

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE ECO-SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
ARQUITECTÓNICA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LAS
ACTIVIDADES DEL DISEÑO DEL CENTRO
CULTURAL RECREACIONAL PARA
EL CAP REGIONAL TACNA
EN EL AÑO 2014**

TOMO I

Presentado por:

BACH. DIEGO MANFREDO ARAUJO ANCO

Para optar el título de:

ARQUITECTO

**TACNA - PERU
2016**

DEDICATORIA

A Dios por estar a mi lado,

A mis padres que son los motores de mi vida

A mis Docentes que fueron mis guías en mi formación académica

Diego Manfredo Araujo Anco

CONTENIDO

	Pág.
Contenido	
Resumen	
Abstract	
Introducción	

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Planteamiento del problema	01
	1.1.1 Descripción del problema	01
1.2	Formulación del problema	03
1.3	Alcances y limitaciones	03
	1.3.1 Alcances	03
	1.3.2 Limitaciones	04
1.4	Objetivos	04
	1.4.1 Objetivo general	04
	1.4.2 Objetivos específicos	04
1.5	Hipótesis	05

1.5.1	General	05
1.5.2	Específicas	05
1.6	Variables e indicadores	06
1.7	Características de la investigación	09

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	La eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica	16
2.1.1	Conservación de la energía térmica en la edificación.	16
	A. Conservación de la energía en la edificación.	16
	a.1 Ganancias y pérdidas de calor.	17
	B. Radiación y materia	19
	b.1 Intensidad solar sobre una superficie	20
	b.2 Reflexión, transmisión y absorción	21
	C. Transferencia de calor en las edificaciones	23
	c.1 Propiedades termo físicas de los materiales	23
2.1.2	Aplicación y estrategias de eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica	25
	A. La Arquitectura Sostenible	25
	a.1 Eco sostenibilidad	27
	a.2 Eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica	27

B. Sistemas de aplicación de diseño bioclimático	28
b.1 Sistema solar activo	28
b.2 Sistema solar pasivo	28
C. Estrategias de diseño eco-sostenible térmico; sistemas pasivos	29
c.1 De localización.	29
c.2 Elementos del entorno.	31
c.3 EL aislamiento térmico.	33
c.4 Tipologías Helio energéticas	35
c.5 Elementos de Colección y Almacenamiento.	39
c.6 Sistemas de enfriamiento pasivo.	45
D. Beneficios e inconvenientes de los sistemas solares pasivos	48
2.1.3 Bienestar térmico y metabolismo	50
A. Capacidad aislante de ropa	52
B. Producción de energía Metabólica.	53
C. Escala de confort del ambiente	55
2.1.4 Nivel de Eco sostenibilidad Ambiental Arquitectónica (Térmico Ambiental)	56
A. Método de balance térmico	57

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.2	Ámbito internacional	64
2.3	Ámbito nacional	72
2.4	El CAP Regional de Tacna	80
2.4.1	Antecedentes del CAP Regional Tacna	80
2.4.2	Población de agremiados del CAP vs CAP Regional Tacna	82
2.4.3	Población de agremiados del CAP –Regional Tacna	84
2.4.4	Índice de actividades culturales de los agremiados del CAP – Regional de Tacna	87
2.4.5	Índice de actividades recreativas de los agremiados del CAP – Regional de Tacna	87
2.4.6	De centros culturales	88
2.4.7	De parques recreacionales	91

MARCO TEÓRICO NORMATIVO

2.5	Normas aplicadas a la eco-sostenibilidad	95
2.5.1	Decreto Supremo N°023-2008-PCM	95
2.5.2	RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)	95

2.5.3	NORMAS C.A.P. – Estatuto del Colegio de Arquitectos del Perú	96
2.5.4	Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía – Ley N°27345	96
2.5.5	Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía	97
2.5.6	Código técnico de construcción sostenible	97
2.5.7	Ley General del Ambiente - Ley N° 28611	97
2.5.8	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245	98
2.5.9	Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental-Decreto Supremo N° 008 - 2005 – PCM.	99

CAPÍTULO III

MARCO REAL

3.1	Análisis de Lugar de Emplazamiento	100
3.1.1	Identificación de posibles zonas	100
3.1.2	Criterios para la selección del área específica	101
3.1.3	Calificación	105
3.1.4	Descripción del Terreno Elegido	107

3.2 Análisis Situacional	109
3.2.1 Antecedentes del terreno	109
3.2.2 Localización del terreno	110
3.2.3 Descripción del terreno-áreas del terreno	110
3.2.4 Aspecto físico legal	111
3.2.5 Aspecto físico ambiental	111
A. Mecánica del suelo	111
a) Geotecnia	111
b) Topografía	112
B. Características Climáticas	112
a) Temperatura media °C	113
b) Humedad relativa media (%)	115
c) Velocidad del viento	115
d) Precipitaciones	116
C. Características solares	117
a) Horas de sol	117
b) Radiación solar	125
3.2.6 Análisis del clima para el diseño del centro cultural recreacional	126
A. Análisis del usuario	126
B. Ecuación del balance térmico (método Fanger)	126

C. Determinación de la zona de confort	135
3.3 Conclusiones	136
3.3.1 Conclusiones del análisis	136
3.3.2 Recomendaciones y criterios de diseño	137
A. de conjunto	137
B. De unidades	139
C. Recursos de diseño bioambiental en distintas escalas	144

CAPÍTULO IV

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Criterios de Diseño Arquitectónico	146
4.1.1 Conceptualización arquitectónica	146
4.1.2 Zonificación de la propuesta arquitectónica	147
4.1.3 Partido arquitectónico	147
4.2 Análisis de sistemas (propuesta)	148
4.2.1 Sistema de movimiento	148
4.2.2 Sistema de espacios abiertos	150
4.2.3 Sistema edilicio	153
4.2.4 Sistema de infraestructura	154

