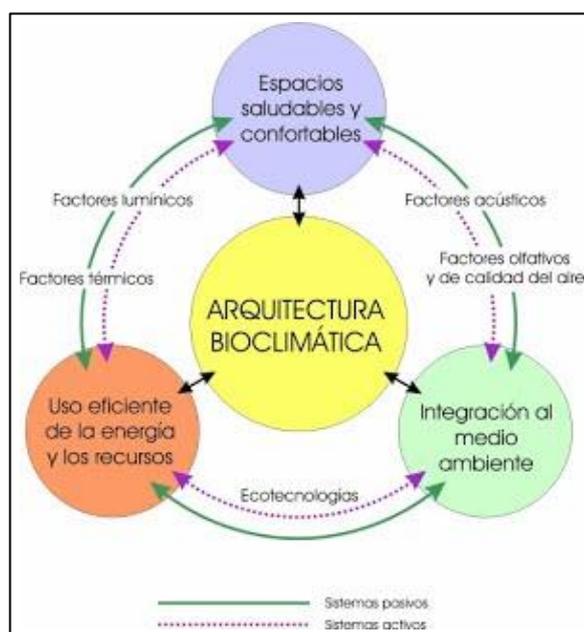


Figura 5: Arquitectura Bioclimática

Espacio Arquitectura y Escuela:

El espacio escolar se ha ido instalando como nuevo ámbito de estudio de la historia de la educación a lo largo de los últimos años, esta renovación no solo hay que ver la especie de estrategias de sustitución de las herramientas de las distintas formas de

ver estos espacios que sin duda comparte el funcionamiento de lo que se aprende en el espacio mismo.

Se analiza que el espacio escolar, es un tema silenciado por la práctica ya que busca comprender bajo un nuevo punto de vista la cultura escolar, las prácticas y el oficio de la maestría. El análisis de la arquitectura escolar como un lugar o escenario nos permite comprender los modos el cómo se concibe las organizaciones escolares.

La escuela es, pues, un objeto físico, el edificio; un objeto simbólico, ya que tiene la función de educar, y es también discursivo, porque es producto de las representaciones que provienen de la sociedad civil. La confluencia de estas representaciones ha creado lo que vemos como escuela. Ella es un lugar para aprender, para que los niños se desarrollen, para que la sociedad los cuide, para que los maestros los eduquen. Se nos habla, en esos discursos, sobre la naturaleza de los niños, sobre las bondades de la escuela, sobre la labor del maestro. Esos discursos también nos hablan acerca de los contenidos de enseñanza, las formas de aprender, la importancia de la sociabilidad, la cultura y los conocimientos.

Confort y Aprendizaje:

El estudio de los niveles de confort permite tener en cuenta aquellos factores propios del equilibrio entre el cuerpo humano y el ambiente que intervienen en la edificación, con el objeto de lograr que los espacios habitables, en este caso aulas escolares, se encuentren dentro de lo que se llama comúnmente zona de bienestar o confort. Es necesario, entonces, la concreción de un diseño adecuado, que brinde parámetros y factores con los cuales generar soluciones concretas.

Esta zona, define un estado psicofisiológico bajo el cual la mayoría de los habitantes de un espacio manifiestan un cierto grado de satisfacción con el medio ambiente que los rodea. Implica un equilibrio entre las condiciones ambientales externas

y las internas de un espacio dado, permitiendo la realización de las diversas actividades planificadas en condiciones confortables y satisfactorias.

Al hablar de confort ambiental, se debe hacer referencia a una serie de condicionantes o factores, que se pueden dividir en:

- Ambientales, tales como confort higrotérmico, lumínico, acústico, y calidad de aire.
- Arquitectónicos, como adaptabilidad del espacio, contacto visual, auditivo, estético.

Se debe entender que estas condiciones de confort presentan características diferenciales en función del punto de vista subjetivo de cada uno de los alumnos que se encuentran dentro de un espacio educativo, en un momento determinado. El equilibrio entre los factores que determinan estas condiciones es esencial para desarrollar la actividad escolar con la mayor eficacia, sin afectar la salud del estudiante.

En este sentido, se entiende que el correcto diseño del espacio educativo debe favorecer las condiciones para que la actividad de enseñanza-aprendizaje se desarrolle sin perturbaciones, ni molestias, sin daños fisiológicos, sin alterar y agravar las condiciones normales de confort que se requieren. El diseño del edificio y su entorno se convierten en un hecho fundamental, donde los principios de equilibrio bioclimáticos (entre clima y vida), así como de eficiencia energética, son requerimientos esenciales, aplicables en las escuelas del siglo XXI.

Arquitectura de los Edificios Escolares y su Función Social-Educadora:

Los edificios escolares son un elemento característico del entorno urbano. Las formas sociales propias de la cultura escolar se articulan con el resto de la vida social de todos los sectores por lo que se deben intensificar los estudios en los factores que determinan la calidad de la enseñanza como son los métodos pedagógicos, las

actividades de aprendizaje, y las relaciones de los centros educativos con las familias y el contexto social inmediato ya que son algunos de los aspectos que han sido reconocidos como los más relevantes para mejorar el rendimiento de los alumnos.

Es decir, el conjunto de los elementos materiales que rodean la vida cotidiana de un centro escolar debe convertirse en un aliado natural para condicionar comportamientos y actitudes positivas.

Así que, de allí la importancia del ámbito espacial en la educación ya que en un centro educativo su espacio siempre va a estar condicionado por la arquitectura. Además, es fundamental que el diseño de los espacios escolares se realice teniendo en cuenta las opiniones de los educadores directamente implicados. Dentro de las consideraciones a tomar en cuenta están los elementos de su funcionamiento, como una distribución de espacios que este en armonía con las respuestas que se esperan de tal distribución, en función de la organización general, las características de los alumnos y del profesorado, la seguridad, a la orientación, etc. La forma en que se clasifican y agrupan los alumnos (as) va a ser un factor educativo, de socialización y de integración básico de cuya idoneidad va a depender la dinámica de cada grupo y del centro escolar, de esta manera el espacio va a estar en función de los agrupamientos. ((Santiago), 2004)

2.2 Marco Conceptual.

Equipamiento Urbano:

Conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; **educación**; comercialización y abasto; **cultura, recreación y deporte**; administración, seguridad y servicios

públicos. Aunque existen otras clasificaciones con diferentes niveles de especificidad, se estima que la aquí anotada es la suficientemente amplia como para permitir la inclusión de todos los elementos del equipamiento urbano. (Públicas, 1978)

Diseño Arquitectónico:

El Diseño Arquitectónico es un proceso complejo que no surge de forma accidental ni espontánea; en él interactúan diferentes variables sociales, económicas y técnicas. Este resultado requiere de un esfuerzo mental, disciplina y profundo análisis.

Diseñar significa interrelacionar armoniosamente ciencia y realidad, es aplicar principios básicos como Ritmo, Acentuación, Unidad, Equilibrio, Armonía, Equilibrio, Proporción, Plasticidad, Contraste, Simbolismo, Carácter, Sencillez y Sinceridad en una obra arquitectónica.

El diseñador arquitectónico juega dos papeles relevantes en la etapa de diseño, uno como Programador, donde realiza todas las actividades necesarias para obtener el Programa Arquitectónico tomado como base la información proporcionada por su cliente y la obtenida por él; como Proyectista, donde parte de un programa arquitectónico ya establecido y se dedica a la generación de la respuesta arquitectónica, es decir, donde plasma sus ideas para presentarlas y discutir las con el cliente. (Guía metodológica para el proceso de diseño arquitectónico enfocado a la calidad basado en las normas ISO 9000 v2000., 2005).

El concepto de diseño es una idea que guía el proceso de diseño, y sirve para asegurar una o varias cualidades del proyecto: imagen, funcionalidad, economía, mensaje. La sabia elección del concepto dependerá de la consideración de las características particulares del proyecto específico de que se trate: tipo y número de usuarios, actividades que se desarrollarán, servicios ofrecidos, contexto donde se

emplazará el proyecto, disponibilidad de recursos técnicos y económicos, etc. (Méndez, 2011, Diciembre)

El Diseño Arquitectónico debe tener 3 características. (Arq. Ramírez, 2013)

- Ser útil o funcional
- Ser construible
- Ser estéticamente bello

Infraestructura educativa:

La infraestructura es un indicador clave que incide en las condiciones de aprendizaje de los estudiantes, factor primordial para el mejoramiento de las condiciones escolares.

La arquitectura aplicada en la creación de entornos educativos influencia de forma importante la forma en que estudiantes y profesores se desenvuelven. Espacios estimulantes que permiten a los estudiantes concentrarse significan, a largo plazo, una contribución en la formación de las sociedades en las cuales vivimos. (Nueva arquitectura para la educación , 2013)

Infraestructura y disponibilidad de recursos pedagógicos, determinan los niveles de satisfacción de los docentes fuertemente relacionados con condiciones físicas de las salas de clases, así como con la disponibilidad de recursos con que ellos cuenten para el trabajo de aula, la importancia para el clima y la satisfacción docente el contar con buenas condiciones ambientales, tales como buena iluminación, adecuada temperatura y con poco ruido.

- **Iluminación Adecuada**, Entre los problemas específicos de las instalaciones de alumbrado de un centro educativo, la “Guía Técnica de Eficiencia Energética en los Centros Docentes”, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, destaca: la entrada de luz natural por una ventana que dificulte la visión

de la pizarra e imposibilite la lectura de su contenido, las luminarias mal colocadas que causan deslumbramientos directos, las lámparas con color y potencia inadecuada que pueden hacer indescifrable la escritura en un cuaderno o una distribución deficiente de los emisores de luz (naturales y artificiales), que provocan que las sombras del alumno distorsionen la visión. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Marzo, 2011)

Para adaptar de forma adecuada la iluminación a las necesidades de los escolares y docentes, los especialistas recomiendan:

Aprovechar al máximo la luz natural y, en caso de ser artificial, procurar que tenga una intensidad mínima de 500 lux.

Tener en cuenta en la colocación de las luminarias la posición y orientación de los pupitres, la situación y proximidad de las ventanas, la altura del techo y la situación de la pizarra.

Evitar los colores blancos en paredes y suelos, ya que pueden convertirse en superficies deslumbrantes.

- **Niveles de Ruido**, La contaminación acústica juega un importante papel en el ámbito escolar, el ruido ambiental o una reverberación inadecuada "producen interferencias en los procesos de comunicación y en los cognitivos". Así lo afirman los especialistas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su publicación digital ERGA-Primaria, una revista de carácter pedagógico e informativo sobre las condiciones de salud y seguridad en el entorno escolar.

Además de las condiciones ambientales intrínsecas a un centro escolar (ruidos de niños en el patio, durante las actividades deportivas, etc.), numerosos espacios educativos destacan por una ubicación en emplazamientos muy ruidosos. Estos

factores suponen en muchos casos un esfuerzo extra para la voz del docente, que debe competir con estos ruidos para poder comunicarse de forma efectiva con los alumnos.

Diseñar las aulas con materiales de revestimiento que sean absorbentes y disminuyan el eco.

- **Temperatura adecuada**, Los niveles de temperatura en el aula son determinantes para el desarrollo del proceso de aprendizaje, esto se puede justificar por la poca variabilidad de las condiciones térmicas de los espacios educativos, lo que no permite percibir claramente una tendencia.

El Real Decreto español 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los lugares de trabajo, recoge que la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios (como las escuelas) "estará comprendida entre 17°C y 27°C

Medio ambiente:

Factores ambientales:

Las características climáticas y microclimáticas de un sitio se traducen en las cambiantes condiciones meteorológicas que popularmente se denominan estado del tiempo. Estas condiciones se pueden definir a partir de un conjunto de parámetros que identificaremos como factores ambientales. Aunque los factores ambientales siempre actúan de manera conjunta, es importante analizarlos de manera aislada para comprender su importancia e implicaciones.

Entre los principales parámetros que se analizan en este tópico se encuentran los distintos tipos de temperatura, la humedad ambiental, la radiación solar y el viento (velocidad y dirección):

- **Temperatura**, La temperatura es una medida de la energía calorífica presente en una sustancia, sea esta sólida, líquida o gaseosa. El calor, a su vez, es energía que se manifiesta como vibración molecular de una sustancia o como radiación electromagnética. En términos simples podemos afirmar que el calor es el fenómeno, mientras que la temperatura es una forma de medirlo.

La temperatura es quizá el factor ambiental más importante, dada su enorme influencia en la sensación de confort del ser humano.

- **Humedad ambiental**, La humedad ambiental se refiere la presencia de vapor de agua en el aire. Aunque casi siempre se piensa en la atmósfera simplemente como una masa de aire, lo cierto es que el vapor de agua juega un papel muy importante en su composición, incluso en las zonas áridas. Por otro lado, es común que cuando se habla del confort humano lo primero que venga a la mente es la temperatura del aire. Aunque ese parámetro es importante, la humedad ambiental también influye de manera determinante.

El nivel de humedad en un sitio depende de diversos factores, entre los que se encuentran la composición de las masas de aire que llegan a él por medio del viento, la disponibilidad de cuerpos de agua y masas vegetales, el régimen de precipitaciones, las tasas de evaporación y las temperaturas promedio del aire. Existen diversos parámetros empleados para medir la humedad ambiental, entre los que se encuentran la humedad absoluta, la humedad relativa y la presión de vapor.

- **Radiación solar**, Los índices de incidencia de radiación solar sobre un sitio tienen un impacto determinante en sus características climáticas. Después de todo, es la radiación solar la que proporciona prácticamente toda la energía que genera los fenómenos atmosféricos. Una muestra de esto es que la tierra puede

dividirse en franjas (paralelas al ecuador) con determinados patrones climáticos generales que dependen fundamentalmente del cambio en la incidencia de la radiación solar debido a la latitud.

La aplicación de la información relativa a la radiación solar, tanto en el campo de la meteorología como en el de la arquitectura y otras disciplinas, suele implicar una diferenciación más fina de sus componentes y sus posibles combinaciones. En los siguientes párrafos haremos una breve descripción de los principales parámetros ambientales relacionados con la radiación solar.

- **Viento**, Cuando se habla de viento se hace referencia fundamentalmente al movimiento relativo de las masas de aire, factor que puede tener un gran impacto en las condiciones ambientales de un sitio. En el campo de la arquitectura el viento cobra especial relevancia debido a su incidencia en las tasas de renovación del aire en el interior de los edificios y a su impacto en el confort térmico de las personas, entre otros aspectos.

Desde el punto de vista de la meteorología, existen dos parámetros básicos que determinan las condiciones del viento en un sitio: su velocidad y su dirección. Resulta indispensable conocer ambos parámetros si se desea definir las estrategias adecuadas, sobre todo para aprovechar el viento como recurso de enfriamiento pasivo en los climas cálidos. (Sol.arq., 2012)

Confort térmico:

El confort térmico es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado. Según la **norma ISO 7730** el confort térmico “**es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico**”.

El término confort está interactuando en todo momento con el medio ambiente, tanto como el natural, como con el social y el artificial; el medio ambiente determina su

comportamiento físico y psicológico, es un factor determinante de la salud, bienestar y confort de individuo. (Freixanet, 2011).

El confort es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. La mejor sensación global durante la actividad es la de no sentir nada, indiferencia frente al ambiente. Esa situación es el confort. Al fin y al cabo, para realizar una actividad el ser humano debe ignorar el ambiente, debe tener confort.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Confort>, 2010)

El confort térmico depende de varios parámetros globales externos, como la temperatura del aire, la velocidad del mismo y la humedad relativa, y otros específicos internos como la actividad física desarrollada, la cantidad de ropa o el metabolismo de cada individuo.

Para llegar a la sensación de confort, el balance global de pérdidas y ganancias de calor debe ser nulo, conservando de esta forma nuestra temperatura normal, es decir cuando se alcanza el equilibrio térmico.

Eficiencia energética:

Eficiencia energética es un término polivalente, muy empleado en los últimos años en muy diferentes contextos, y tal vez por este motivo, parece oportuno delimitar su significado. La palabra eficiencia proviene del latín eficiencia que en español quiere decir, acción, fuerza, producción. En principio la eficiencia energética atendería a la definición física referente a un proceso o a un dispositivo, correspondiéndose está a la relación entre la energía útil y la energía empleada. Actualmente esta acepción se emplea, casi exclusivamente, para maquinaria, electrodomésticos o luminarias, es decir procesos o aparatos que se relacionan más directamente con el usuario, y en los que ambas magnitudes son fácilmente medibles. Esta se relaciona con la eficiencia

energética a micro escala, entendida como la reducción del consumo para el mismo servicio, bien sea por avances tecnológicos o mejoras en la gestión (World Energy Council, 2004). Sin embargo, estas mejoras, que pueden tener repercusión a la macroescala dominante en el mundo globalizado, no son la base de las mediciones energéticas.

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objeto reducir el consumo de energía. Los individuos y las organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden reducir el consumo energético para disminuir costos y promover sostenibilidad económica, política y ambiental. Los usuarios industriales y comerciales pueden desear aumentar eficacia y maximizar así su beneficio. El consumo de la energía está directamente relacionado con la situación económica y los ciclos económicos, por lo que es necesaria una aproximación global que permita el diseño de políticas de eficiencia energética. A partir de 2008 la ralentización del crecimiento económico significó una reducción del consumo a nivel global que tuvo su efecto sobre la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).¹ Entre las preocupaciones actuales está el ahorro de energía y el efecto medioambiental de la generación de energía eléctrica, buscando la generación a partir de energías renovables y una mayor eficiencia en la producción y el consumo, que también se denomina ahorro de energía.

Eficiencia energética en edificios:

Un edificio energéticamente eficiente es aquel que minimiza el uso de las energías convencionales (en particular la energía no renovable), a fin de ahorrar y hacer un uso racional de la misma. La eficiencia energética o rendimiento energético surge del cociente entre la energía útil o utilizada por un sistema y la energía total consumida.

Es necesario establecer un criterio para definir la energía total. En la medida que el consumo de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado sea cada

vez menor, aumenta la eficiencia energética. Tanto la tecnología disponible, como los hábitos responsables, hacen posible un menor consumo de energía, mejorando la calidad de vida.

2.3 Marco Referencial.

Para la realización del proyecto se tomó como referencia los proyectos realizados en diferentes ámbitos tanto nacional como internacional siendo las siguientes las que son tomadas como referencia:

Internacional:

- **Colegio Gerardo Molina - Colombia**

Ubicación: Bogotá, Colombia Año: 2008 / Arquitectos: Giancarlo Mazzanti



Figura 6: Ubicación del Colegio Gerardo Molina – Colombia

Fuente: Google Earth

El colegio Gerardo Molina ubicado en Bogotá, Colombia forma parte de un programa de construcción de espacios educativos en las zonas más pobres de Medellín y Bogotá, el objetivo es diseñar proyectos urbanos que incorporen actividades barriales con los equipamientos existentes en los colegios. (OSORIO PINEDA, 2016). Se plantea

un colegio abierto a la ciudad, con un lenguaje dinámico con el exterior, teniendo esta relación inmediata con la calle se dejan atrás las rejas y muros que caracterizan a los colegios como lugares cerrados. Este emplazamiento le permite al colegio generar muchas vistas.