4.2.5	Sistema de imagen	154
4.2.6	Sistema de actividad	155
4.3	Unidades propuestas	156
4.3.1	Zona administrativa	157
4.3.2	Zona cultural	159
4.3.3	Zona recreativa	163
4.3.4	Zona residencial	167
4.3.5	Zona de servicios complementarios	171
4.4	Programación	177
4.4.1	Criterios de programación	177
4.4.2	Programación general	179
4.4.3	Resumen de áreas	180
4.5	Descripción del proyecto	181
4.5.1	Memoria descriptiva	181
4.5.2	Presupuesto (costos del proyecto)	190
	A. Costos del Proyecto	190
	B. Estrategia Financiera	195
	C. Gestión de la construcción	197
	D. Financiamiento del Proyecto	199
4.5.3	Impacto ambiental	200
4.5.4	Organización y administración	203

CAPÍTULO V
EVALUACIÓN CLIMÁTICA

5.1. Evaluación bioclimática del proyecto	204
5.1.1. Consideraciones previas	204
5.1.2. Descripción del proyecto	205
5.1.3. Balance térmico interior	207
A. Consideraciones previas para la aplicar la metodología	207
B. Descripción del Método	208
5.1.3.1 Calculo de ganancia	209
A. Ganancia solar directa	209
B. Ganancia solar por restitución (noche)	209
C. Ganancia por otras fuentes	210
D. Total de ganancias	211
E. Calculo de perdidas	212
F. Calculo de temperaturas media interior	213
5.1.4. Gráficos	221
5.1.5. Instalación solar para calentamiento de agua	224
5.1.6. Conclusiones	226

CAPÍTULO VI

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

6.1. Contrastaciones de Hipótesis	227
6.1.1 evaluación de la Eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica	227
6.1.2 Análisis de Resultados	228

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones	230
7.1.1 Conclusión general	230
7.1.2 Conclusiones específicas	231
7.2 recomendaciones	232
 BIBLIOGRAFÍA	 233
ANEXOS	235

ÍNDICE DE CUADROS

	NRO
Matriz de consistencia	01
Resultados de Encuesta	02
Valores de Unidades CLO (CIBS GUIDE – 1970)	03
Producción de Energía Metabólica	04
Grafica porcentual de agremiados según sede regional del CAP	05
Población de agremiados CAP Regional Tacna	06
Crecimiento demográfico de los agremiados del CAP Regional Tacna	07
Puntaje de las Características	08
Comparación de Puntajes	09
Variación de Temperatura en el Año 2014	10
Variación de Dirección y velocidad del Viento en el Año 2014	11
Variación de Horas de sol (iluminación) en el Año 2014	12
Radiación Solar	13
Recursos de diseño Bioambiental en distintas escalas	14
Tipo de Arboles	15
Resumen de áreas de la programación arquitectónica	16

Distribución de áreas proyectadas	17
Presupuesto Total	18
Meta física	19
Presupuesto Analítico	20
Presupuesto Analítico – Obras complementarias	21
Etapas de Construcción	22
Impacto Ambiental	23

ÍNDICE DE LÁMINAS

	Nro
Análisis de lugar de emplazamiento	01
Análisis de lugar de emplazamiento- alternativa 01	02
Análisis de lugar de emplazamiento- alternativa 02	03
Análisis de lugar de emplazamiento- alternativa 03	04
Concepto arquitectónico	05
Zonificación del conjunto arquitectónico	06
Relación funcional – organigrama – cuadro de correlaciones	07
Adopción del partido arquitectónico	08
Unidad administrativa – relación físico espacial	09
Unidad administrativa – relación funcional	10
Unidad administrativa – movimiento	11
Unidad cultural – relación físico espacial	12
Unidad cultural – relación funcional	13
Unidad cultural – movimiento	14
Unidad recreacional – relación físico espacial	15
Unidad recreacional – relación físico espacial	16
Unidad recreacional – relación funcional	17

Unidad residencial – relación físico espacial	18
Unidad residencial – relación funcional	19
Unidad residencial – movimiento	20
Análisis unidad servicios – relación físico espacial	21
Análisis unidad servicios – relación funcional	22
Análisis unidad servicios – movimiento	23

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como principal objetivo hacer uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, para optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional Tacna. Se ha tomado como universo de trabajo a los agremiados del CAP – Sede Tacna, su núcleo familiar, los agremiados de la Zonal Sur y el público de la ciudad que participara eventualmente.

Se ha analizado e identificado la participación de nuestra población propuesta en actividades culturales y recreativas como el desarrollo de actividades conexas a lo largo del año.

De las alternativas de estudio, se ha identificado la más óptima, por su ubicación estratégica, encontrándose en la Av. Ejército, en el Sector de Para Chico.

ABSTRACT

The present research work, whose main objective is to make use of architectural environmental eco-sustainability, to optimize the development of activities in the design of the Cultural-Recreational Center for Regional CAP Tacna. It has been taken as a universe of work to the CAP – headquarters Tacna union members, their family nucleus, union members of the South Zone and the public of the city that eventually participate.

It has been analyzed and identified the participation of our population proposed in cultural and recreational activities such as development of related activities throughout the year.

About study alternatives, it has identified the most optimal, due to its strategic location, being in the Ejército Avenue in Sector of Para Chico.

INTRODUCCIÓN

Las sedes de los colegios de arquitectos en el Perú, son instituciones sin fines de lucro, que agrupan a sus agremiados para el desarrollo de sus actividades culturales, recreacionales, sociales y políticas, sedes que reciben e integran a dichos profesionales, que se encuentran al servicio de la sociedad civil e instituciones del estado, para garantizar el desarrollo de la ciudad, mediante la aplicación de los conceptos del urbanismo y arquitectónicos, la dinámica de estas instituciones se orientan a brindar capacitación y participación articulando su dinámica y su apoyo a la sociedad, la planificación de la ciudad es en definitiva el eje de sus actividades propias, que permite su integración, que para nuestra investigación es el articular mediante el desarrollo de actividades culturales y recreacionales.