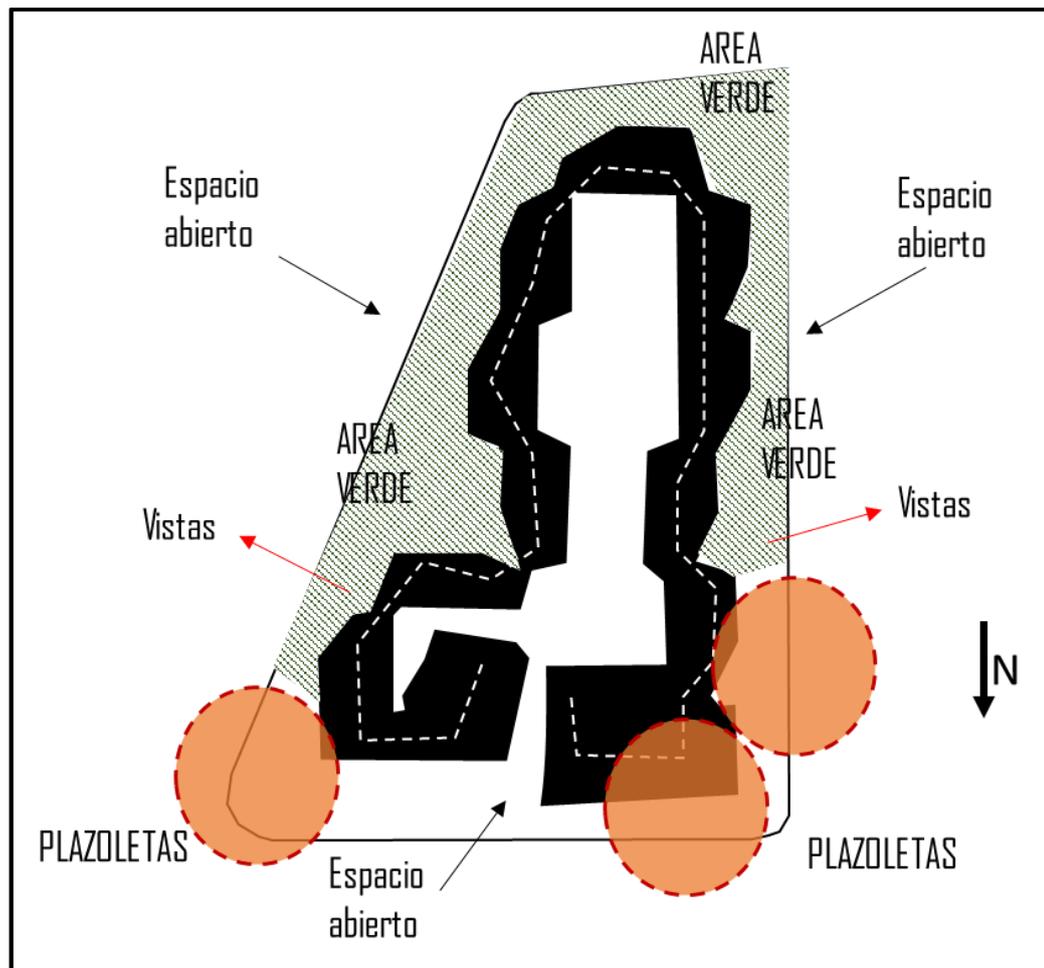


Figura 7: Emplazamiento en el terreno.

Las formas y los espacios que conforman este edificio se fundamentan en un sistema de repetición de módulos que a la sumatoria de sus partes forman una estructura organizada, además que se adapta a las condiciones del terreno y del diseño.

El colegio cuenta con tres ingresos independientes para cada nivel educativo, inicial, primaria y secundaria y un ingreso vehicular, además se cuenta con un ingreso

para personas de la comunidad para su uso sin obstaculizar el funcionamiento y la seguridad del colegio.

El primer está compuesto por la zona destinada a nivel de educación inicial que cuenta con un patio techado y un patio independiente, seguido de las las aulas que van a lo largo de toda la edificación. Al interior, se beneficia con la aparición de espacios vacíos entre las aulas, que se van abriendo y cerrando dependiendo de la disposición en planta, organizando sub-espacios que son considerados como lugares de encuentro, la circulación se define en un solo eje principal y continuo, el patio central se proyecta a imitar un espacio público de la ciudad en el que se extienden todas las actividades del colegio.

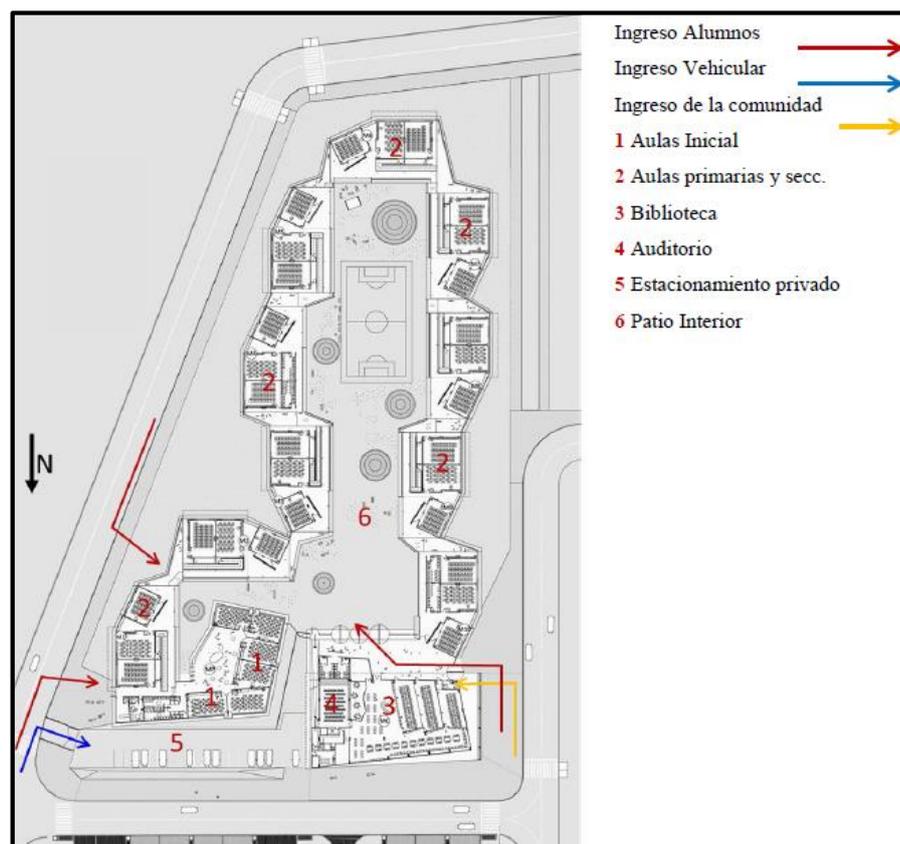


Figura 8: 1er piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura.

En el segundo piso se ubican los bloques de administración y laboratorios, las cuales se llegan a través de rampas en punto específicos.

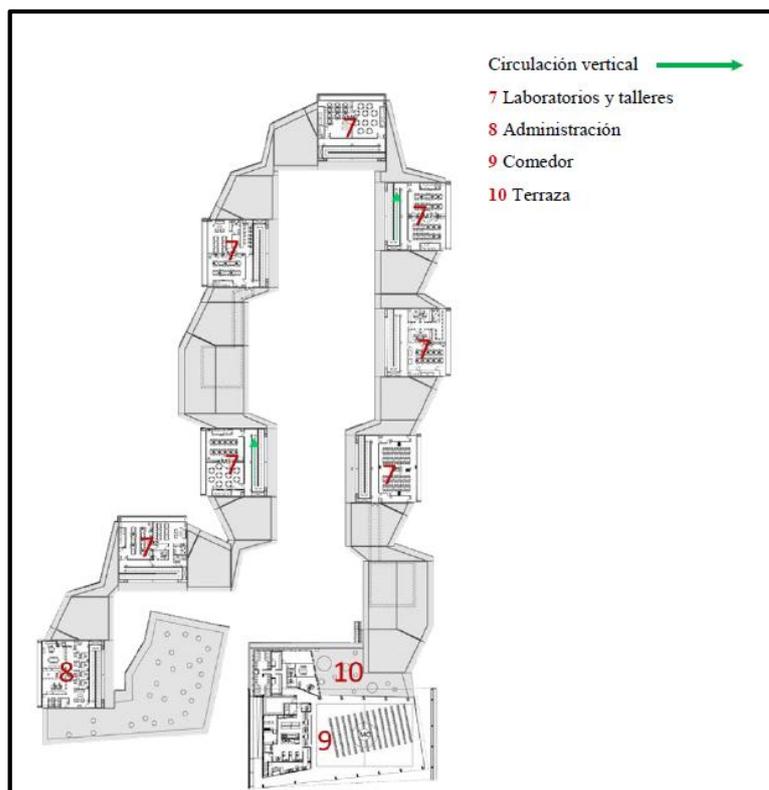


Figura 9: 2do piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura

La volumetría, está organizada por volúmenes de aulas que resaltan del primer piso, marcando alturas definitivas. El colegio al ser un bloque que mantiene una flexibilidad en todos sus bordes no compite con el paisaje, por lo que es proporcional con la altura del entorno.



Figura 10: Volumetría del colegio. Web: Plataforma Arquitectura

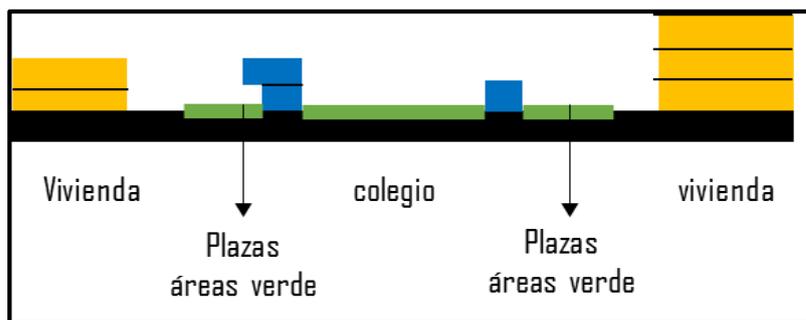


Figura 11: Perfil del colegio. Web: Plataforma Arquitectura

Programa Arquitectónico

- El área del terreno es de 7762 m²
- 61% es destinado a las áreas verdes que rodean el colegio y al patio interior.
- Consta de 36 aulas hasta un máximo de 40 alumnos y con capacidad para atender 2880 alumnos en dos jornadas.

Lista de ambientes

- Área libre: 4734.82 m²
- Nivel de educación inicial: 528 m² (6 aulas inicial)
- Nivel de educación primaria y secundaria: 1440 m² (30 aulas de inicial 48m² c/u)
- Enseñanza práctica: 528 m² (6 laboratorios, 2 aulas sistemas, 2 aulas taller, 1 aula polivalente)
- Áreas comunes: 2272 m² (Biblioteca, Auditorio, Comedor, cocina, terraza, cancha deportiva techada)
- Área administrativa y académica: 192 m² (2 oficinas administrativas, 2 salas de profesores)
- Servicios Generales: 210 m² (Deposito, SSHH, limpieza)
- Circulación: 40% de 5170: 2068 m²



Figura 12: Materialidad del colegio (patio interior – fachada). Web: Plataforma Arquitectura

Análisis de espacios

Los espacios vacíos cubiertos son la parte más importantes del proyecto, ya que se generan en la unión entre bloques de aulas y los conectores, estos espacios son lugares de recogimiento, de congregación, de encuentro, con una temática educativa, sensorial, lúdica.



Figura 13: Espacios de encuentro. Web: Plataforma Arquitectónica

Las áreas de circulación permiten establecer es una secuencia de espacios de recorrido que enriquecen y amplían los usos del colegio, asimismo, al contar con un cerramiento semi transparente que permite generar cierta privacidad a los espacios de encuentro y un asoleamiento adecuado.

Nacional:

Institución Educativa Emblemática Alfonso Ugarte

Ubicación: San Isidro, Lima, Perú 2010 / Arquitectos: Luis Jiménez Campos – OINFE



Figura 14: Plano de ubicación proyecto Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Google Earth

El colegio Alfonso Ugarte forma parte del Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias en el 2010, con la finalidad de modernizar, reforzar su estructura, planteando una estructura abierta con características de una escuela moderna.



Figura 15: Frontis del colegio (anterior y actual). Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf.

El espacio pedagógico actual cuenta con el pabellón administrativo ubicado en la zona de ingreso dando la bienvenida a los usuarios de la institución educativa, este se caracteriza por su estructura de concreto y vidrio. Este pabellón es antecedido por una plaza con graderías que es utilizado para el recojo de los alumnos.

Cruzando el edificio administrativo, el colegio consta principalmente por 7 pabellones del nivel de secundaria, orientados en sentido norte sur, garantizando su adecuada iluminación y ventilación de los espacios, rodeados por áreas verdes y el espacio deportivo.

Asimismo, en el otro extremo se encuentran los pabellones del área de primaria e inicial, el cual tiene su propio ingreso diferenciándolo del de secundaria. Esta área es un poco más privada donde cada nivel tiene su propio patio interno, sin necesidad de tener ningún contacto con los de secundaria, también cuenta con áreas comunes como el auditorio, la cafetería, cancha deportiva de futbol con pista de atletismo, piscina y gimnasio.

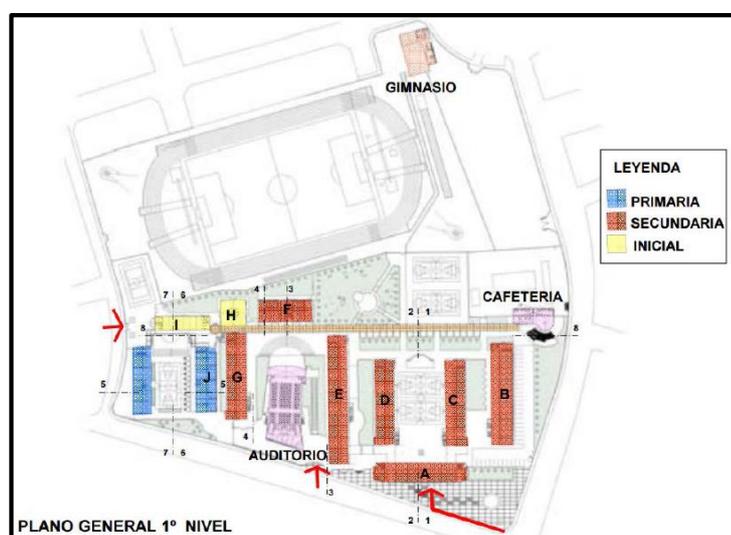


Figura 16: Planta 1er piso Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf

Los materiales usados en la estructura son de concreto, ladrillos caravistas con fachadas de vidrios, los pisos exteriores son losetas antideslizantes, el patio central en concreto semipúblico, y adobes de concreto de colores, las aulas con baldosas de color beige.



Figura 17: Interiores del Colegio Alfonso Ugarte. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf



Figura 18: Fachada del colegio – espacio de encuentro. Fuente: Google maps.

Programa Arquitectónico

- Área del terreno: 58 558 m²
- Área libre: 43 858 m²
- Inicial: (4 aulas, 4 sshh, sala de reunión, dirección, sala de profesores)
- Primaria: (18 aulas, sub dirección primaria, aula innovación tecnológica, biblioteca, sshh)
- Secundaria: (39 aulas, 2 aulas virtuales, Lab. Química, física y biología, Lab. De cómputo, sala de exposiciones, Sala de internet, Sala de Historia y geografía, Taller de electricidad)
- Área administrativa y académica: (Oficinas administrativas, recepción, salas de profesores, sala de psicología)
- Áreas comunes: (Biblioteca, Auditorio, anfiteatro, cafetería, cancha deportiva, pista de atletismo, gimnasio, piscina)
- Servicios Generales: (Deposito, SSHH, limpieza)

Análisis de espacios

La principal área común es el auditorio que se está ubicada en medio de los de primaria, inicial y secundaria, este tiene un espacio flexible que puede ser utilizado de un lado como anfiteatro permitiendo realizar diferentes actividades al aire libre.



Figura 19: Anfiteatro del auditorio. Fuente: fotografía propia

El área pedagógica especialmente las aulas, tienen una apropiada iluminación y una fácil entrada de ventilación por los nuevos ventanales, las aulas de educación inicial también son renovadas con un diseño con ventanales, con vista directa al patio interior. Y por último se agregan aulas multiusos que son las uniones de dos aulas típicas.



Figura 20: aula de clase – aula laboratorio. Fuente: Remodelación de grandes unidades pdf



Figura 21: aula de inicial– aula multiusos. Fuente: Remodelacion de grandes unidades pdf

Resumen de Proyectos referenciales:

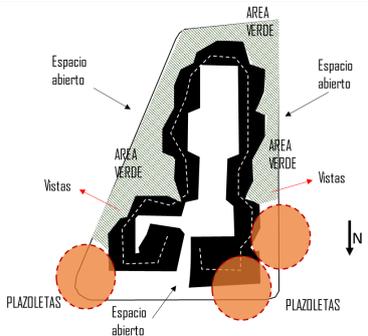
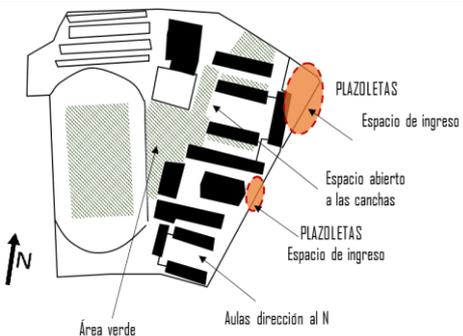
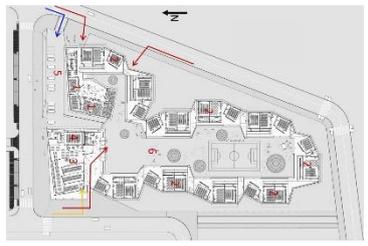
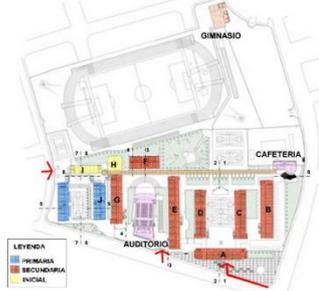
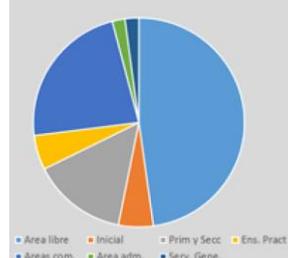
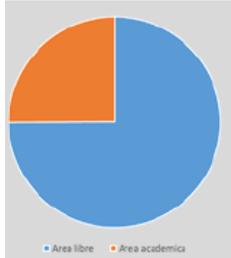
<p>Proyecto</p>	<p>Colegio Gerardo Molina Ubicación: Bogotá, Colombia Año: 2008 Arqº Giancarlo Mazzant</p> 	<p>Institución Educativa Alfonso Ugarte Ubicación: Lima, Perú Año: 2010 Arqº Luis Campos – OINFE</p> 
<p>Explicación proyecto</p>	<p>Plantear un proyecto que pueda abrirse a la ciudad, creando plazoletas y áreas verdes a los alrededores lo que permite tener mayores vistas del colegio al exterior.</p>	<p>Forma parte de una renovación de escuelas emblemáticas con apariencia de escuela moderna. Nuevos conceptos de escuelas abiertas con plazoletas, rejas.</p>
<p>Esquema</p>		
<p>Forma volumétrica</p>	<p>Los Volúmenes de aula + los espacios de encuentro definen toda la Arquitectura del Colegio. Se basa en un sistema de repetición de módulos que las sumas forman una estructura organizada.</p>	<p>Pabellones ortogonales en dirección y niveles del terreno con un bloque de aulas que divide el gran espacio central en dos zonas. (Espacios de canchas y espacio central de aulas) las fachadas también se ajustan al terreno.</p>
<p>Ingresos / circulación</p>	<p>Circulación continua:</p> 	<p>Circulación alrededor de pabellones y continua en las terrazas.</p> 
<p>Programa arquitectónico</p>		

Figura 22: Resumen de proyectos de referencia.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LUGAR Y USUARIO

3.1 Análisis del Lugar

Justificación del Lugar:

Para determinar el lugar a intervenir se analizó el déficit e infraestructura educativa pública de nivel secundario de la ciudad, separándolos en tres zonas centro, sur y norte, teniendo como resultado que la zona norte tiene una visible carencia de infraestructura escolar de nivel secundario.