En nuestra Región, contamos en la actualidad con una sede institucional, que no cuenta zonas destinadas exclusivamente para el desarrollo óptimo de actividades culturales y recreacionales, dado el universo de agremiados, su núcleo familiar y la participación de población eventual, es que se hace necesaria la concretización del centro propuesto.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Descripción del problema

En la actualidad de sede del colegio de arquitectos de Tacna cuenta con 465 arquitectos, de lo cual se integran anualmente en promedio 40 nuevos colegiados, teniendo en cuenta un núcleo familiar promedio de 04 integrantes, generando de esta manera una demanda importante de usuarios, por ende se requiere de espacios adecuados para el desarrollo de actividades culturales y recreacionales, que en el presente se plantearan sobre la premisa de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica (arquitectura sustentable), teniendo en cuenta las tendencias de conservación ambiental, el cambio climático, y los fenómenos regionales como el Niño y la Niña, que producen cambios en el clima, es por este planteamiento para reducir el consumo de energías no

renovables, aplicando estrategias del diseño bioclimático, que permitirán el ahorro de energía y la conservación de los recursos naturales.

La infraestructura actual, es insuficiente para el desarrollo de las actividades culturales y recreacionales, más que nada solo atiende actividades administrativas, y eventualmente para actividades sociales de pequeña magnitud, cursos y actividades orientadas a la sociedad, cuenta con áreas administrativas, una sala de usos múltiples para 180 personas, y una sala de reuniones para 50 agremiados.

La infraestructura no soporta una actividad cultural-recreativas para el universo de los agremiados, su núcleo familiar y la eventualidad de agremiados de otras sedes, es por ello que para una actividad con el integro de agremiados de la región, se opta por el alquiler de algún local de eventos de la ciudad que tenga la suficiente capacidad para el desarrollo de las actividades planteadas.

Por tal razón, se propone en nuestra investigación un centro cultural y recreacional Eco sostenible, lo cual permitirá consolidar la identidad de los arquitectos en la Región de Tacna.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permitirá optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna?

1.3 Alcances y limitaciones

1.3.1 Alcances

El proyecto arquitectónico planteado y su materialización tienen alcance de impacto regional, los espacios propuestos permitirán el desarrollo y extensión de actividades culturales y recreacionales, de los agremiados arquitectos su núcleo familiar, y los eventuales usuarios.

1.3.2 Limitaciones

En nuestra región no tenemos como ejemplo espacios de igual magnitud de otros colegios profesionales, que nos ayudes como referencias, por lo tanto, se ha visto la necesidad de tomar ejemplos de otras regiones, sobre todo de la región sur.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Demostrar que el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permitirá optimizar el desarrollo de las actividades, en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional de Tacna.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Comprobar que el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, aplicada al diseño del Centro Cultural-

Recreacional del CAP Regional de Tacna, optimizara las actividades en el diseño arquitectónico.

2. Comprobar que el desarrollo de las actividades en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional de Tacna, se optimizaran haciendo uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica.

1.5 Hipótesis

1.5.1 General

“Si el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permite optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño, entonces se comprobara la optimización del diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna”.

1.5.2 Especificas

- a) “Si el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, optimiza el diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna, entonces se optimizara el desarrollo de las actividades en el diseño arquitectónico”.

- b) “Si el desarrollo de las actividades en el diseño arquitectónico del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna se optimizan, entonces se comprobara el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica.

1.6 Variables e Indicadores

1.6.1 Variable dependiente

“El Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna”.

1.6.2 Variable independiente

“El uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica”.

1.6.3 Variable interviniente

“La optimización del desarrollo de las actividades en el diseño arquitectónico”.

1.6.4 Indicadores

1.6.4.1 Variable dependiente

1. Población de agremiados del CAP- Regional Tacna.

2. Índice de actividades culturales de los agremiados del CAP- Regional de Tacna.
3. Índice de actividades recreativas de los agremiados del CAP- Regional de Tacna.

1.6.4.2 Variable independiente

1. Nivel de eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica térmica.

1.6.4.3 Variable interviniente

1. Índice de actividades culturales-recreativas en el diseño arquitectónico.

Cuadro N° 01

Matriz de consistencia: "IMPLEMENTACIÓN DE ECO-SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL ARQUITECTÓNICA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL DISEÑO DEL CENTRO CULTURAL-RECREACIONAL PARA EL CAP REGIONAL TACNA EN EL AÑO 2014"

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE:	INDICADORES V.DEPENDIENTE: DE LA
¿Cómo el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permitirá optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna?	Demostrar que el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permitirá optimizar el desarrollo de las actividades, en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional de Tacna.	"Si el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permite optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño, entonces se comprobará la optimización del diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna".	"El Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna".	<ul style="list-style-type: none"> • Población de agremiados del CAP-Regional Tacna. • Índice de actividades culturales de los agremiados del CAP-Regional de Tacna.
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Si el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, optimiza el diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna, entonces se optimizará el desarrollo de las actividades en el diseño arquitectónico". 		<ul style="list-style-type: none"> • Índice de actividades recreativas de los agremiados del CAP-Regional de Tacna.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, aplicada al diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna, optimizará las actividades en el diseño arquitectónico. • Comprobar que el desarrollo de las actividades en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional de Tacna, se optimizarán haciendo uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica. 	<ul style="list-style-type: none"> • "Si el desarrollo de las actividades en el diseño arquitectónico del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna se optimizan, entonces se comprobará el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica". 	VARIABLE INDEPENDIENTE:	<p>INDICADORES DE LA V.INDEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica térmica.
			VARIABLE INTERVINIENTE:	<p>INDICADORES DE LA V.INTERVINIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de actividades culturales-recreativas en el diseño arquitectónico.