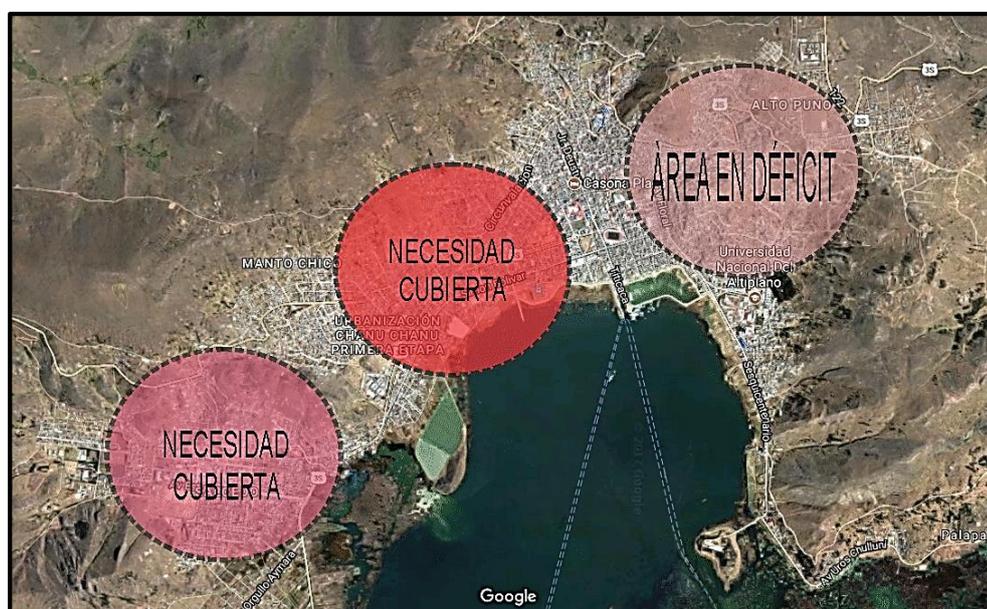


Figura 23: Cobertura de necesidad educativa.

Elección del terreno:

Para la elección del terreno se tomaron en cuenta 5 criterios que puedan asegurar la mejor opción: área de influencia, accesibilidad peatonal y vehicular a nivel distrital, área deseable de terreno, forma de terreno, restricciones de ubicación.

- Área de influencia:

Evaluando el emplazamiento del Centro Poblado de Alto Puno se identifica 3 principales instituciones educativas de nivel primario que conforman entre sí un

triángulo haciendo en el medio de este un lugar óptimo para poder proyectar el desarrollo de una institución educativa de nivel secundaria.



Figura 24: Área de Influencia

Según datos Archivados en la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, la procedencia de los alumnos a la Institución Educativa Secundaria en su mayoría es de los sectores de Totorani y Mirador que representan el 33% de alumnos, seguido por estudiantes del barrio San Pedro que representa el 22% y finalmente un 11% de la parcialidad de Huerta Huaraya, tal como se observa en el siguiente cuadro.

Tabla 3: Población estudiantil de educación primaria.

N°	Lugar de procedencia	Principales vías de acceso	% de Alumnos	Distancia (km)	Tiempo (min)	Medios de transporte	Costo de transporte (s/.)
1	Parcialidad Huerta Huaraya	Camino vecinal	11	De 3 a 4.7 km.	De 45 min. a 60 min.	pie	0.00
2	Barrio Salvador Totorani	San - Carretera (Puno - Tiquillaca)	33	De 1.5 a 2 km.	De 20 min. a 30 min.	pie	0.00
3	Barrio Pedro	San Calles	22	De 0.4 a 1 km.	De 5 min. a 10 min.	pie	0.00
4	Urb. 27 de Junio - Mirador	Calles	33	De 0.3 a 0.6 km.	De 5 min. a 12 min.	pie	0.00

Fuente: UGEL Puno- Elaboración propia

- **Accesibilidad peatonal y vehicular a nivel distrital**

La Norma Técnica para el diseño de locales de Educación Básica Regular, MINEDU, enero 2009; los terrenos para locales educativos deben estar vinculados a través de un medio de transporte terrestre (carretera asfaltada, vía afirmada, etc.) y a su,

vez verificar la accesibilidad al terreno por vía peatonal. Se debe considerar el terreno para asegurar la accesibilidad de los alumnos, profesores y familiares, así mismo, accesibilidad vehículos.

El Reglamento Nacional de Edificaciones 2006 Norma A.040 Educación:

“Las edificaciones de uso educativo, se ubicarán en los lugares señalados en el Plan Urbano considerando el acceso peatonal y mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias”

- ***El área deseable de un terreno será el equivalente a 10m² por alumno.***

La Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, agosto 2006; indica que el área del terreno debe ser tal, que garantice y permita desarrollar la totalidad del programa arquitectónico, incluyendo áreas construidas, techadas, deportivas y libres. A su vez al tener un terreno estipulado de acuerdo al número de alumno ayudara a tener una mejor distribución de los niveles educativos. Sabiendo que el colegio tendrá una categoría intermedia (LES – U4), el aproximado número de alumnos será de 400 lo que conlleva a tener un terreno con un mínimo de área de 4 000 m².

Tabla 4: Tipologías de centros educativos.

TIPOLOGÍAS	CICLO III :			CICLO VI :				
	N° DE GRUPOS GRADO		N° DE ALUMNOS CICLO III	N° DE GRUPOS GRADO			N° DE ALUMNOS CICLO VI	N° TOTAL DE GRUPOS
	1°	2°		3°	4°	5°		
LES - U1	1	1	70	1	1	1	105	5
LES - U2	2	2	140	2	2	2	210	10
LES- U3	3	3	210	3	3	3	315	15
LES - U4	4	4	280	4	4	4	420	20
LES - U5	5	5	350	5	5	5	525	25
LES - U6	6	6	420	6	6	6	630	30

- *El terreno deberá ser de forma regular, sin entrantes ni salientes con una pendiente mínima de 10 %.*

Para la selección del terreno la Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, enero 2009; señala que la forma deberá ser regular para facilitar a los usuarios las condiciones de seguridad y accesibilidad requeridos, los terrenos deben ser de preferencia rectangulares, se recomienda una relación entre sus lados del terreno como máximo debe ser de 1 a 3, el ángulo mínimo interior no será menor de 60° , la pendiente en zonas urbanas como máximo será el 10% para las áreas académicas y de uso del alumnado.

Cumpliendo con esta norma, el terreno tiene una forma rectangular, con pendientes mínimas, con $72^\circ 37'$ como ángulo menor y $107^\circ 23'$ como ángulo mayor, teniendo un área total de 10 141.00 m² y perímetro de 445.86 ml.



Figura 25. Forma del terreno

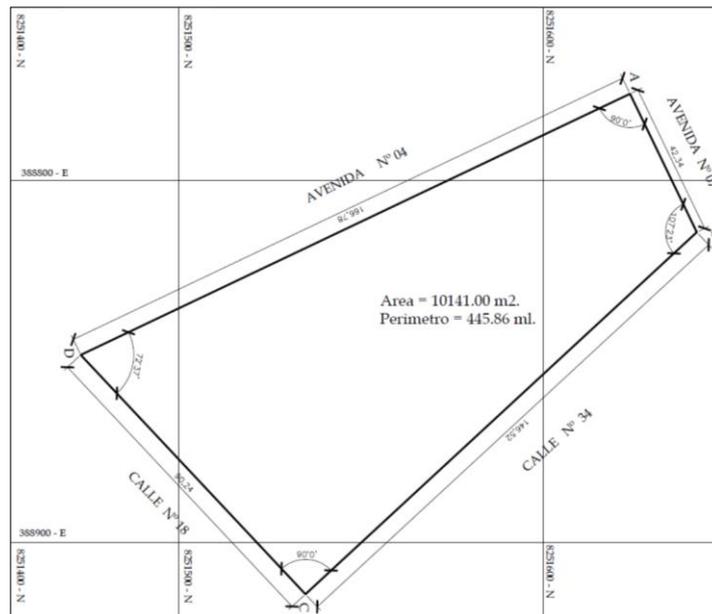


Figura 26. Ángulos internos del terreno.

- **El terreno no debe ocuparse cerca a:**

Cauces de ríos o peligro de desbordamiento no menor de 500m.

En quebradas, cuencas, valles, zonas riesgosas ante fenómenos de avalanchas, huaycos o inundaciones.

Depósitos de basura, deberán encontrarse a una distancia de 500m

Estaciones de servicio (cualquier tipo de material combustible), deberán ubicarse a una distancia igual o mayor de 200m

Intersecciones con carreteras, vías principales o vías férreas.

Cercanos a locales de uso no compatible como bares, hoteles, cárceles, casinos, cementerios y líneas de electrificación de alta tensión a una distancia no menor de 500m.

De acuerdo a la Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015

– Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria; debe evitarse la ubicación de los terrenos para fines educativos en terrenos o cercanía de locales cuyas características o actividades atenten contra la integridad física y moral del alumno.

El uso del suelo para uso educativo debe ser compatible con lo establecido en la legislación y/o los planes o programas de desarrollo urbano aplicables y vigentes. Se debe establecer un mapa de peligros de la zona para determinar el nivel de condiciones desfavorables que pueden disminuir el grado de seguridad de los habitantes, no obstante, el colegio solo podrá ubicarse en una zona de bajo o medio peligro.

- ***Al menos un frente del terreno deberá dar a un parque o área verde.***

Según la Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, enero 2009; se recomienda distribuir equilibradamente los lotes para fines educativos frente a parques.



Figura 27: Ubicación de área verde cerca al terreno

Expediente urbano:

- ***Análisis del lugar:***

Vías Principales

El terreno, se encuentra en el Centro Poblado de Alto Puno en la Zona norte de la Ciudad de Puno en una vía arterial principal con conexión a la Av. Tiquillaca, a sus lados 2 nodos importantes de la Habilitación Urbana Ciudad del Alto, siendo uno de los

más importante ya que reúne la mayor afluencia de personas, por encontrarse rodeado de vías principales de conexión inter provincial a la ciudad de Arequipa, asimismo, este es un centro poblado en crecimiento.

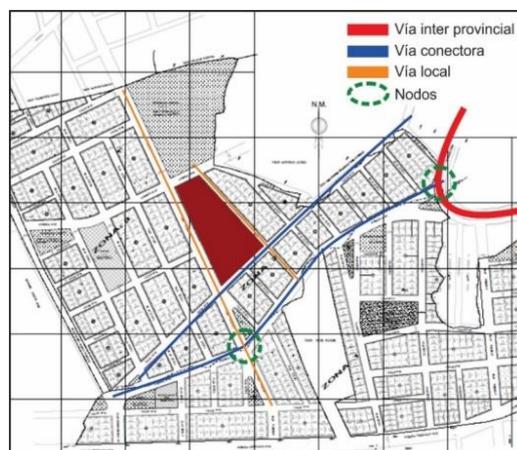


Figura 28: Evaluación vial de terreno.

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.



Figura 29: Plano perimétrico

Límites:

- Por el Norte : Jr. N° 34 de la Habilitación Urbana Ciudad el Alto.
- Por el Sur : Jr N° 18 de la Habilitación Urbana Ciudad el Alto.
- Por el Este : Jr. N° 34 de la Habilitación Urbana Ciudad el Alto.

Por el Oeste : Av. N°04 de la Habilitación Urbana Ciudad el Alto.

Topografía, es relativamente llana con una inclinación con una pendiente total del 3 % en toda la extensión del terreno.



Figura 30: Topografía panorámica del terreno.

Orientación y posición del terreno son elementos esenciales para desarrollar una arquitectura adecuada al lugar, lo principal es situar el recorrido solar y saber cómo este favorece al proyecto. El sol nace del este y se oculta en el oeste, por lo tanto, los frentes con mejor iluminación son los que se sitúan en paralelo al lado más largo del terreno.

El terreno al encontrarse en una zona llana y más elevado que el centro de la ciudad, la dirección del aire proveniente de los cuatro lados en forma ondulantes, de este de oeste con una velocidad de 10km/h., las lluvias son abundantes en determinado tiempo del año, estos datos son relevantes para realizar el diseño arquitectónico.

El terreno al encontrarse en un distrito con clima frío y seco las temperaturas son muy bajas en los meses de mayo a julio con una temperatura mínima de hasta de -2° y máxima de 15° , por ello en el diseño se busca obtener el mejor nivel de confort térmico.

La zona más ruidosa se encuentra a una cuadra del terreno por ser una avenida muy transitada, a diferencia de los alrededores del terreno que tienen un uso residencial, se plantea tener el mayor retiro que se indica en los parámetros, esto admitirá tener la privacidad adecuada de los alumnos.

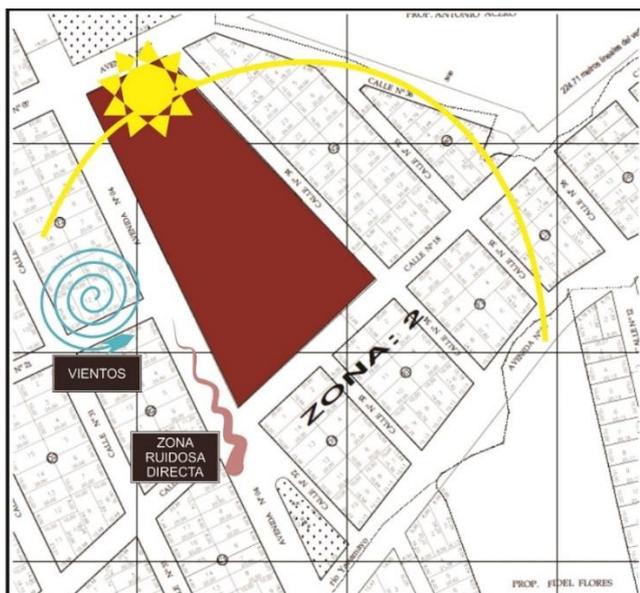


Figura N° 1. Análisis de Condiciones Ambientales

3.2 USUARIOS

El Centro Educativo está conformado por los siguientes usuarios:

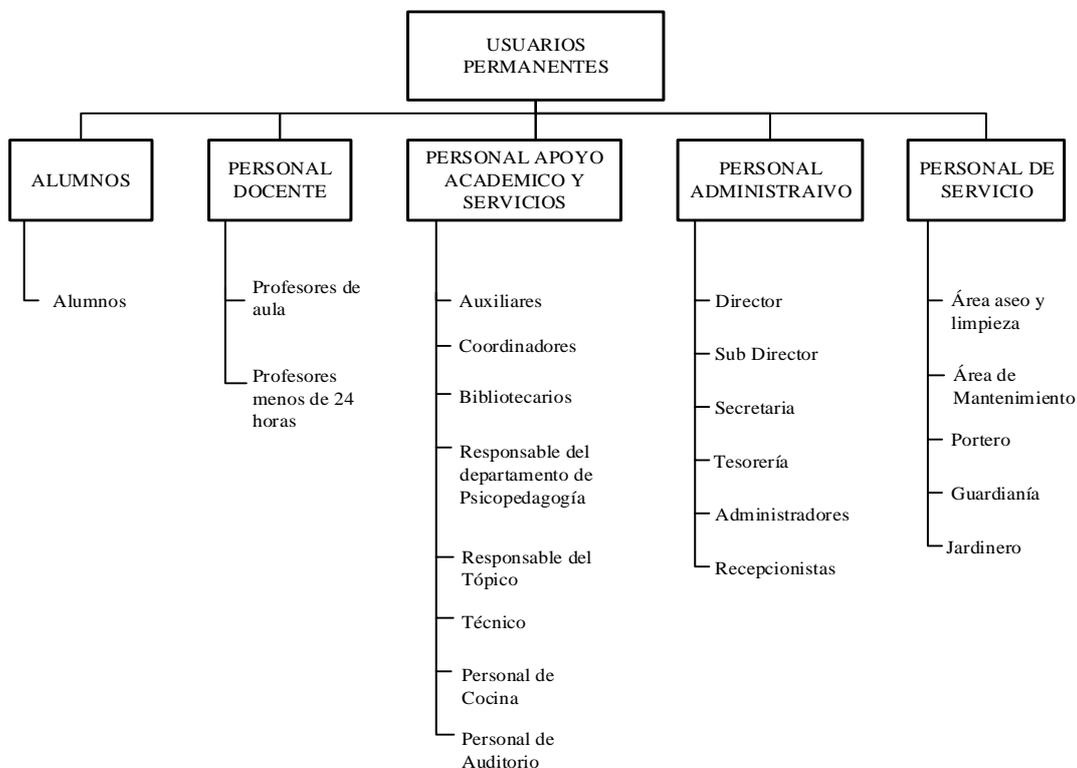


Figura 31: Usuarios Permanentes.

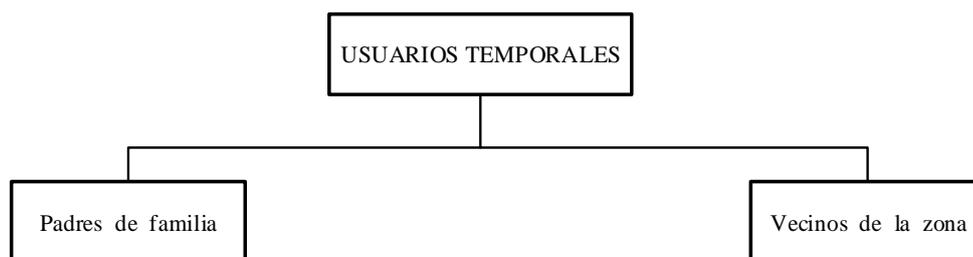


Figura 32: Usuarios Temporales.

Perfil de Usuario:

- Usuarios Permanentes

Alumnos: Son los usuarios para los que está diseñado el colegio, son los que usan más los espacios (en tiempo y en cantidad) (Commons). Se dividen en 5 grados los cuales son diferentes en edad, horas de estudio, espacio que necesitan, entre otros.

Alumnos de secundaria: Son púberes y adolescentes, cuyas edades oscilan entre 12 y 17 años aproximadamente. El estudiante toma conciencia de la riqueza expresiva del lenguaje oral, efectúan cálculos y manifiestan un pensamiento científico para investigar y analizar. Como característica de la etapa en que se encuentran los jóvenes de secundaria, buscan relacionarse y emplear su tiempo en el ocio, el cual puede variar y es diferente del que existe en la primaria. La etapa de enseñanza es de 35 horas semanales 1200 horas de trabajo pedagógico efectivo durante el año lectivo. (Ministerio de Educación, 2017)

Personal Docente: Son trabajadores que cuentan con título universitario o pedagógico de docente, sus funciones son las de programar, desarrollar y evaluar las actividades curriculares y tutoriales de acuerdo a la conformidad de la Ley General de Educación. Los docentes del nivel secundario que trabaja 30 horas semanales, trabajan por horas todos los días.