1.7 Características de la investigación

1.7.1 Tipo y diseño de investigación

1.7.1.1 Tipo de investigación

La investigación es “**Aplicada**”, porque se aplicarán conocimientos básicos de la teoría y el diseño arquitectónico.

1.7.1.2 Diseño de Investigación

Para el presente trabajo de Investigación se aplicara el siguiente sistema de Investigación “**Descriptiva Causal**”, porque se usa el método general de investigación para el análisis de la forma, el espacio y la función en la arquitectura.

1.7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

a) POBLACIÓN

Estará conformada por 465 colegiados en la región Tacna actualmente en el colegio de Arquitectos del Perú sede Tacna, Regional Tacna.

PERSONAL	Cant.
Arquitectos agremiados	465
TOTAL	465

Fuente: colegio de Arquitectos sede Tacna

b) MUESTRA

La muestra estará conformada por 166 Arquitectos (35,70% de la población total), que actualmente están agremiados en el colegio de Arquitectos del Perú sede Tacna, Regional Tacna. El tipo de muestreo utilizado fue el probabilístico al azar.

El tamaño de la muestra fue definido mediante una formula estadística.

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot m}{m \cdot e^2 \cdot z^2 \cdot p \cdot q}$$

Fuente: Universidad Pontificia Comillas • Madrid • Facultad de Humanidades
(Última revisión, 13 de Diciembre, 2012).

Donde:

m= tamaño de la población (465)

n= tamaño de la muestra que deseamos conocer.

e= margen de error o precisión

z= desviación estándar (para un margen de confianza de 95% es 1,96)

*p= probabilidad de ocurrencia del suceso (cuando se desconoce se
plante un 50%)*

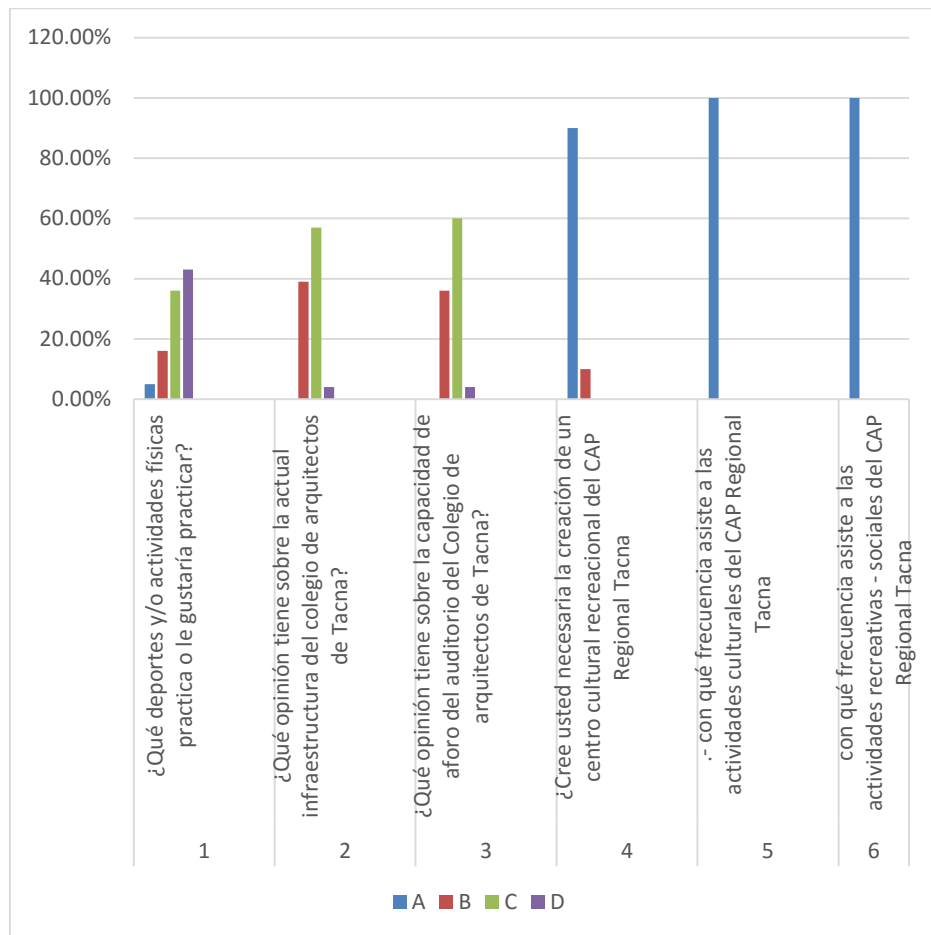
q= 1-p = probabilidad de no ocurrencia

c) RESULTADOS

Se efectuó una encuesta con fines de optimizar la propuesta arquitectónica y resaltar la problemática existente como se muestra en el Anexo 01 realizando el 100 % de estas según la cantidad de muestra para una confiabilidad del 95%, tal como se señaló anteriormente, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro Nº 02

Resultados de Encuesta



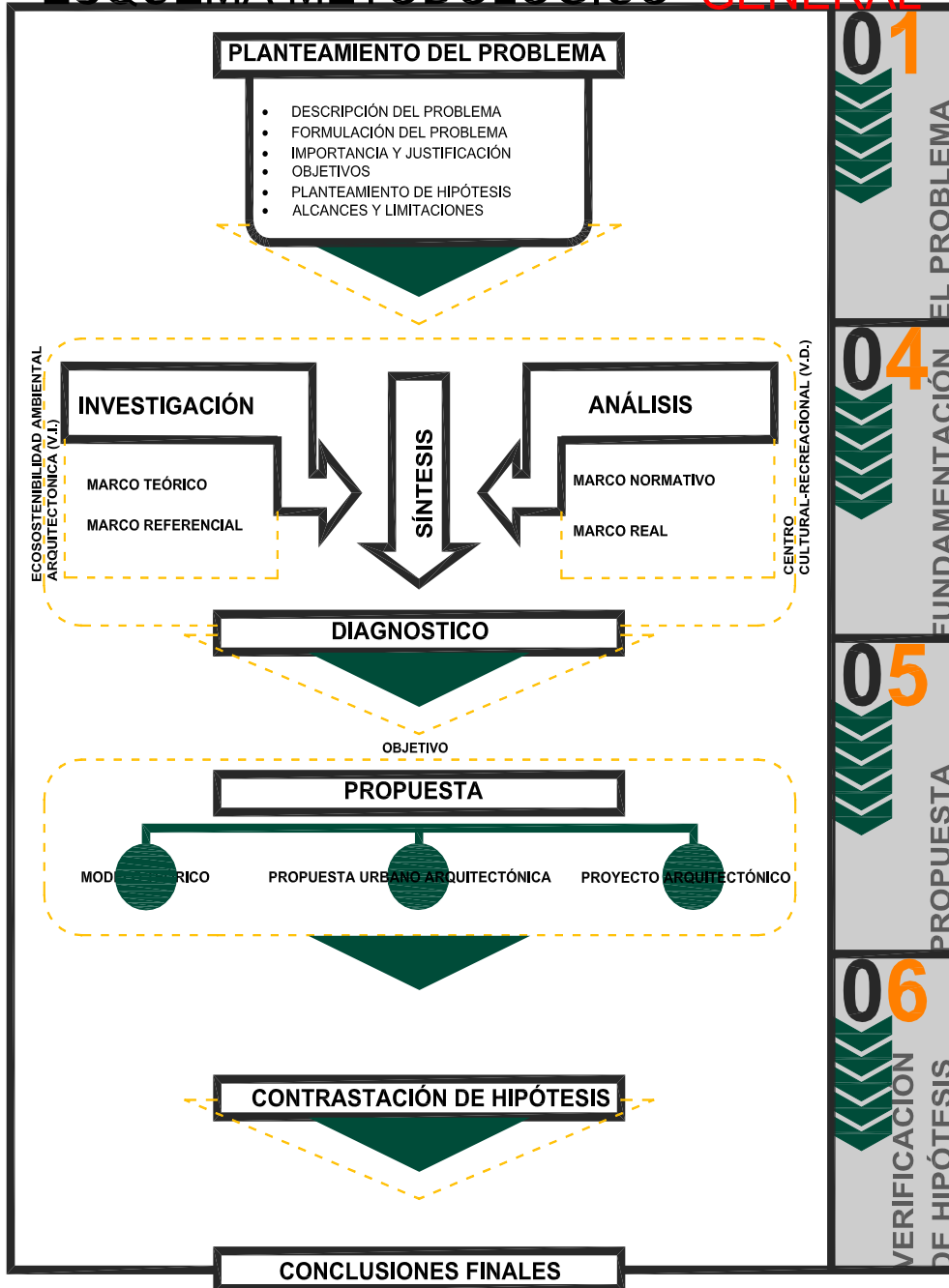
Fuente: Elaboración Propia

Obteniendo los siguientes criterios a considerar:

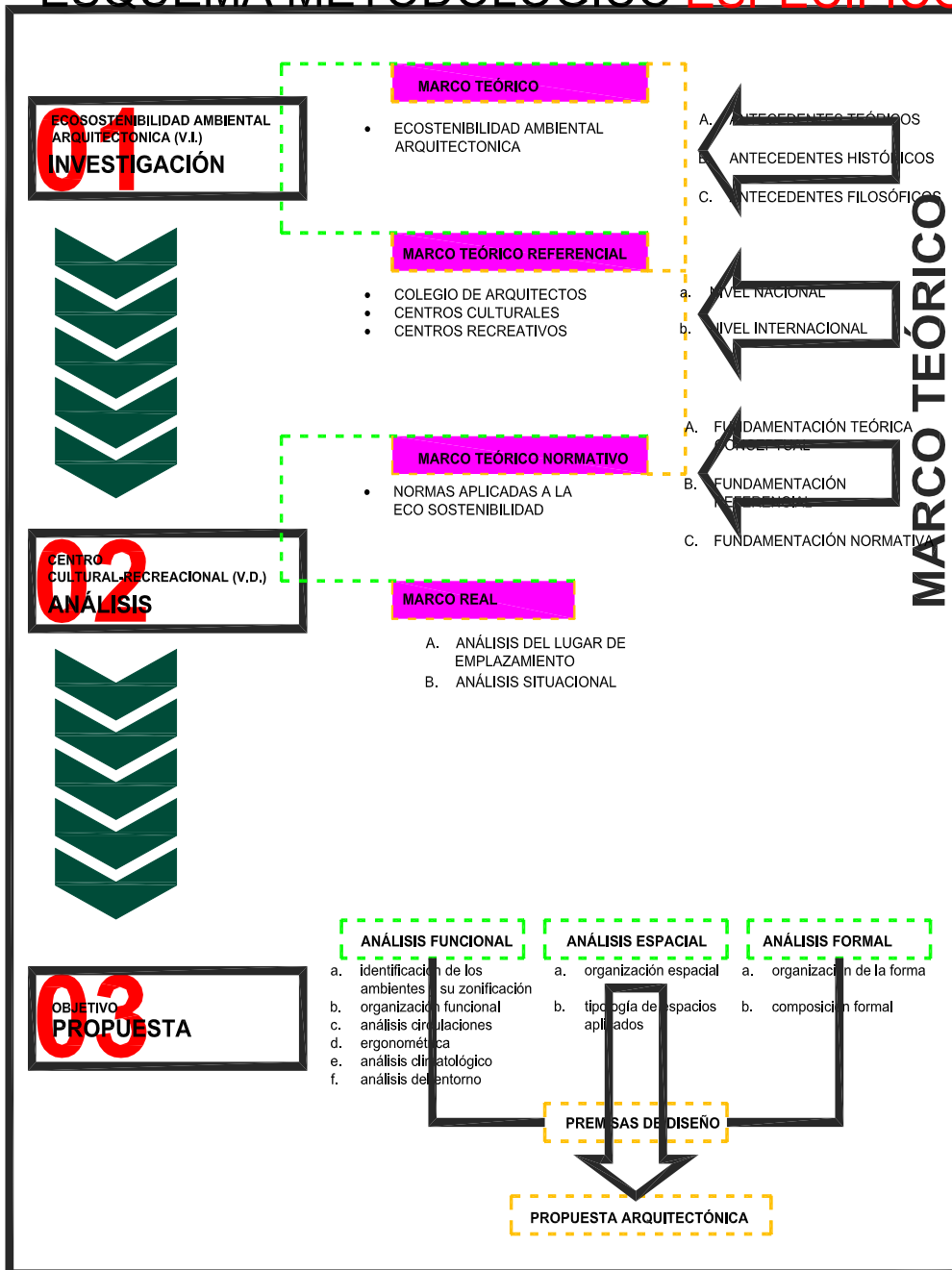
- Las losas deportivas a implementar son las multiusos, futbol y frontón.
- La infraestructura actual, es insuficiente para el desarrollo de las actividades culturales y recreacionales.
- Es necesario la creación de una infraestructura para el desarrollo de las actividades culturales y recreacionales.
- La frecuencia de asistencia de las actividades culturales es de 10 a 20 % de la población de agremiados
- La frecuencia de asistencia de las actividades recreacionales - sociales es de 50 a 55 % de la población de agremiados