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, bibliotecario, 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 habitación urbana que usaran eventualmente las instalaciones abiertas del Colegio. La comunidad no usara los espacios todos 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.

Recorrido del Usuario:

- Alumnos:



Figura 33: Recorrido de los alumnos.

- Docente:

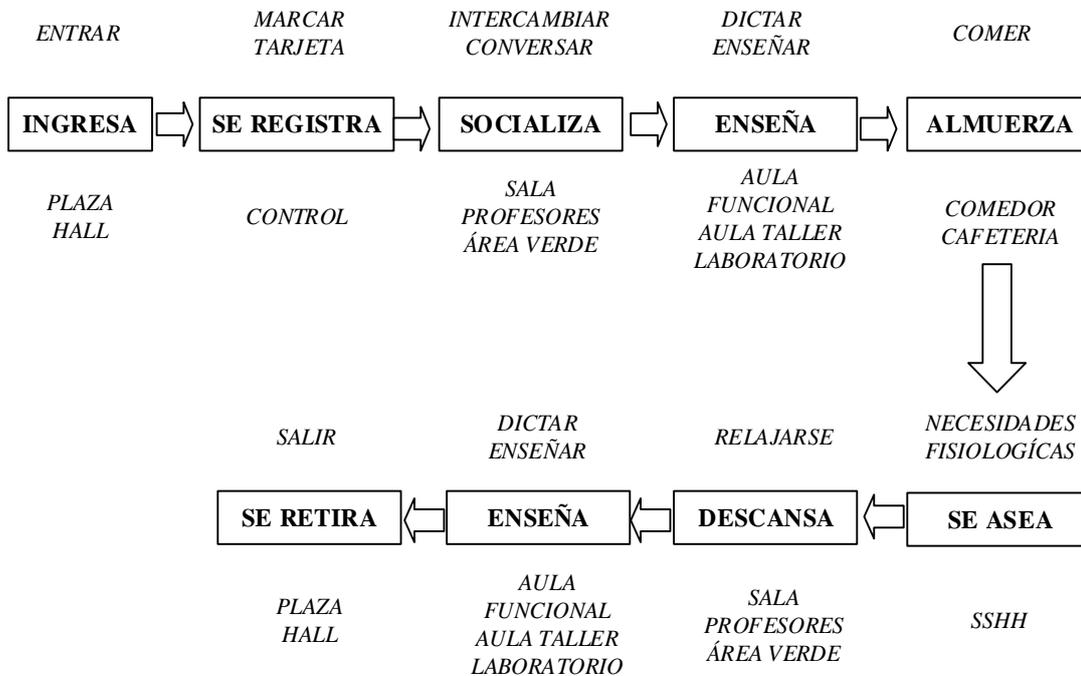


Figura 34: Recorrido del docente.

- **Personal Administrativo:**

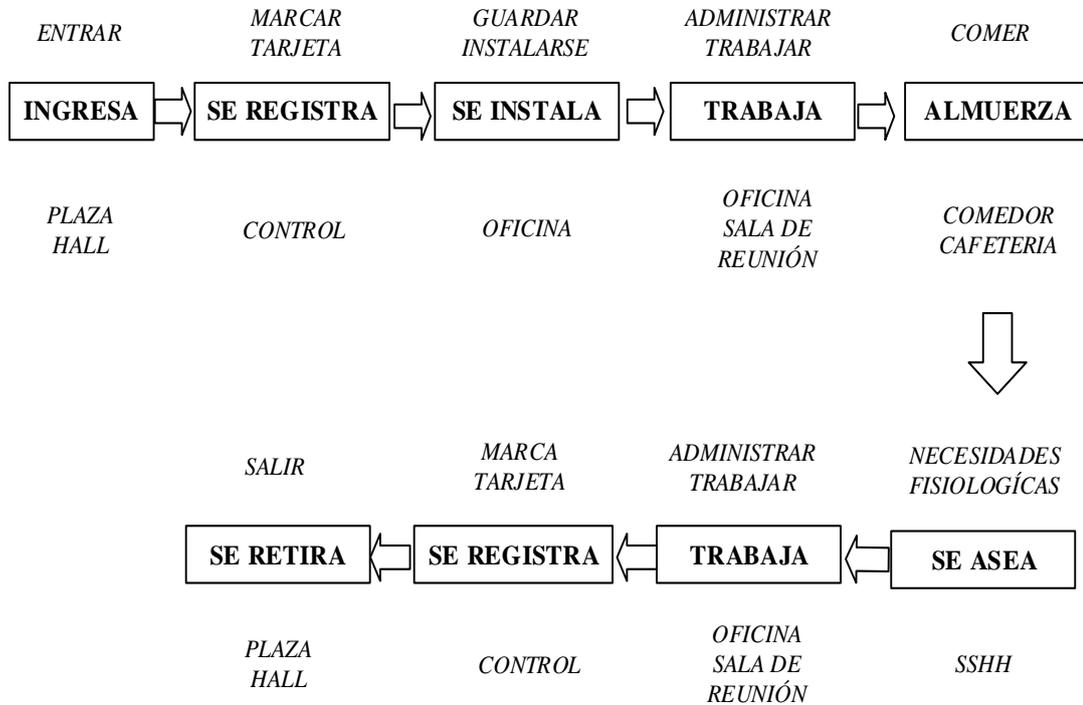


Figura 35: Recorrido del personal administrativo.

- **Apoyo académico y servicio:**

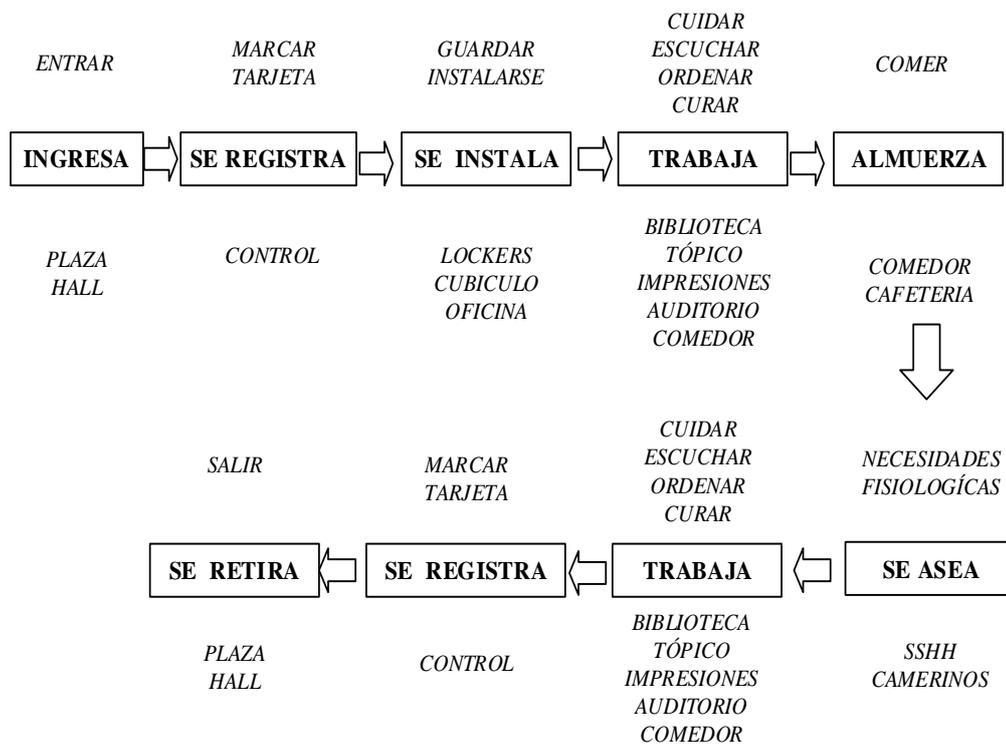


Figura 36: Recorrido de apoyo académico y servicio.

- **Personal de servicio:**

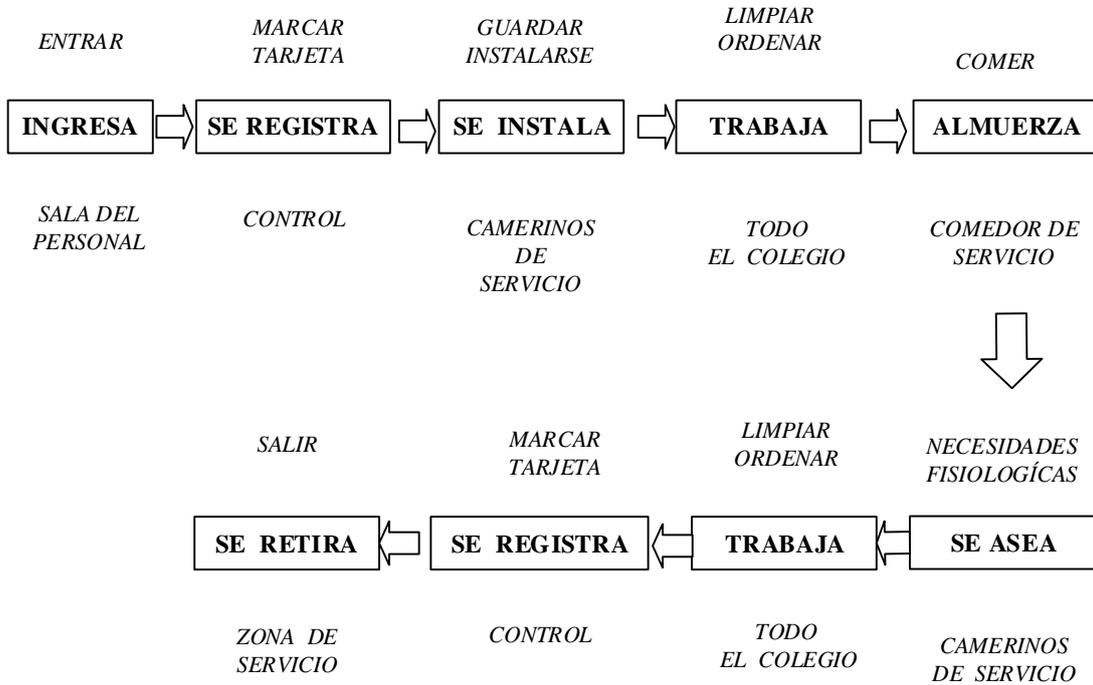


Figura 37: Recorrido del personal de servicio.

- **Padre de familia:**

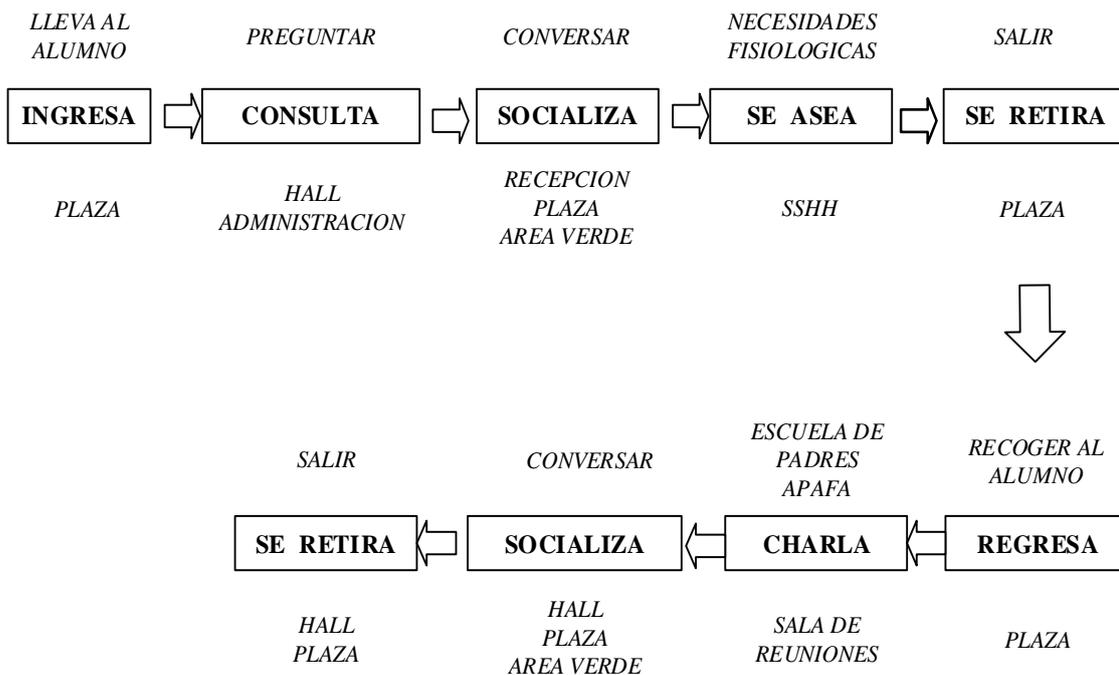


Figura 38: Recorrido del padre de familia.

- **Vecinos de la zona:**

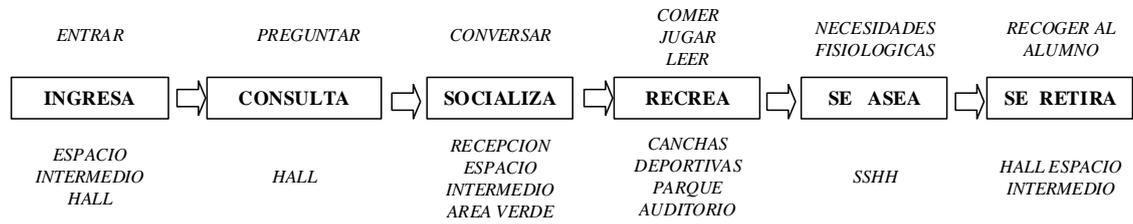


Figura 39: Recorrido de los vecinos.

De acuerdo a lo analizado anteriormente, se podrá evaluar cuáles son los ambientes requeridos según las actividades y necesidades del usuario.

CAPITULO IV

Desarrollo de la Propuesta Arquitectónica

4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

Para poder establecer el adecuado programa arquitectónico con los espacios requeridos se analizaron las necesidades de todos los usuarios de una institución educativa teniendo en cuenta, las referencias normativas.

Tabla 5: Programa arquitectónico

LISTADO DE AMBIENTES		C.N. Gerardo Molina	C.N. Alfonso Ugarte	Propuesta	Conclusiones	
ADMINISTRATIVO	Administración	Recepción y hall de ingreso	√	√	√	Requisito de la Norma Técnica de los diseños de locales escolares. Lima - Peru. 2006 . Aquí se gestiona toda la parte administrativa del colegio, así como los gastos, estudios y/o relación con otros colegios.
		Dirección	√	√	√	
		Sub Dirección	√	√	√	
		Recepción	√	√	√	
		Sala de Reuniones	√	√	√	
		Asistente Social		√		
		Tesorería y contador	√	√		
		Administración			√	
		Apafa		√		
		SSHH administrativo	√	√	√	
	Sala de profesores	Área de trabajo	√	√	√	Requisito de la Norma Técnica de los diseños de locales escolares. Lima - Perú. 2006. Espacio donde el docente descansa y/o trabaja.
		SSHH profesores	√	√	√	
		Sala de recursos educativos		√	√	
	Dentista	Consultorio Dentista		√		Se tiene un espacio dado donde el alumno tendrá un cuidado ya sea psicológico o de salud. Siempre se debe prevenir todo mal.
Psicología	Consultorio Psicológico	√	√	√		
Tópico	Oficina		√	√		
	Zona de consulta	√	√	√		
	SSHH			√		
A. F. TEORICA	Aula común	Aulas funcionales	√	√	√	Requisito de la Norma Guía de Espacios Educativos GDE 002-2015

LISTADO DE AMBIENTES		C.N. Gerardo Molina	C.N. Alfonso Ugarte	Propuesta	Conclusiones	
AREA FORMACION PRACTICA	Aula múltiple	Aulas Lab. Idiomas	√	√	La múltiple formación práctica se debe tener en cuenta para el alumno, así podrá tener un espacio diseñado donde poder aplicar la teoría enseñada.	
		Salas de computo	√	√		
		Aula de Arte	√	√		
	Lab. de Cien.	Área de trabajo	√	√		√
		Almacén materiales	√	√		√
	Sala de músic.	Salón		√		
		Almacén instrumentos		√		
		Foyer		√		√
	AREA DE APOYO	Auditorio	Patio de butacas	√		√
Escenario			√	√	√	
Tras escenario				√	√	
Cabina de proyección			√	√	√	
Camerinos H+M				√		
SSHH Actores			√	√		
Depósito de limpieza			√	√		
Comedor		Cocina	√		√	Se debe mejorar la alimentación de los alumnos, al implementarse un comedor se tiene un registro exacto de como los estudiantes se alimentan y así evitar la desnutrición. Incluso la alimentación es mucho mejor que el de sus propias casas.
		Almacén	√	√	√	
		Despacho	√	√	√	
	Comedor alumnos - docentes	√	√	√		
	Cafetería	√	√			
	SSHH	√	√	√		
Gimnasio	Gym		√	√	El gimnasio es importante porque tendrá doble uso, no solo con los alumnos sino servirá a la comunidad	
	Vestuarios y duchas	√	√	√		
	Depósitos			√		
	SSHH		√	√		
AREA DE SERVICIOS	Servicio	SSHH secundaria	√	√	√	Esta zona esta requerida de acuerdo a la Norma Técnica para el diseño de locales escolares. Lima - Perú. 2006, su uso es fundamental en un colegio, permite la higiene del alumno y la limpieza del plantel
		Vestuarios			√	
		Depósito de limpieza	√	√	√	
		Mantenimiento	√	√		
		Guardianía	√	√	√	
		Comedor de servicio	√	√	√	

LISTADO DE AMBIENTES		C.N. Gerardo Molina	C.N. Alfonso Ugarte	Propuesta	Conclusiones	
AREA RECREATIVA	Área recreativa	Plazas de Entrada	√	√	√	Importante para el alumno, porque le permite expresarse de forma libre, donde interactúa con la naturaleza, juega, se divierte y socializa
		Patio	√	√	√	
		Piscina		√		
		Cancha Atletismo		√		
		Losa Deportiva	√	√	√	
		Áreas verdes	√	√	√	
		Estacionamiento Carros	√	√	√	
		Estacionamiento Bicicletas	√	√	√	

- Programación cualitativa del área pedagógica:

Tabla 6: Programación cualitativa – Zona pedagógica.

AMBIENTE		Usuarios	Índice (m2/al)	Parcial	Unidades	Total m ²
Módulos de Aulas funcionales	Área: Desarrollo Personal	30	2	60	1	60
	Área: Estudios Sociales y Ciudadanía	30	2	60	2	120
	Área: Comunicación	30	2	60	1	60
	Área: Idiomas - Inglés	30	2	60	1	60
	Área: Matemáticas	30	2	60	1	60
	Área: Ciencia y Tecnología	30	6	180	1	180
	Área: Computación e Informática	30	3.6	108	1	108
	Área: Arte	30	4	120	1	120
SUM		48	7	336	1	336
Módulo de Educación Física	Aula Funcional	30	2	60	1	60
	Depósito			30	1	30
	Vestidores y SS.HH. - Varones	30	1	30	1	30
	Vestidores y SS.HH. - Mujeres	30	1	30	1	30
	Loza deportiva y graderios			600	1	600
Módulo de Acompañamiento Pedagógico	Tópico Psicopedagógico			12	1	12
	Tutoría			5	1	5
	Atención a Padres			5	1	5
Centros de Recursos Tecnológicos				20	1	20
TOTAL						1896 m²

- **Programación cualitativa de la Zona Administrativa:**

- *Tabla 7: Programación cualitativa de la Zona Administrativa*

AMBIENTE	Parcial	Unidades	Total m ²
Dirección y Subdirección	12	1	12
Sala de Normas Educativas (atención al estudiante)	12	1	12
Archivo	6	1	6
Administración	18	1	18
SS.HH. Profesores	8	1	8
SS.HH. Administrativos	3.5	1	3.5
Módulos de coordinación Pedagógica	Sala de Profesores	70	70
	Oficina de Coordinación y Pedagogía	12	24
TOTAL			153.5 m²

- **Zona de Servicios Generales y Esparcimiento:**

Tabla 8: Programación Cualitativa del área de servicios generales y área de esparcimiento y jardines

ZONA	Ambiente	Indice (m ² /al)	Parcial	Unidades	Total m ²	
SERVICIOS GENERALES	Guardianía		10	1	10	
	Maestránza y Limpieza		6	1	6	
	Casa de Fuerza y/o Bombas		6	1	6	
	Cafetería y Cocinas		60	1	60	
	Módulo de SS.HH.	Para Alumnos y alumnas		18	2	36
		Para Discapacitados		4.5	1	4.5
	TOTAL					122.5 m²
ESPARCIMIENTO Y JARDINES	Patios	1	270	1	270	
	Huertos y jardines	0.5	135	1	135	
TOTAL					405 m²	

4.2. DIAGRAMAS FUNCIONALES.

Organigrama general:

La organización de la infraestructura educativa está organizada de forma concéntrica, siendo el patio de honor el que sirva para definir los espacios, ya sea en las zonas de entrada o en el interior del colegio. Deberá procurarse una buena integración, evitando recorridos largos y creando una buena comunicación visual de todo el Centro.

Las canchas deportivas se ubicarán en un extremo del terreno, permitiendo así el uso de la comunidad.

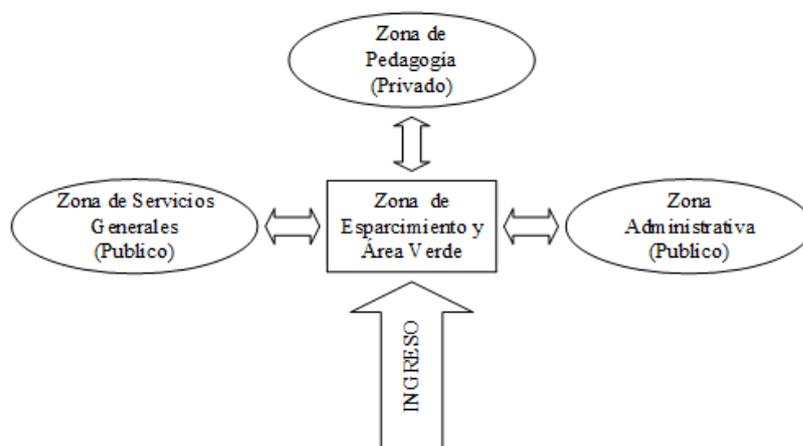


Figura 40: Organigrama general.

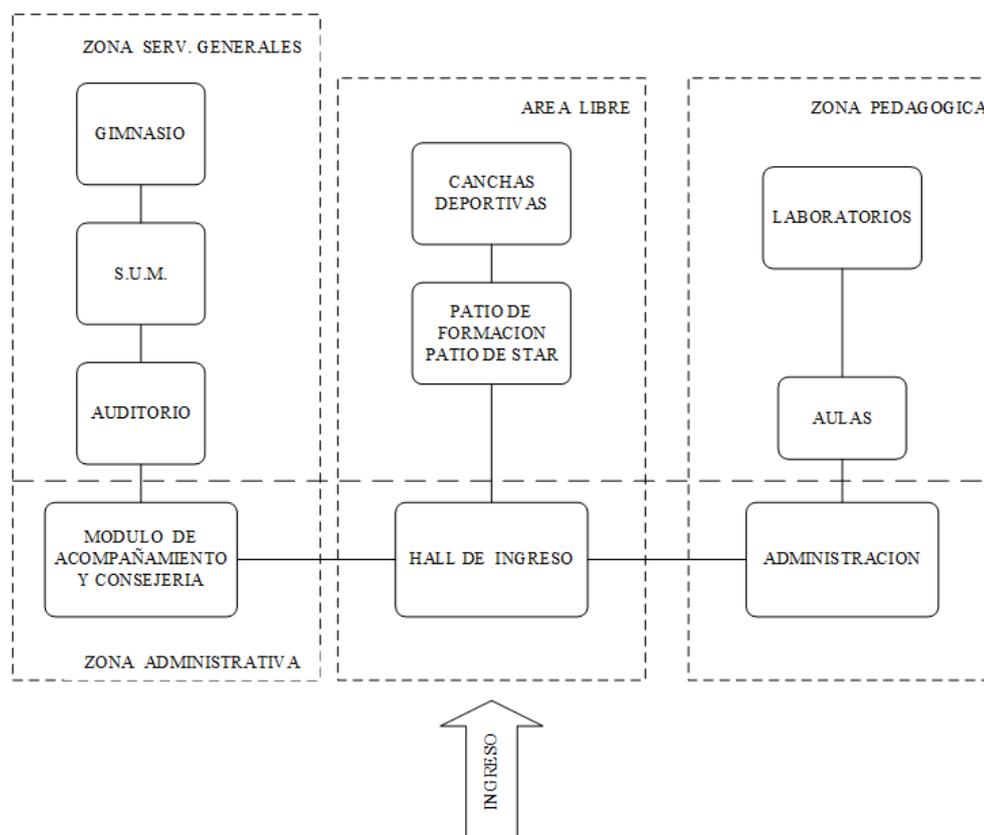


Figura 41: Organigrama

Diagrama de compatibilidad:

Se realiza este análisis porque existen algunos ambientes totalmente incompatibles, debido a la diversidad de funciones que hay en la institución educativa. Esto sucede por la privacidad que necesitan las aulas, los laboratorios o talleres. Asimismo, se tiene en cuenta, que ciertos niveles no pueden encontrarse, así también como la utilización de la comunidad, pero sin entorpecer el funcionamiento del colegio.

- **Área pedagógica:**

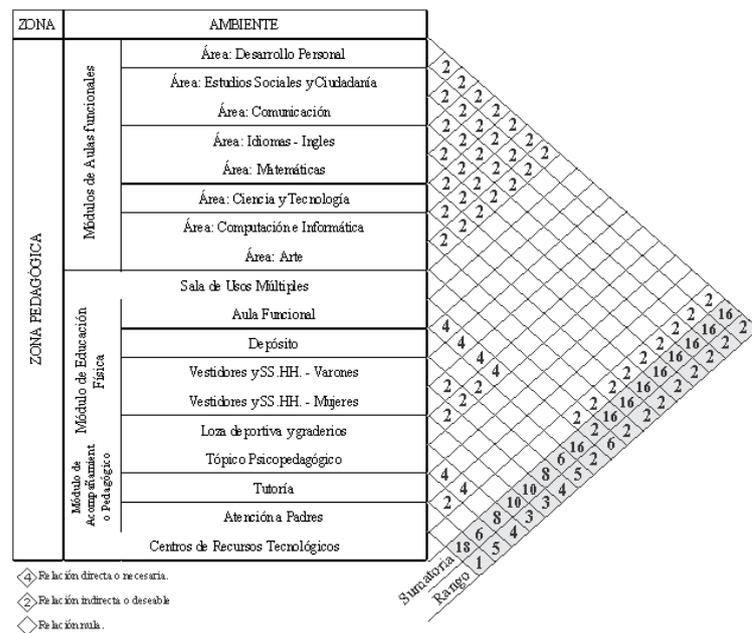


Figura 42: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área pedagógica.

- **Área Administrativa:**

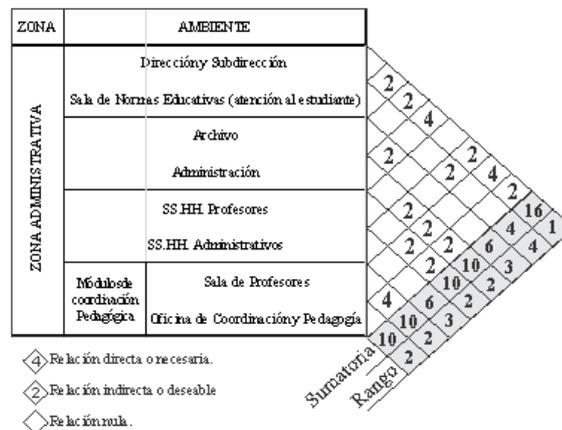


Figura 43: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área administrativa

- *Área servicios Generales:*

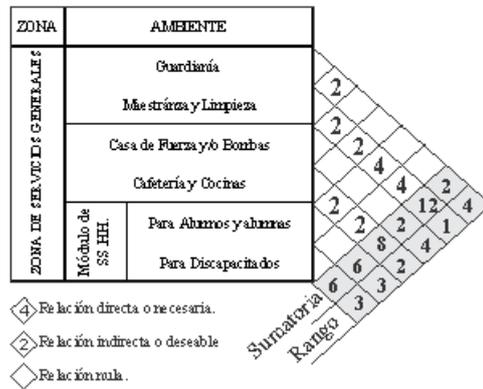


Figura 44: Diagrama de compatibilidad de espacio – Área Servicios Generales

4.3. NORMATIVA VIGENTE:

El Reglamento Nacional de Edificaciones (D.S. N° 011-2006-VIVIENDA):

El RNE es un documento que tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecuciones de las habilitaciones urbanas y las edificaciones, en las cuales encontramos normas que nos ayudaran a dar el respaldo correspondiente al diseño del Anteproyecto Arquitectónico, entre los más importantes para el diseño en el área de Educación son:

- **TITULO III. 1 ARQUITECTURA - Norma A. 010. Condiciones generales de diseño - Capítulo V, Accesos y Pasajes de circulación, Artículo 25.**

Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.
- b) Los pasajes que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0,15 m el

ancho requerido. Los cálculos de los medios de evacuación se establecen en la norma A-130.

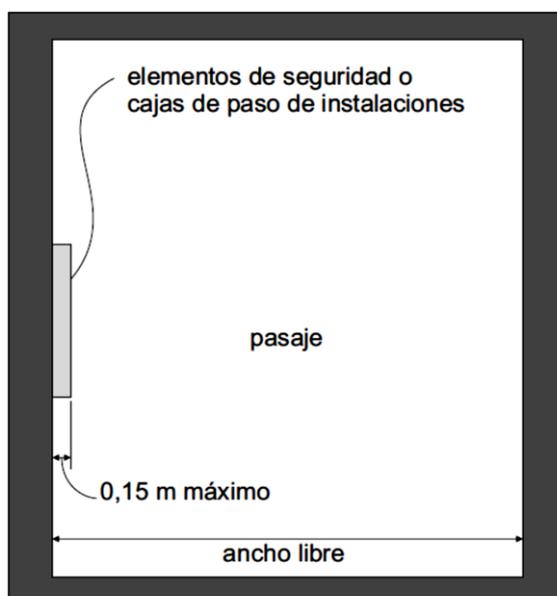


Figura 45: Norma A.010, Anchos mínimos de evacuación.

c) La distancia horizontal desde cualquier punto, en el interior de una edificación, al vestíbulo de acceso de la edificación o a una circulación vertical que conduzca directamente al exterior, será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores.

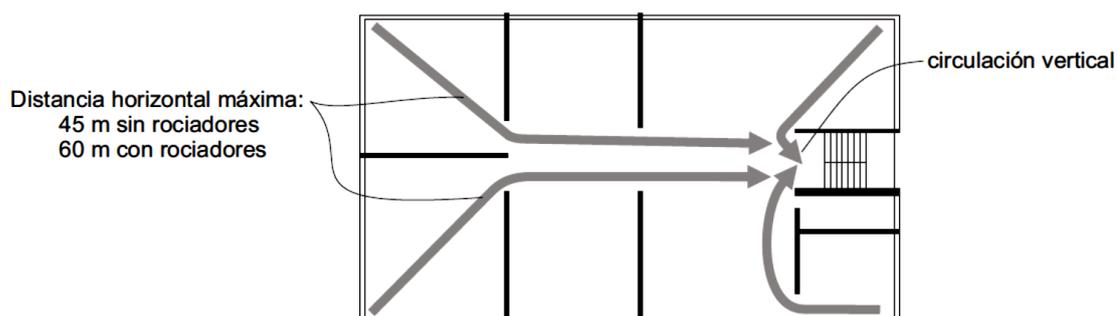


Figura 46: Norma A.010, Distancia mínima en circulaciones verticales.

Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será la siguiente:

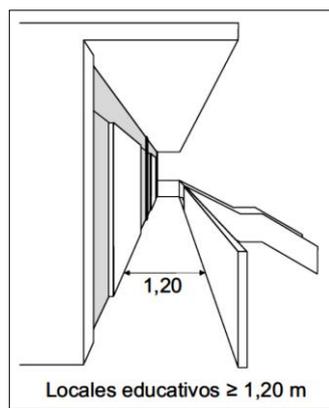


Figura 47: Norma A.010, dimensión mínima de ancho de pasajes.

- **Capítulo VI, Escaleras, Artículo 26.**

El tipo de escalera que se provea depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:

- **ARQUITECTURA - Norma A. 040. Educación.**

Se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, así como a sus actividades complementarias.

Tabla 9: Norma A.040- Educación, niveles.

	Integrada	De evacuación
Vivienda	hasta 5 niveles	más de 5 niveles
Hospedaje	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Educación	hasta 4 niveles	más de 4
Salud	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Comercio	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Oficinas	hasta 4 niveles	más de 4 niveles
Servicios comunales	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Recreación y deportes	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Transportes y comunicaciones	hasta 3 niveles	más de 3 niveles

La presente norma establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.

Esta norma se complementa con las que dicte el Ministerio de Educación en concordancia con los objetivos y la Política Nacional de Educación.

La presente norma será de aplicación para el proceso de ejecución del trabajo de investigación.

**La Norma Técnica para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular –
Primaria Secundaria. (2009):**

El presente documento ha sido elaborado con la finalidad de proporcionar los criterios normativos para el diseño de los locales escolares y espacios educativos de los niveles Primaria y Secundaria que satisfagan requerimientos pedagógicos actualizados, acordes con los avances tecnológicos, para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa.

Se han incorporado por tal motivo todos los criterios que deben tenerse en cuenta para el normal funcionamiento de los ambientes especializados y aulas comunes, de modo que puedan estar preparadas para el uso de equipamiento informático, con las normas de seguridad y de inclusividad que exige una enseñanza moderna en el marco de los planteamientos pedagógicos actuales para cada uno de los niveles y modalidades educativos adecuados a la realidad geográfica, urbana, rural y peri urbana.

**Lineamientos de infraestructura para el modelo de servicio educativo Jornada
Escolar Completa:**

La modalidad de servicio educativo – Jornada Escolar Completa que mediante Resolución Ministerial N° 451 – 2014 – MINEDU, se crea el modelo JEC para instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria, que contiene las siguientes características:

En este contexto el Ministerio de Educación propone la Jornada Escolar Completa, un modelo de servicio educativo que busca mejorar la calidad ampliando las oportunidades de aprendizaje de los (as) estudiantes de instituciones educativas públicas de Secundaria.

La propuesta se iniciará en marzo del 2015 en 1,000 escuelas públicas de todas las regiones. Posteriormente se irá implementando de forma progresiva para lograr la cobertura total hacia el 2021.

Se incrementará 10 horas pedagógicas semanales, beneficiando a los estudiantes con más tiempo en áreas como Matemática, inglés, Educación para el Trabajo, entre otras. Este modelo de atención, además, contempla brindar acompañamiento al estudiante a través de un sistema tutorial y reforzamiento pedagógico.

Del mismo modo, se brindará al docente herramientas como unidades y sesiones de aprendizaje y capacitaciones para integrar el uso de tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje.

La Jornada Escolar Completa propone más horas, mejor calidad y mayores oportunidades.

En infraestructura, corresponde a los parámetros y normativa establecida para las instituciones educativas de educación básica regular desarrolló un programa arquitectónico que se adapta a los fines y funcionamiento del modelo creado basado en los lineamientos pedagógicos del servicio educativo bajo este marco se deben implementar los ambientes necesarios para el desarrollo de las actividades que provienen del modelo creado.

Para el desarrollo de espacios arquitectónicos se tiene como base la tipología básica conferida por la propuesta de currículo integral el cual corresponde al fortalecimiento y desarrollo de competencias académicas artísticas deportivas

interpersonales sobre las cuales se adecuarán las dimensiones y tamaño de las y de jornada escolar completa donde cada aula funcional albergará 30 estudiantes además se consideran el rezo de ambientes tomando en cuenta las distintas necesidades del modelo.

Normativa vigente usada en estos lineamientos son:

- Ley número 28044 ley general de educación.
- D.S. N° 011-2016- Vivienda l reglamento Nacional de edificaciones
- Normas técnicas de diseño arquitectónico para centros educativos de educación básica - INIED – 1987.
- Documento de trabajo que señala Los criterios técnicos de diseño de locales educativos del nivel primario y secundario del 2011.
- Normas Estructurales
 - Es 020 norma de cargas
 - Es 050 norma de suelos y cimentaciones
 - 030 Norma de diseño sismorresistente
 - Es 060 norma de concreto armado
 - Es 070 norma de albañilería
 - es 120 Norma de seguridad durante la construcción
- Código Nacional de Electricidad.
- Reglamento Nacional de Defensa Civil.
- Reglamento de Metrados vigentes.
- Ley 29090 Ley de habilitaciones urbanas y de edificaciones y sus modificatorias.

Criterios Normativos para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular

Niveles, Primaria, Secundaria y Básica Especial (2009):

Las normas técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular en las que están comprendidos los niveles de: Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y también los locales de Educación Básica Especial; cuyas instituciones educativas se encuentran ubicadas en las regiones de Costa, Sierra y Selva; teniendo en cada caso los ámbitos urbanos, peri-urbano y rural con características de diseño adecuadas para cada una de ellos.

En la Presente norma contiene Criterios de:

- Confort.
- Seguridad.
- Saneamiento.
- Instalaciones eléctricas.
- Aspectos constructivos.
- Diseño estructural.

Normatividad en el Sector Construcción del Perú para Edificaciones Sustentables.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – 2011):

El concepto de diseño Bioclimático, se desarrolló como una necesidad de tener en cuenta el clima y su entorno, proponiendo un método de acondicionamiento ambiental basado en el análisis de las condiciones climáticas de los diferentes lugares y contrastarlas con las demandas de confort.

Una concepción Bioclimática Arquitectónica, actualiza soluciones que están presentes en las edificaciones rurales tradicionales, pero con el uso de nuevas herramientas y tecnologías, que permiten pasar de edificaciones que surgen

intuitivamente y van evolucionando en el tiempo, a diseños donde se puede saber antes de la construcción su comportamiento frente a las condiciones ambientales.

Cuando se diseña, uno de los aspectos primordiales es lograr integrar el bienestar térmico, la ventilación, la iluminación natural y el aislamiento acústico. Siendo necesario conocer las variables bioclimáticas, con miras a un desarrollo sostenible.

Se plantea contar con técnicas de acondicionamiento ambiental pasivo adaptadas al entorno, optimizando el aprovechamiento de los factores climáticos, como el sol, la temperatura, el viento y la radiación; cuando sean favorables y su modificación o protección cuando sean perjudiciales.