1.7.3 Metodología de estudio

ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL



ESQUEMA METODOLÓGICO ESPECÍFICO



CAPITULO II – MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

2.1 La Eco-sostenibilidad Ambiental Arquitectónica (Arquitectura Sustentable)

2.1.1 Conservación de la Energía Térmica en la Edificación.

A. Conservación de la Energía en la Edificación

La arquitectura sustentable se basa en reconocer que los cambios de calor existen y de ser utilizados se puede alcanzar un balance térmico favorable.

En el caso de que el balance sea negativo se lo puede equilibrar a través de un aporte de calor proveniente de combustibles fósiles, o principalmente por medio de una ganancia solar correctamente dirigida.

Debemos considerar que una edificación sustentable asumo el rol de “recinto térmico”, el cual debe posibilitar:

el equilibrio térmico ante la dinámica y variante climática del año.

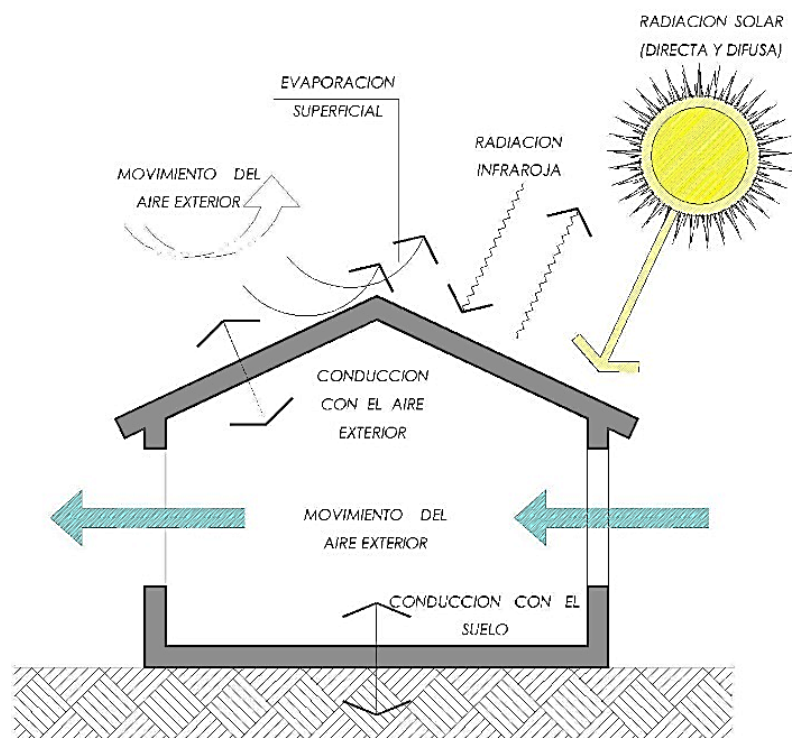
Básicamente hay cuatro funciones que debe cumplir la edificación para satisfacer el enunciado anterior.

- Captación de energía: el diseño debe favorecer la captación de las radiaciones.
 - Acumulación de energía: el edificio debe poder almacenar la energía captada.
 - Restitución de energía: la edificación debe ceder el calor recibido.
 - Conservación de la energía: la construcción debe impedir la pérdida del calor producido.
-
- **a.1 Ganancia y pérdida de calor**

Los mecanismos de intercambio térmico de una edificación con el exterior están ligados directamente a las características físicas de la envolvente, es la “piel” del edificio la que actúa como un gran intercambiador de calor entre el clima exterior y las condiciones interiores del edificio.

Imagen N° 01

Intercambio Térmico de un Edificio con su Entorno



Fuente: CAMUS R. WATSON D., EL HABITAT BIOCLIMATICO, De la concepción a la construcción, Editorial Gustavo Gilli, Mexico 1986.