Guía de Diseño de Espacios Educativos (GDE 002-2015) Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular Educación Primaria y Secundaria:

Tiene como finalidad: Proporcionar criterios normativos para el diseño arquitectónico de infraestructura en la adecuación y acondicionamiento de los locales de Educación Básica Regular, para los niveles de Educación Primaria y Secundaria, que satisfagan los requerimientos pedagógicos acordes con los avances tecnológicos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad educativa, Atender en forma adecuada los nuevos requerimientos que plantean los cambios curriculares, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, los aportes de las nuevas tecnologías y los nuevos criterios de gestión.

Con un objetivo de satisfacer la calidad del servicio educativo mediante el diseño y construcción de espacios idóneos para el desarrollo de las dinámicas pedagógicas de los estudiantes dentro de la Infraestructura de los locales de Educación Básica Regular, en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales.

4.4. CRITERIOS DE DISEÑO:

Concepto:

El concepto de una Institución Educativa se conserva desde años atrás, con los espacios ya establecidos que nos refieren las normas vigentes en las que tenemos: áreas pedagógicas, área administrativa, áreas comunes, entre otros. Además, posee patios interiores y espacios públicos. Por lo cual se diseña un espacio para el alumno en una forma cuadrilátera, buscando un diseño neutro con una forma simple para que las funciones se realices a su alrededor, centralizando espacios más relevantes.

Análisis Formal

El proyecto está compuesto por 1 eje central, definiéndose cada uno por un perímetro de 3 niveles direccionados al espacio central, se impone en ingreso principal, asimismo se introducen 1 volumen que permite diferenciar la entrada principal con un remate en la zona posterior encontrando el gimnasio, se independizar el patio central de las plataformas deportivas y del área de descanso permitiendo caracterizar las actividades entre ellos como esparcimiento, juegos, deportes e intercambio educativos.

En la zona pedagógica, la más relevante, particularmente las aulas se crea como un espacio de cerramiento para resguardar al alumno, dotándolos del mejor confort a su interior.

Análisis Funcional

Se tiene un eje organizador que separa dos áreas principales: el patio central que conecta las dos entradas, y la zona pedagógica y de servicios complementarios. Todos estos bloques se ubican alrededor del eje organizador, que da un recorrido fluido que refleja el progreso de los alumnos a la hora de pasar de niveles educativos, pero también forman un cerramiento entre bloques, mostrándonos la intimidad del proceso educativo.

El volumen muestra los cerramientos entre bloques los que ayuda a dividir las zonas pedagógicas con las de esparcimiento y/o deporte teniendo el patio y la zona de descanso como espacios organizadores, donde en sus alrededores se acondicionan la sucesión de aulas, laboratorios y servicios complementarios.

Espacios Flexibles

Esta propuesta admite que los patios y áreas verdes puedan ser utilizados como zonas de descanso y juegos diferenciándose de zonas de deporte, pero son complementarias entre sí.

4.5. PROYECTO:

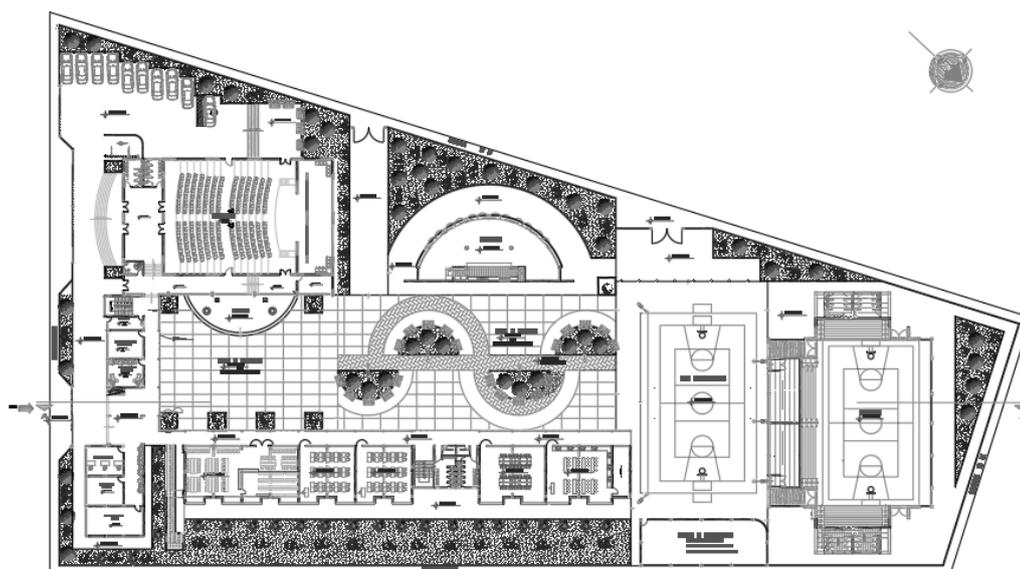


Figura 48: Distribución General

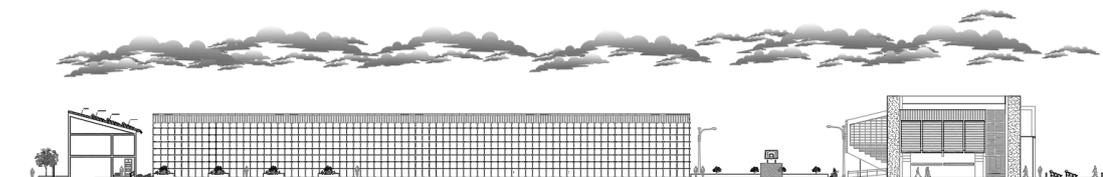


Figura 49: Corte general.

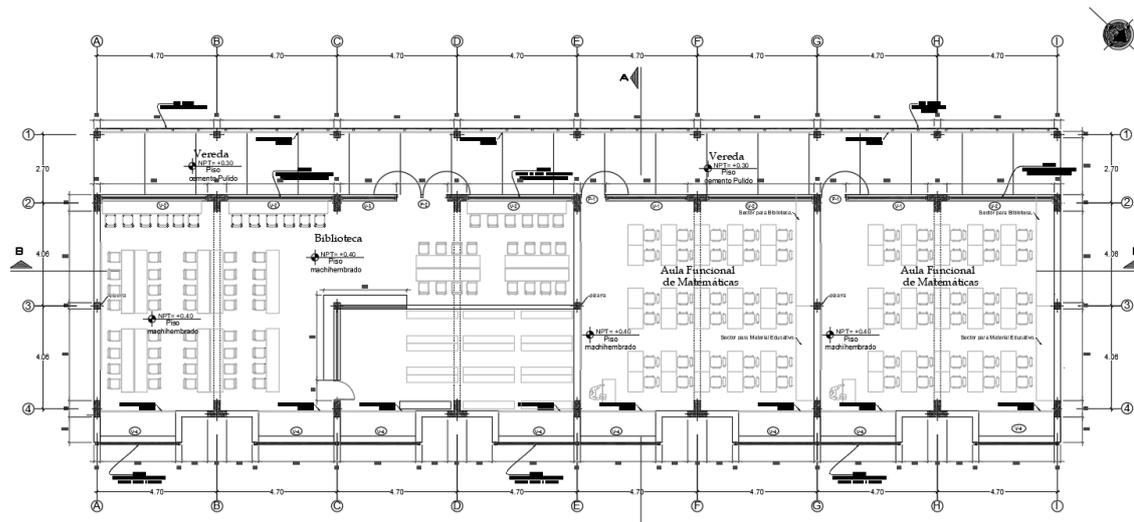


Figura 50: Aulas Distribución 1° nivel.