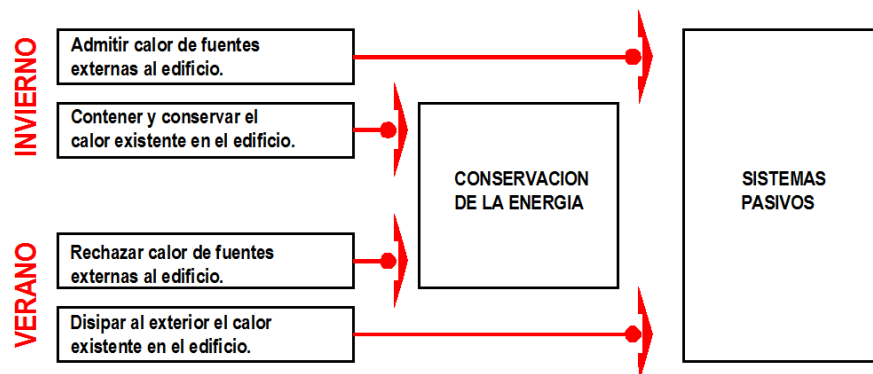
Las estrategias de diseño bioclimático pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Conservación de la energía en la construcción: evita los intercambios de calor con el exterior.

- Sistemas pasivos de acondicionamiento térmico: favorecer los intercambios de manera selectiva y controlada.

En invierno y durante los periodos fríos, nuestro objetivo se centra en la oposición a las pérdidas de calor y en favor a las ganancias de calor solar. Mientras que en verano, al tener que oponernos a las ganancias y favorecer las pérdidas, nuestros objetivos son inversos.

De esta manera la estrategia básica de diseño bioclimático son cuatro:



B. Radiación y materia

En la Tesis de: Melendez, meza, vera (1998). Criterios Para El Acondicionamiento Bioclimático en la Vivienda: Cono Norte (Tesis Pre-grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. Señalan lo siguiente sobre Intensidad solar sobre una superficie y reflexión, transmisión y absorción:

- **b.1 Intensidad solar sobre una superficie**

El ángulo con el que inciden los rayos del sol, son una perpendicular a la superficie (también llamado ángulo de incidencia), determinara la cantidad de energía que recibe esta superficie.

La cantidad total de energía interceptada por una superficie no solo comprende la radiación directa, sino también la difusa y reflejada, y es importante comprender que la captación de radiación depende del área de las superficies captadoras. La integridad de la radiación que refleja sobre una superficie de material reflectado depende, de la calidad del acabado.

- **b.2 Reflexión, transmisión y absorción**

- a) Reflexión

Dependiendo de la textura superficial del material, la radiación reflejada podrá difundirse (reflexión difusa) o reflejar regularmente (reflexión especular).

Las texturas rugosas reflejaran en forma difusa y los espejos y metales pulidos la reflejaran en rayos paralelos.

La percepción del color es el resultado de la reflexión en la superficie de algunas longitudes de onda de la reflexión visible, mientras que las otras longitudes de onda se transmiten o son absorbidas.

- b) Transmisión

Un material que transmite mayor parte de la radiación visible que recibe es transparente (vidrio), durante un día despejado en invierno por

ejemplo un vidrio, plano sencillo vertical de ventana transmite cerca del 85% de la energía solar que incide sobre él.

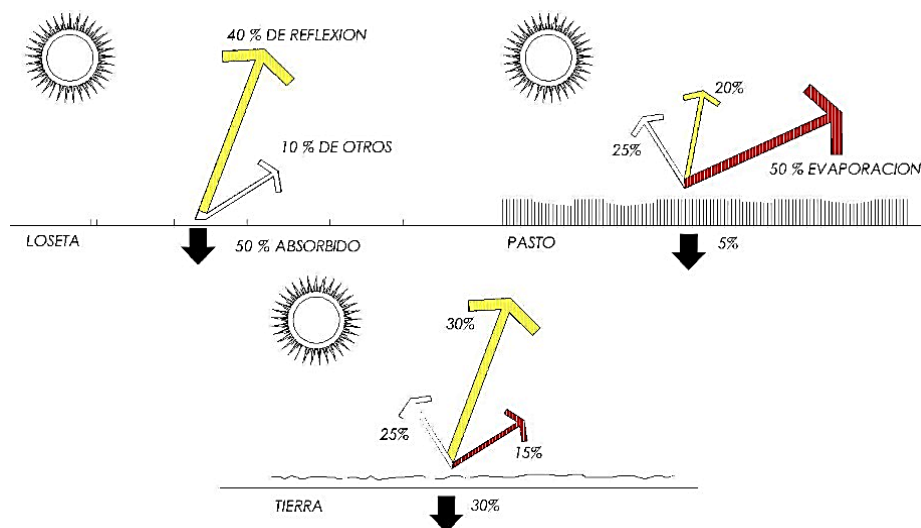
Otros materiales pueden ser igual de transmisores pero dispersan o difunden la radiación que los atraviesa, a estos materiales los llamamos translucidos.

c) Absorción

La radiación solar absorbida por una superficie se convierte inmediatamente en energía térmica o calor.

Cuando se añade calor a un material sólido, su temperatura se eleva.

Imagen N° 02 - Absorción



Fuente: Tesis: Criterios Para El Acondicionamiento Bioclimático en la Vivienda: Cono Norte (Tesis Pre-grado). UNSA de Arequipa, Perú.

C. Transferencia de calor en las edificaciones

Los Arq. Laura Elvira y Arq. Arturo Raúl (1995-p 122) describen las propiedades termo físicas de los materiales como se señale a continuación:

- **c.1 Propiedades termo físicas de los materiales**

Los intercambios de calor en los edificios se pueden efectuar según cuatro formas: conducción, la

convección, la radiación y evaporación o condensación:

a) Conducción

Cuando un flujo de calor atraviesa un material por contacto de moléculas más calientes con las moléculas más frías.

b) Convección

Cuando las moléculas se desplazan de un lugar a otro intercambiando el calor que ellas contienen.

c) Radiación

La radiación es un intercambio de calor a través del espacio por ondas electromagnéticas.

d) Evaporación y condensación

Implica un cambio de estado (del estado líquido al estado gaseoso y viceversa), produciendo una absorción o una emisión de calor