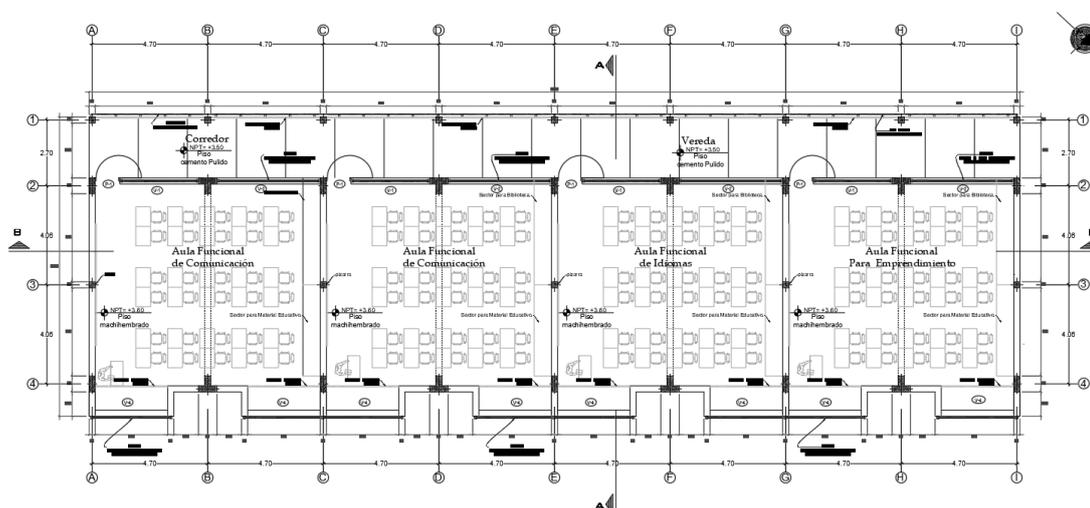


Figura 51: Aulas – Destitución 2° nivel

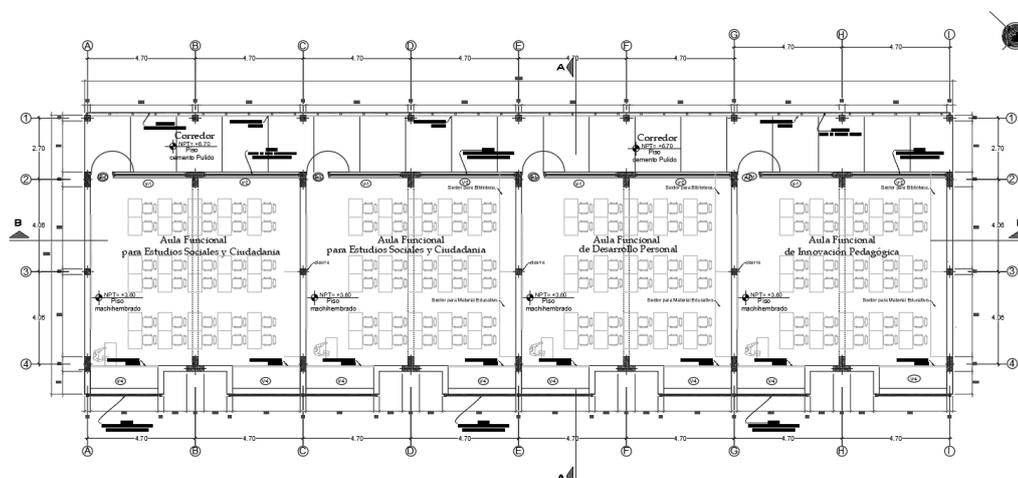


Figura 52: Aulas- Distribución 3 Nivel

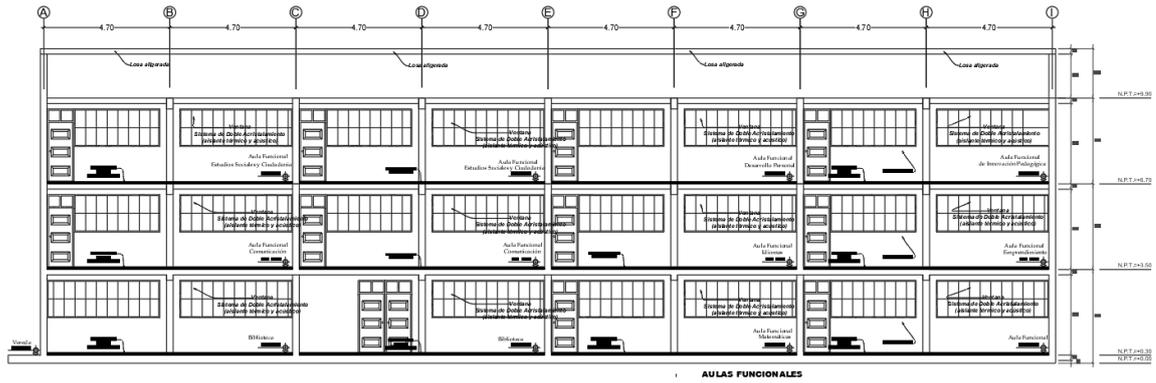


Figura 53: Aulas – Corte 1

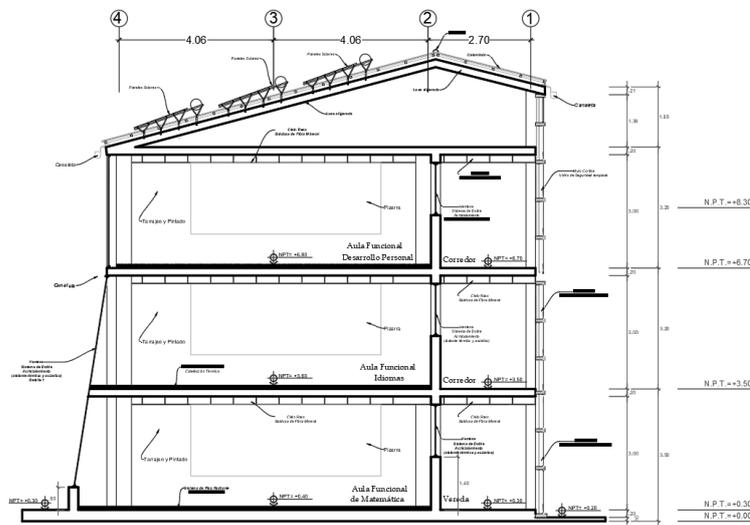


Figura 54: Aulas- Corte 2

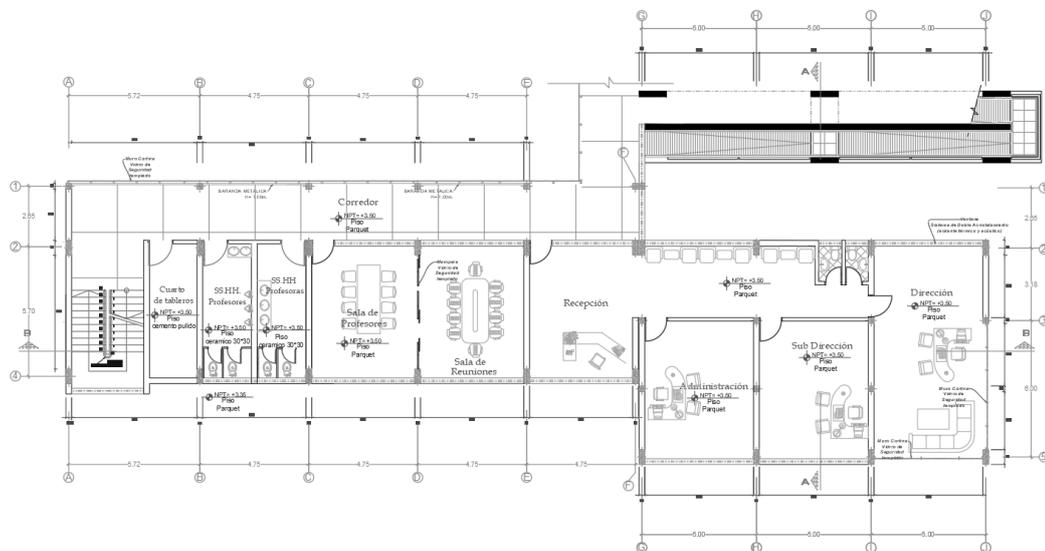


Figura 55: Administración – Distribución 1º nivel

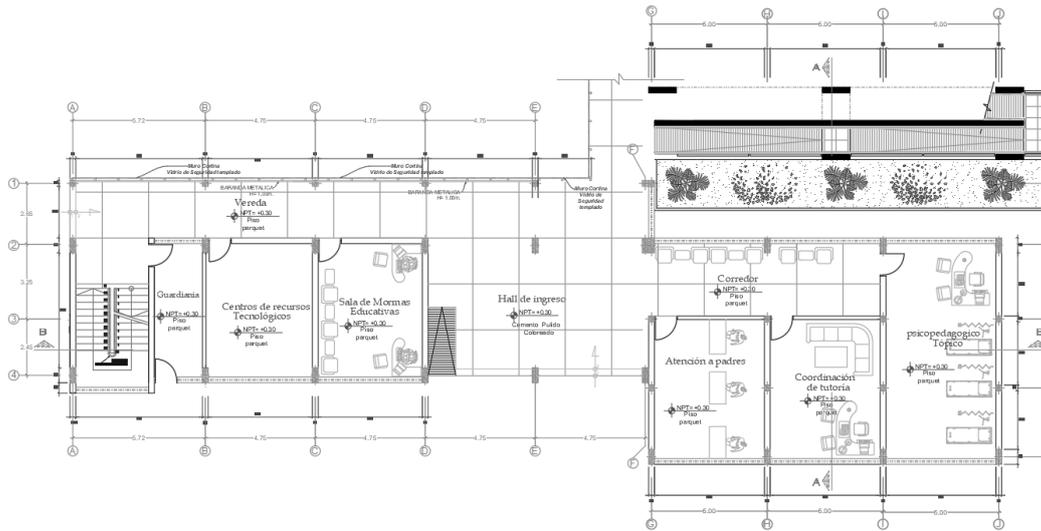


Figura 56: Administración – Distribución 2º nivel

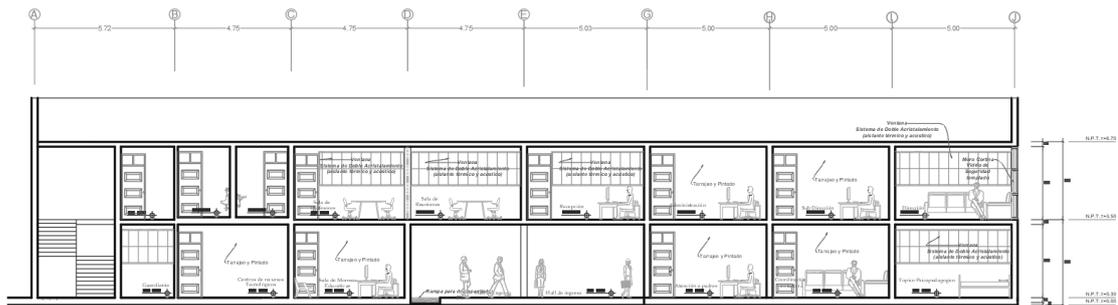


Figura 57: Administración – corte 1

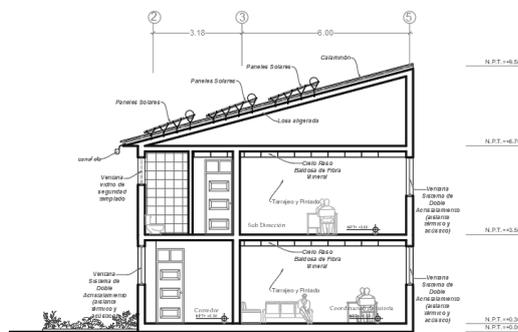


Figura 58: Administración – Corte 2

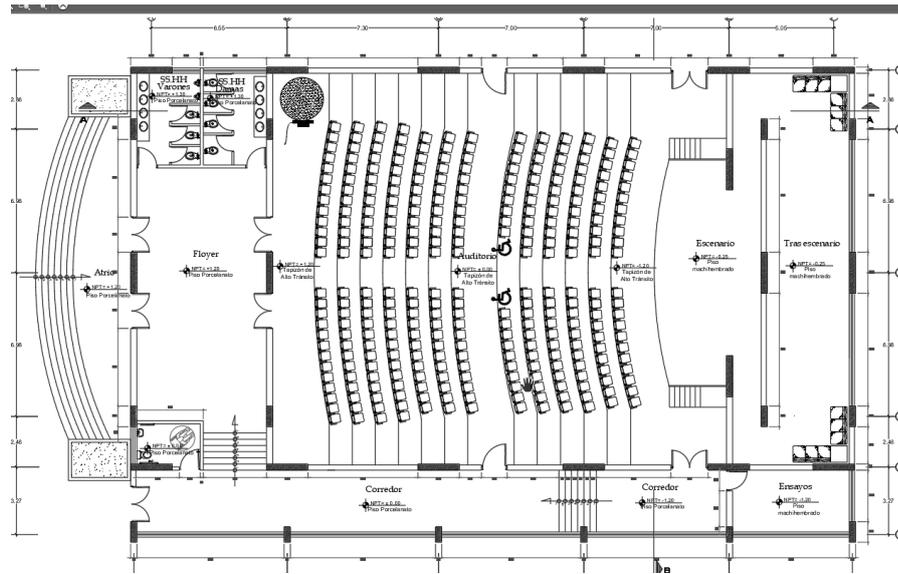


Figura 59: Auditorio - Distribución

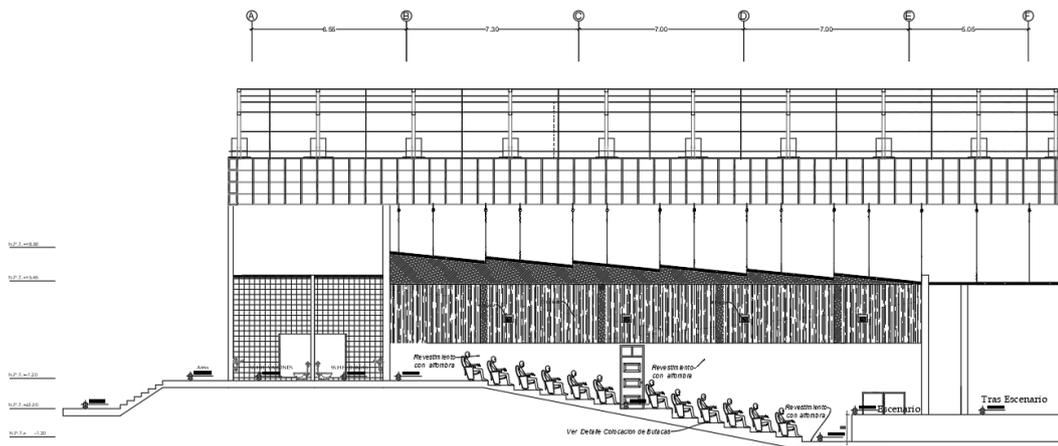


Figura 60: Auditorio – Corte 1

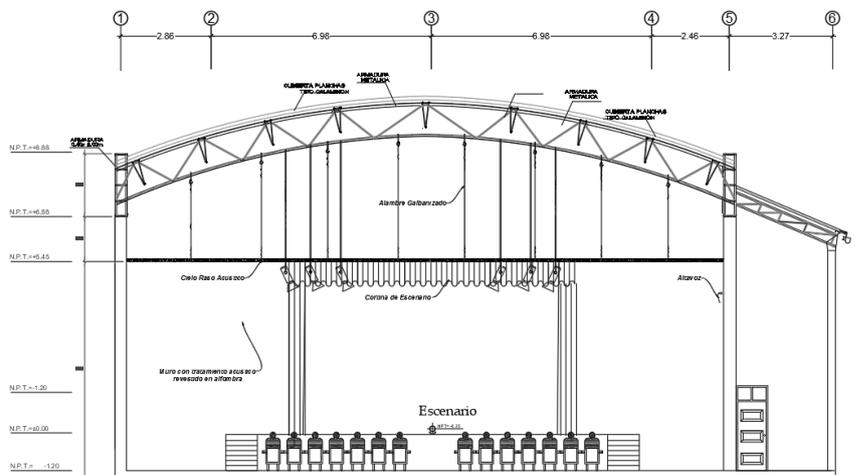


Figura 61: Auditorio – Corte 2

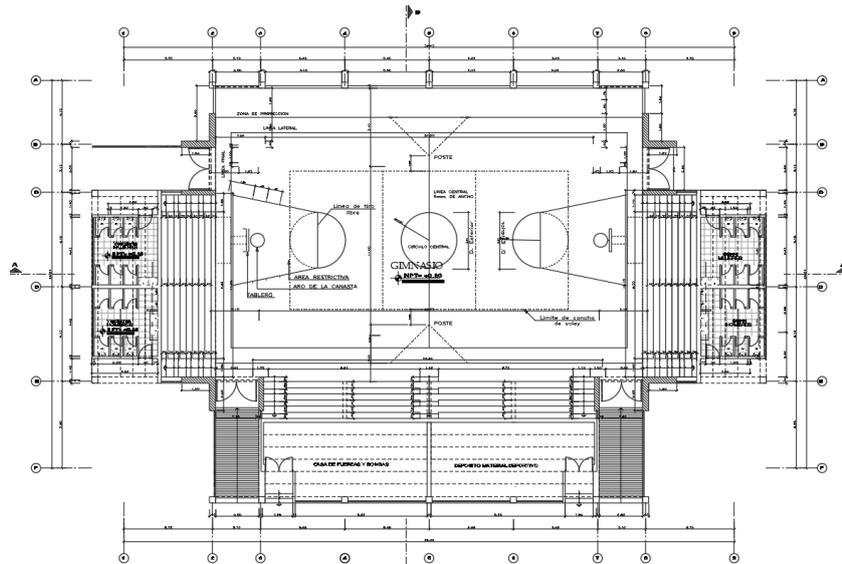


Figura 62: Gimnasio – Distribución

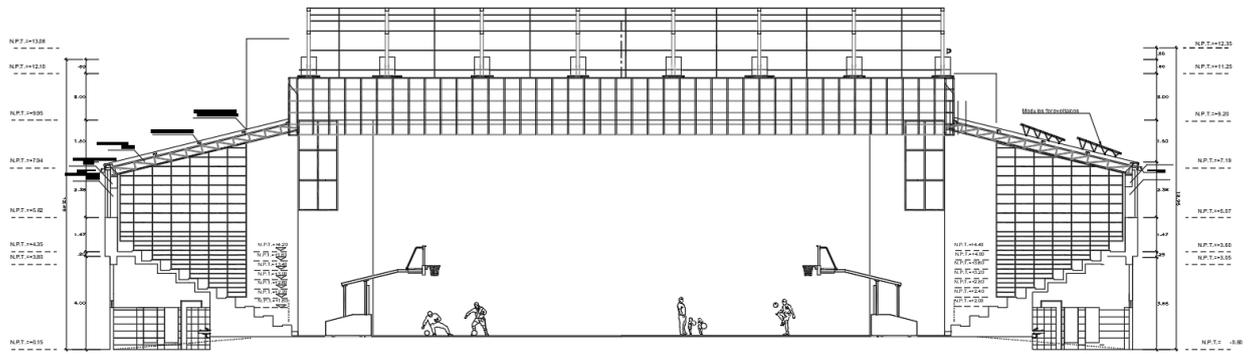


Figura 63: Gimnasio – Corte 1

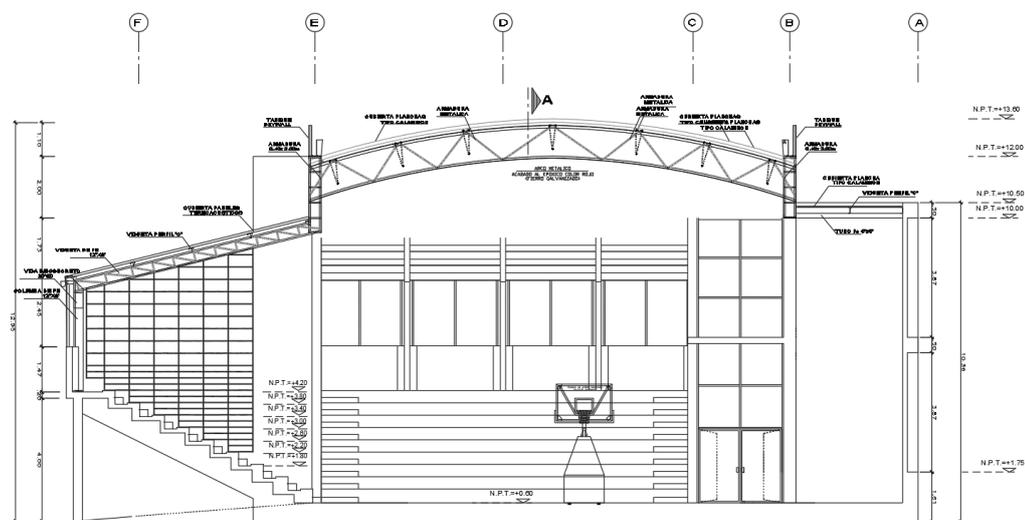


Figura 64: Gimnasio – Corte 2

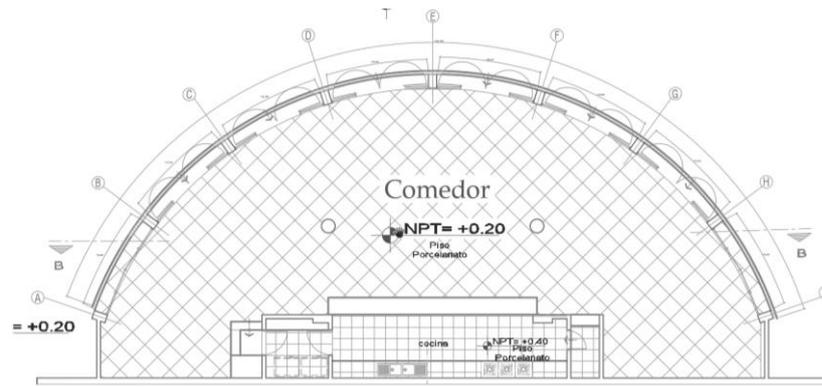


Figura 65: Comedor - Distribución



Figura 66: Comedor – Corte 1

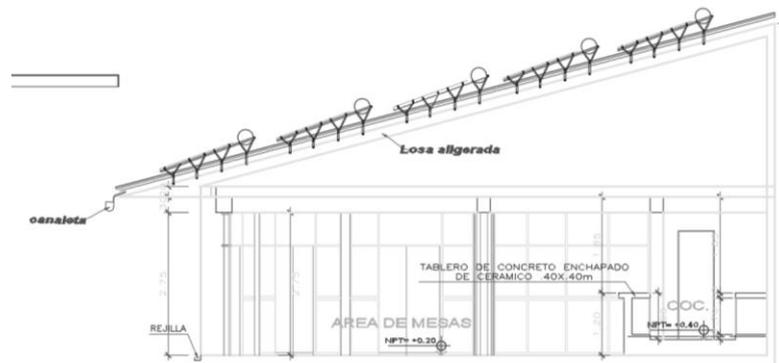


Figura N° 2 Comedor – Corte 2

4.6. PRESUPUESTO:

Tabla 10: Presupuesto de ejecución

I.E.S San Salvador - ALTO PUNO		
ITEM	DESCRIPCION	Costos Totales S/.
1,00	OBRA PROVISIONALES	29.920,00
2,00	AULAS	3.334.500,00
3,00	ADMINISTRACION	1.131.000,00
4,00	AUDITORIO	1.927.000,00
7,00	GIMNASIO	2.839.700,00
3,00	COMEDOR	450.000,00
5,00	CERCO PERIMÉTRICO E INGRESOS	519.912,00
6,00	OBRAS EXTERIORES	764.808,00
COSTO ESTIMADO DIRECTO S/.		10.996.840,00
Gastos Generales + Utilidad (22%) S/.		2.419.304,80
SUB TOTAL S/.		13.416.144,80
Impuesto (IGV-18%) S/.		2.414.906,06
COSTO ESTIMADO DE OBRA S/.		15.831.050,86
COSTO ESTIMADO EXP. TECNICO S/.		1.019.950,49
COSTO ESTIMADO A NIVEL DE Obra + Exp.Téc. S/.		16.851.001,35
SUPERVISION Y MONITOREO 3%		488.529,22
TOTAL COSTO DE INVERSION		17.339.530,57

Fuente: Elaboración propia.

4.7. MATERIALES:

El sistema constructivo utilizado en el proyecto es aporticada, los bloques independientes y ortogonales permiten una estructura marcada, definida y, sobre todo, rígida. Se utilizan 3 tipos de losas, losa aligerada en casi toda la estructura con vigas peraltadas de 0.25*0.50 y vigas chatas de 0.25*0.20. Se utiliza estructura de losas inclinadas para cubrir los bloques administrativos y pedagógicos, en el auditorio y gimnasio se conforma una estructura metálica por la forma y dimensiones de diseño, para cuidar la infraestructura frente a lluvias teniendo un mínimo de 12% de inclinación como se recomienda en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.020. que estarán revestidas con tejas andinas para mayor control bioclimático.

Acabados.

Los acabados más óptimos para el proyecto deberán ser lo más resistentes y cómodos de mantener, por su constante uso y por las actividades de los alumnos, el piso de más tránsito deberán ser antideslizantes como en los pasadizos, patios y áreas verdes, para las aulas se elige piso de machihembrado por sus particularidades térmicas y así poder aportar con el confort adecuado en estos espacios, en los laboratorios se escoge losetas por su impermeabilidad y resistencia. Asimismo, en todo el proyecto de utilizará los colores neutros, deben reflejar la tranquilidad, comodidad y seguridad.

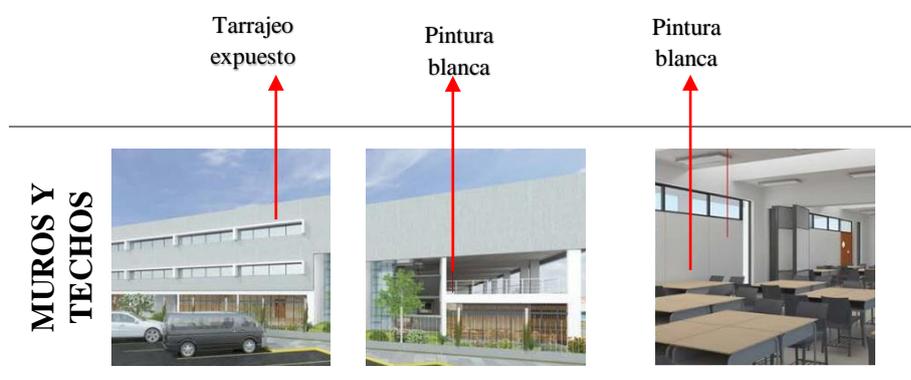


Figura 67: Materiales en muros y techos.



Figura 68: Materiales en pisos.

Tratamiento Paisajista:

El tener una cortina verde hacia el lado sur del Centro Educativo nos ayuda a controlar los ruidos y los más impórtate los vientos, además por su ubicación no perjudica el asoleamiento, como prevención que los alumnos no tengan contacto directo con el exterior, se utiliza Pinos y Queñua que son ásperas a simple vista y los

estudiantes guardaran la distancia adecuada. En todo el interior se utilizó la Retama y la Kantuta que son flores regionales e incorporan color al interior.

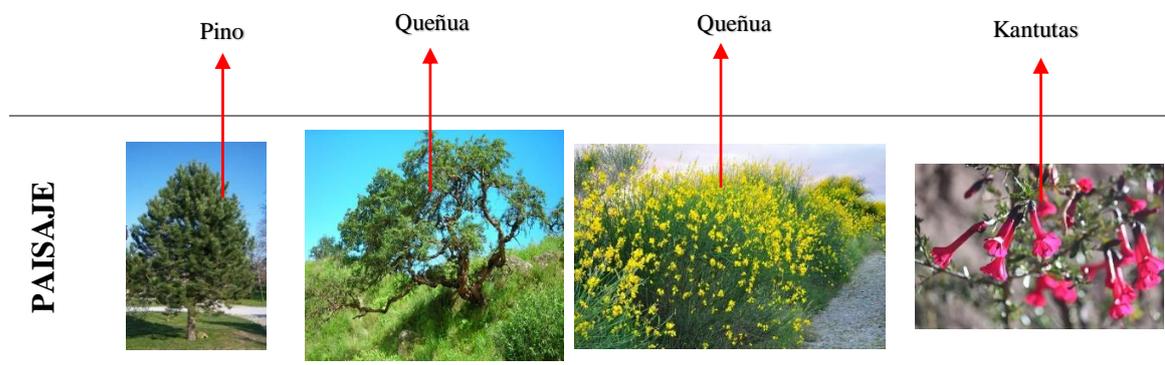


Figura 69: Tratamiento paisajista - tipo de vegetación.

4.8. SOSTENIBILIDAD:

Paneles solares:

El panel solar generador de energía se trata de la Energía solar fotovoltaica, un tipo de energía renovable utilizada para generar electricidad. Funciona transformando de forma directa la radiación solar en electricidad gracias a unos Paneles fotovoltaicos, formados de Celdas fotovoltaicas, siendo este uno de los métodos más limpios de producción de energía, ya que se basa en la conversión de la captación de la radiación solar y su transformación en electricidad (fotovoltaica) o en calor (térmica).

Los rayos solares son una fuente básica de energía inagotable, el 99.98% de la energía proviene del sol como energía radiante y equivale a $173,000 \times 10^{12}$ Watts - unidad de medida de generación de energía-. De esta energía, el 77% es reflejada o devuelta al exterior. Sólo el 23% es retenido en la tierra, este porcentaje se emplea casi todo en el ciclo hidrológico -evaporación, convección, precipitación y corrientes de agua, entre otras formas-; una pequeña fracción 0.2% da lugar a olas, vientos y fenómenos de convección en la atmósfera y una fracción aún menor 0.02 % es capturada y transformada por las plantas en el proceso de fotosíntesis e ingresa de esta forma al sistema trófico que sustenta la vida sobre la tierra. (Darciglia, 2013)

Celdas Fotovoltaicas, son dispositivos formados por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los rayos de luz inciden sobre ellos, generando energía eléctrica. Estas celdas se colocan en serie sobre paneles o módulos solares para conseguir un voltaje adecuado a las aplicaciones eléctricas; los paneles captan la energía solar transformándola directamente en eléctrica en forma de corriente continua, que se almacena en acumuladores, para que pueda ser utilizada fuera de las horas de luz. Los módulos fotovoltaicos admiten tanto radiación directa como difusa, pudiendo generar energía eléctrica incluso en días nublados.⁷

Una de las ventajas de esta tecnología es porque es modular, lo que permite fabricar desde pequeños paneles, útiles para los techos de las casas o hasta grandes plantas fotovoltaicas que pueden generar gran cantidad de energía. Pero también es una tecnología limpia ya que es renovable e inagotable y no contamina, no emite CO₂ y los gastos de mantenimiento son mínimos.

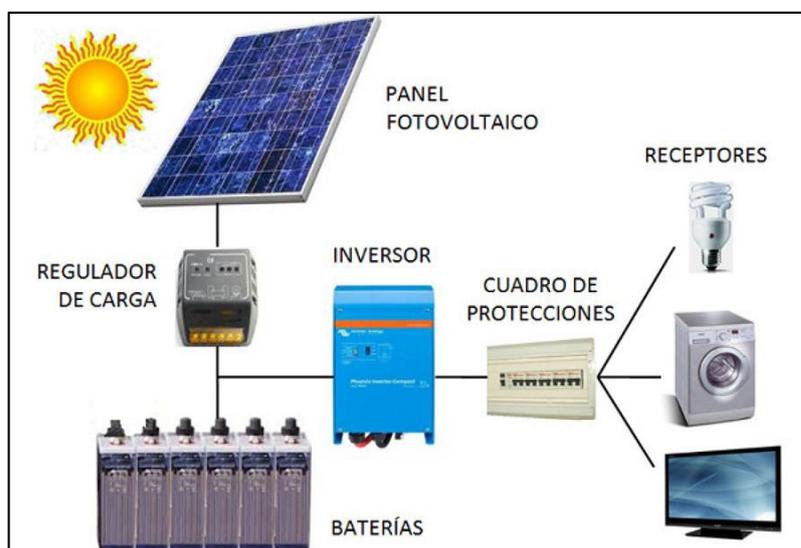


Figura 70: Paneles Solares

Los paneles fotovoltaicos con las mejores soluciones para el ahorro energético al considerar este una fuente de energía más limpia y renovable existentes en la actualidad, y dentro del Centro Educativo se utiliza de manera conjunta con el abastecimiento de

energía local, por seguridad y continuidad energética, estos paneles dotaran de energía integral en la infraestructura, así se logra un menor coste del servicio de electricidad disminuyendo considerablemente el monto facturado mensual.

Eficiencia energética:

La eficiencia energética es el modo más rápido, económico y limpio de reducir nuestro consumo energético y reducir así las emisiones de gases de efecto invernadero para cumplir los objetivos del protocolo de Kyoto. (S.A, 2010).

Entre los principales y más accesibles soluciones de control de consumo energético para ser adaptado el Centro Educativo es el sistema de control de iluminación, estas pueden ahorrar hasta el 50% de consumo energético comparadas con las instalaciones tradicionales. (S.A, 2010) , estos sistemas son flexibles y diseñados para la comodidad de los usuarios, por lo tanto, en el Centro Educativo se tiene los sensores de ocupación, iluminación exterior, y luminarios LED.

Iluminación sectorizada con detectores de movimiento, detector de movimiento de 360° asegura el control automático de iluminación, de acuerdo a la presencia y niveles de luz, generalmente no existe interruptor de luz, la iluminación no se enciende cuando no es necesario. Estos están situados en baños.



Figura 71: Sensores de movimiento para iluminación vertical.

Iluminación controlada por tiempo. Gestionar de forma centralizada la iluminación de las oficinas, para optimizar los costos operativos, ahorrando energía en iluminación de oficinas, es una buena opción utilizar interruptores horarios y telerruptores para controlar, localmente, mediante pulsadores y, centralmente, un interruptor horario programable.

Iluminación exterior con control crepuscular, utiliza un interruptor sensible a la luz, programable, que permite el encendido y apagado automático de acuerdo a los tiempos de salida y puesta del sol.



Figura 72: Iluminación exterior con panel fotovoltaico.

Eficiencia del agua:

La eficiencia del Agua es básicamente reducir la cantidad de agua necesaria en edificios, para así reducir el consumo de agua local, reduciendo la necesidad de tratamiento de aguas residuales aprovechando el agua de lluvias para lograr un equilibrio hídrico al interior de los edificios.

Las soluciones adoptadas dentro del Centro Educativo serán:

Sanitarios de Alta Eficiencia, el consumo normal en inodoros es de 6 litros por descarga, por ello se instaló en los sanitarios ahorradores de disminuye un consumo de hasta el 20% por descarga.

Uso de aireadores y sensores de movimiento. Colocar un aireador en un grifo puede suponer un 30% de ahorro, estos sensores controlan la cantidad de agua suministrada.

Uso de aguas pluviales. Recolección de aguas pluviales, que instalados en plantas superiores aprovechan la gravedad para su distribución principalmente para riego de áreas verdes.

Riego eficiente, este será un aporte considerable en reducir el consumo de agua, por lo que el riego será solo cuando sea necesarios por lo que riego por goteo se utiliza en el integral de área verde del Centro Educativo, el agua se aplica sobre la raíz de la planta, y el período de amortización de la inversión es corto, por otro lado, la programación adecuada del riego, basado en el clima local mediante sensores. Mediante esta tecnología se adaptan los cronogramas de riego, a las condiciones reales del entorno, los datos meteorológicos históricos, y las necesidades reales de las plantas.

Puntos de reciclaje:

La importancia de dotar a los alumnos de una aprendan sobre ecoeficiencia y se implemente una conciencia de responsabilidad social, por ello dotar de puntos de reciclaje (contenedores clasificatorios de basura) no solo concientiza, también reduce la cantidad de producción de residuos sólidos del Centro Educativo.

Piso radiante:

Para el desarrollo de la presente investigación de tesis, se tendrá en cuenta los distintos tipos de instalaciones de piso radiante existentes en la actualidad. Dichas instalaciones han sido desarrolladas en el continente europeo, incluso existe una norma para poder hacer el cálculo de estos sistemas, la UNE-EN 1264.

Según esta norma, el suelo radiante se define como “Sistema de calefacción por el suelo, en el que los tubos, que transportan agua con o sin aditivos como fluido calefactor, están ocultos bajo dicho suelo”. El agua es calentada, para luego ser transportada por las tuberías que se encuentran en el suelo, realizándose el intercambio de calor entre el agua y el mortero (convección y conducción), posteriormente se realiza el intercambio de calor entre el mortero y el ambiente interior (convección y radiación).

En la actualidad este sistema es muy empleado y desarrollado en el centro y norte de Europa, a tal punto de ser empleado en superficies no cubiertas para mantenerlas libres de hielo y nieve durante el invierno, como por ejemplo los campos de fútbol, donde es importante que se encuentren “limpios”.

Funcionamiento del Piso Radiante, El aprovechamiento más idóneo de la energía solar es para la calefacción por medio del suelo radiante. Para ello se hace circular por los tubos agua entre 35 y 45° de esta forma el suelo se mantiene entre 20 y 28°. El grado de confort que se consigue con este tipo de calor es ideal ya que es uniforme en toda la vivienda y el calor es mayor en la zona próxima al suelo, muy importante en casa con niños pequeños (al contrario que el calor mediante un radiador convencional).

niños pequeños (al contrario que el calor mediante un radiador convencional).

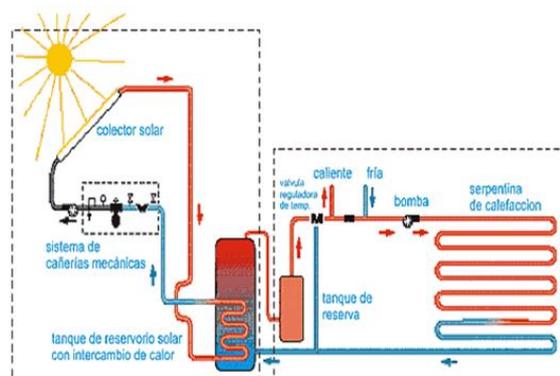


Figura 73: Sistema de Piso Radiante. Fuente: (“Calefacción por energía solar | usos/ instalación de la energía solar para dar calefacción por energía solar,” n.d.)

Características del Piso Radiante. Una de las características esenciales del sistema de calefacción por suelo radiante es el fenómeno de autorregulación. Las variables más importantes que definen la cantidad del calor transmitida por radiación son:

- a) La distancia entre emisor y receptor (suelo -persona)
- b) Salto térmico, es decir, la diferencia de temperatura entre ambos, un ejemplo típico de funcionamiento. Los parámetros son:

- Temperatura de impulsión del circuito del suelo radiante a 70°C
- Temperatura de retorno del suelo radiante a 68°C
- Temperatura del piso a 29°C
- Temperatura del ambiente a 21°C
- Salto térmico suelo-ambiente a 8°C
- Radiación emitida a 60 W/m^2 .

Si la temperatura del habitáculo aumenta a 21°C (lo que puede suceder por aumento del número de personas, chimenea, aportación solar, a través de la ventana, etc.), el salto térmico se reduce de 5 a 3°C , es decir de un 40% menos.



Figura 74: Piso radiante, Corte

Ventanas con doble acristalamiento:

La forman dos ventanas independientes, *cada una colocada con su propio marco y bastidor*. En caso de reformas, se pueden colocar, como hemos señalado, indistintamente, no hay necesidad de tener un tipo en concreto de ventana que sea la exterior y otra la interior.

Es un *sistema eficiente para lograr el aislamiento*, pero no el mejor. Reduce las filtraciones por conducción y convección y los puentes térmicos (hasta el $3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$). La pérdida de calor del hogar se reduce, debido a que la cámara de aire existente entre ambas ventanas actúa como aislante (tanto por conducción como por convección) para impedir no sólo que, entre el frío, sino que también se pierdan los grados de calor que tenemos en nuestra vivienda.

En términos de ahorro energético y económico, en ambos casos notaremos considerablemente en ahorro de ambas formas.

- El **ahorro energético** se refleja en la mejora de nuestra vivienda en lo que a confort térmico se refiere, con la considerable reducción de pérdida de energía a la hora de tener que subir los grados de calor de nuestro hogar. Por tanto, **menos gasto energético e igual nivel de confort térmico**.
- En cuanto al **ahorro económico**, también será notable, debido a que, al **no necesitar más calefacción o aire acondicionado**, según sea la estación del año en la que nos encontremos, menos consumo haremos, y, por tanto, menos tendremos que pagar en la factura mensual de la luz.

El doble acristalamiento es el que está compuesto por *dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado o gas*, así puede ofrecer un aislamiento térmico y acústico mucho mejor que el acristalamiento simple y también que otros

sistemas para ventanas. No sólo las hojas de cristal que posea el doble acristalamiento que pongamos en casa influyen en el aislamiento que queramos obtener, sino también *el espesor de la cámara de aire*. Por lo general, cuanto mayor es el espesor del espacio entre ambos, se logrará un mayor aislamiento, y por lo tanto, como hemos señalado, mayor eficiencia energética y más ahorro.

No existe una distancia concreta que nos dé la mejor de las formulas, pero el espesor más óptimo de la cámara es el de 16mm.

Existe una manera de aumentar los valores de ahorro y es si en uno de los cristales que componen el doble acristalamiento CLIMALIT ponemos un vidrio llamado ATR o de aislamiento térmico reforzado, como por ejemplo de la gama PLANITHERM o PLANISTAR ONE. Utilizando alguna de estas composiciones conseguimos el CLIMALIT PLUS.

Existen en el mercado muchas opciones para elegir, y variadas distribuciones o combinaciones de doble acristalamiento, como, por ejemplo: combinaciones de doble acristalamiento 4-16-4 (dos vidrios de 4mm con una cámara de 16 mm), o 6-16-6 (dos vidrios de 6mm con una cámara de 16 mm), etc. A mayor espesor de la cámara mayor aislamiento térmico.

Este doble acristalamiento, vidrios aislantes prefabricados con la cámara de aire, están insertados en una carpintería. La mayoría de ellas, *pueden incluirse en reformas de viviendas de todo tipo*. No obstante, conviene advertir que *las ventanas de doble acristalamiento con cámara de aire presentan una carpintería muy específica por tener un mayor grosor*, por lo que es más fácil colocarlos en viviendas de nueva construcción o en reformas que incluyan la renovación completa del marco de la ventana.

En términos de ahorro energético y económico, con ambas soluciones notaremos una mejora. Aunque bien es cierto que una composición en la gama alta de doble acristalamiento CLIMALIT PLUS, proporciona unos valores mayores, además de ganar en estética y practicidad para su mantenimiento y limpieza.

- El **ahorro energético** se refleja en la mejora de nuestra vivienda en lo que a confort térmico se refiere, con la considerable reducción de pérdida de energía a la hora de tener que subir los grados de calor de nuestro hogar. Por lo tanto, **menos gasto energético e igual nivel de confort térmico**.
- En cuanto al **ahorro económico**, también será notable, debido a que al **no necesitar más calefacción o aire acondicionado**, según sea la estación del año en la que nos encontremos, menos consumo haremos, y por tanto, menos tendremos que pagar en la factura mensual de la luz.

Las ventanas con doble acristalamiento, generalmente suelen dar mejores resultados en cuanto a aislamiento térmico.

No obstante, como dice el refrán: *para gustos los colores*. En esto de elegir entre ventana doble o doble acristalamiento la mejor opción dependerá de las necesidades concretas, la situación y orientación de la vivienda, del cerramiento que se vaya a utilizar y de las condiciones exteriores de la vivienda. Nuestra recomendación, es que acudas a un instalador especializado que te pueda ofrecer asesoramiento especializado.

No obstante, si podemos apuntar que a la hora de elegir debemos tener en cuenta como mínimo estos 5 puntos:

- ***El espacio:*** El espacio en una doble ventana y en un doble acristalamiento no es el mismo. En la doble ventana el espacio que cubre es todo el cerramiento de la fachada, mientras que, en el doble acristalamiento, no.
- ***Las condiciones del cerramiento:*** La orientación, situación geográfica, tipos de cerramiento, y condiciones climatológicas de la zona donde se ubica la vivienda, son factores a estudiar para realizar una elección exitosa.
- ***La calidad de la carpintería:*** cuanto mejor sean las calidades por las que apostemos en cuestión de material, permeabilidad al aire, resistencia, etc., mayores serán las calidades que ofrezca nuestra ventana, y por tanto, mayor nuestro ahorro.
- ***La calidad del vidrio:*** La calidad del vidrio que instalemos en nuestras ventanas, así como el tipo, el espesor, el espesor de cámara, etc., nos determinarán la calidad final de nuestra ventana, y lograremos tener a mayor calidad de la ventana, de nuevo, mayor ahorro.
- ***El espesor de la cámara de aire entre ventanas:*** En el caso de elegir una doble ventana nuestro ahorro se verá incrementado de manera proporcional a la anchura de la cámara que dejemos entre ambas ventanas. Cuanto mayor es esta anchura, mayor será nuestro aislamiento, por tanto, más aumenta la calidad de la instalación de la doble ventana, y mayor será nuestro ahorro.

CONCLUSIONES:

El diseño arquitectónico del proyecto “Infraestructura Arquitectónica para la Institución Educativa Pública de Nivel Secundario en el Centro Poblado de Alto Puno” considera características ambientales de su contexto, logrando características de la arquitectura bioclimáticas, los cuales serán un precedente que permita considerar en el diseño arquitectónico de futuras instituciones educativas de la región de Puno.

Las características funcionales en el diseño arquitectónico de la infraestructura educativa contribuyen con el proceso de aprendizaje de los alumnos de la Institución Educativa de nivel secundaria del Centro Poblado de Alto Puno, para quienes está destinado este proyecto, por contemplar en su conjunto espacios apropiados compuestos por un diseño ortogonal para no generar aristas complicadas, cuidando la concentración de los estudiantes especialmente en las aulas, la integración de espacios exteriores con la naturaleza con la finalidad de brindar espacios de relajación.

El consumo energético es uno de las variables del desarrollo sostenible, este equilibra el desarrollo económico, social y medio ambiental, por lo que el presente proyecto está basado en estos conceptos, por tanto se determinó el uso de tecnologías alternativas para disminuir el consumo energético como son, los paneles solares (fotovoltaicos), sistemas de iluminación controlada, y el uso de tecnologías en luminarias con bajo consumo energético, sumándose a estos conceptos se propone el uso de pisos radiantes mediante paneles solares y aislantes térmicos, haciendo que los espacios tengan el confort térmico adecuado y con bajo consumo energético.

BIBLIOGRAFÍA:

<http://es.scribd.com/doc/7622903/Concepto-de-Educacion>. (s.f.).

(Santiago), A. (2004). *La educación en el cambio de siglo*.

Constitucion Politica del Perú. (1993).

Guía metodológica para el proceso de diseño arquitectónico enfocado a la calidad basado en las normas ISO 9000 v2000. (2005).

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006).

<http://es.wikipedia.org/wiki/Confort>. (2010).

Sol.arq. (2012).

Nueva arquitectura para la educación . (2013).

Arq. Ramírez, V. (2013). docente de la Escuela Profesional de Arquitectura de la USMP.

Chamduví, j. S. (2015). *Ministerio de Educación* .

Commons, C. (s.f.). *Papel del Alumno*. Obtenido de http://agora.ucv.cl/manual/rol_alumno%5Crol_alumno.html

Darciglia, R. (2013). *Saber Más* . Obtenido de <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/tecnologia/133-numero-1755/268-paneles-solares-generadores-de-energia-electrica.html>

DRE-PUNO. (2014). *Plan Estratégico Sectoral 2014 - 2016* . Puno.

Educación, M. d. (2004). *Reglamento de la Educación Básica Regular*.

Educación, M. d. (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Cásica Regular*.

Forma y función en arquitectura . (marzo de 2011). <http://www.ensayos/Forma-y-Funcion-En-Arquitectura.html>.

Freixanet, V. A. (2011).

<http://definicion.de/espacio-arquitectonico/>. (s.f.).

<http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio>. (s.f.).

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (Marzo, 2011). *Guía Técnica de Eficiencia Energética en iluminación*. Madrid.

Jimbo. (2008). *Todo sobre medio ambiente* .

MEF. (2011). *Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos* . Lima.

Méndez, A. E. (2011, Diciembre). *Revista Apuntes de Arquitectura*.

Ministerio de Educación. (2017). LINEAMIENTOS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA LABOR EFECTIVA DE TRABAJO DOCENTE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS. LIMA.

OSORIO PINEDA, M. T. (2016). *CENTRO EDUCATIVO INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA*. Lima.

Públicas, S. d. (1978). *Glosario de Términos sobre Asentamientos Humanos*. México.

Ruiz, A. (2009). *Arquitectura Social*. Santiago.

S.A, S. E. (2010). *Eficiencia Energética - Manual de Soluciones* . Buenos Aires .

ANEXOS:**- Ubicación:**

Anexo 1: Plano de Ubicación (PU-01)

- Planos Generales:

Anexo 2: Planimetría General (G-01)

Anexo 3: Cortes - Detalles (G-02)

Anexo 4: Isometría (G-03)

- Bloque de Aulas:

Anexo 5: Ambientes Pedagógicos – Aulas 1° nivel (A-01)

Anexo 6: Ambientes Pedagógicos – Aulas 2° nivel (A-02)

Anexo 7: Ambientes Pedagógicos – Aulas 3° nivel (A-03)

Anexo 8: Ambientes Pedagógicos – Aulas Cortes (A-04)

Anexo 9: Ambientes Pedagógicos – Laboratorios 1° nivel (A-05)

Anexo 10: Ambientes Pedagógicos – Laboratorios 2° nivel (A-06)

Anexo 11: Ambientes Pedagógicos – Laboratorios Cortes (A-07)

- Bloque Administrativo:

Anexo 12: Pabellón Administrativo – Distribución 1° nivel (B-01)

Anexo 13: Pabellón Administrativo – Distribución 2° nivel (B-02)

Anexo 14: Pabellón Administrativo – Cortes (B-03)

- Servicios Complementarios:

Anexo 15: CAFETERÍA – Distribución – Cortes – Elevación (C-01)

Anexo 16: GIMNACIO – Distribución 1° nivel (D-01)

Anexo 17: GIMNACIO – Cortes y Elevaciones (D-02)

Anexo 18: GIMNACIO – Elevaciones (D-03)

Anexo 19: AUDITORIO – Distribución 1° nivel (E-01)

Anexo 20: AUDITORIO – Corte (E-02)

Anexo 21: AUDITORIO – Corte (E-03)

Anexo 22: AUDITORIO – Elevación (E-04)