2.1.2 Aplicación y Estrategias de Eco- Sostenibilidad Ambiental Arquitectónica

A. La Arquitectura Sostenible

Brountin Serrano, Michelle.(2010) Op Cit. Pag. 6 define la Arquitectura Sostenible, o arquitectura sustentable, arquitectura verde, eco-arquitectura, y arquitectura ambientalmente consciente. El origen del término proviene del término desarrollo sostenible, tal y como fue definido en el Informe Brundtland. Arquitectura sostenible es aquella que tiene en cuenta el impacto que va a tener el edificio sobre el terreno y los materiales que se van a utilizar, así como el transporte de los mismo a la obra, el consumo de agua y energía de los usuarios y la maquinaria en el propio edificio, y finalmente, en caso que el edificio se llegue a derrumbar algún día, que sucederá con los residuos de dicha demolición.

a) Principios de la arquitectura sostenible:

- Consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- Eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- Reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- Minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases del diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- Cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

- **a.1 Eco sostenibilidad**

Es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

- **a.2 Eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica**

Método o estilo de diseño arquitectónico que busca el equilibrio armónico entre el ecosistema existente y el medio artificial.

Aprovechando las condiciones ambientales en beneficio del diseño arquitectónico minimizando el consumo energético. Aplicando metodologías de diseño y tecnología que garanticen el confort del hábitat artificial que se propone según las necesidades requeridas sin alterar el ecosistema existente.

B. Sistemas de aplicación de diseño bioclimático

En la Tesis de: Melendez, meza, vera (1998). Criterios Para El Acondicionamiento Bioclimático en la Vivienda: Cono Norte (Tesis Pre-grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. Definen los sistemas solar activo y pasivo.

- **b.1 Sistema solar activo**

En general los sistemas activos emplean sistemas auxiliares mecánicos para captar calor y transportarlo.

- **b.2 Sistema solar pasivo**

Son aquellos que utilizan al sol, brisas, vegetación y el manejo del espacio arquitectónico, para crear un microclima interior adecuado.

Los sistemas pasivos captan y transportan el calor mediante sistemas no mecánicos, sistema en que los

flujos térmicos de energía se transportan por medios naturales; como la radiación, conducción y la convección natural.

Existen dos elementos básicos en todo sistema pasivo de calefacción solar: fachada vidriada, para captar energía solar y una masa térmica para absorber, acumular y distribuir el calor.

C. Estrategias de Diseño Eco- Sostenible; Sistemas Pasivos

John Hertz (1981) en su libro Diseño Bioclimático en Arquitectura señala y describe los principios y lineamientos de diseño solar pasivo definidos a continuación:

- **c.1 De localización**

Se demarcan en dos escalas: de emplazamiento y orientación.

- Emplazamiento

La ubicación implica el control de todos los elementos exteriores que puedan influir sobre el edificio, sobre todo aquello que impida un asoleamiento conveniente en las horas correctas. Para poder utilizar directamente la energía solar como calefacción es necesario disponer de sol directo, en un día invernal, al menos entre las 9 y 15 horas, horario en el cual se recibe aproximadamente el 90% de energía solar. Es necesario un estudio detallado para prever que no existan obstáculos como edificios o árboles altos que al interceptar el sol durante esas horas, dificulten la utilización de la energía solar como calefacción.

- Orientación

Son dos aspectos principales a considerar en la orientación de las fachadas:

La radiación solar

Los vientos

La fachada que mayor radiación recibe durante el invierno es la norte, recibe casi tres veces más que la oeste y este.

En el verano la situación se invierte y la fachada norte recibe una radiación escasa aumentando notablemente la radiación en las fachadas este y oeste.

Con respecto a los vientos es necesario conocer su intensidad y dirección a fin de prever la mejor orientación que debe tener la cara respecto al viento, o bien la conformación de los edificios.

- **c.2 Elementos del entorno**

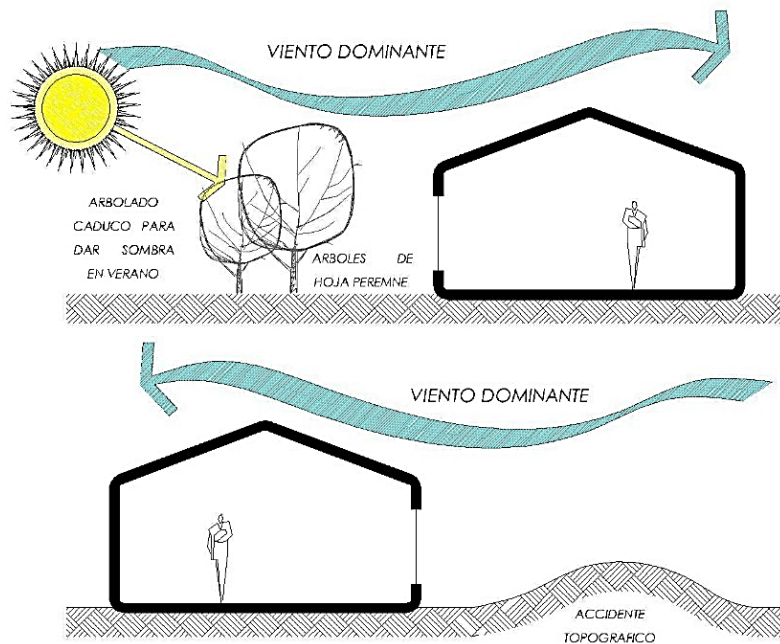
El edificio es permanentemente afectado por las condiciones microclimáticas inmediatas a él. De manera que si se modifica estas condiciones, se estará modificando las condiciones internas.

En verano el elemento fundamental a controlar es la radiación solar, para minimizar el efecto del sol importante utilizar elementos de sombra que reduzca

la absorción de calor en los alrededores del edificio (se aprovecha la sombra del edificio mismo, arboles, pérgolas, etc.). El césped alrededor del edificio evita las reflexiones de radiación.

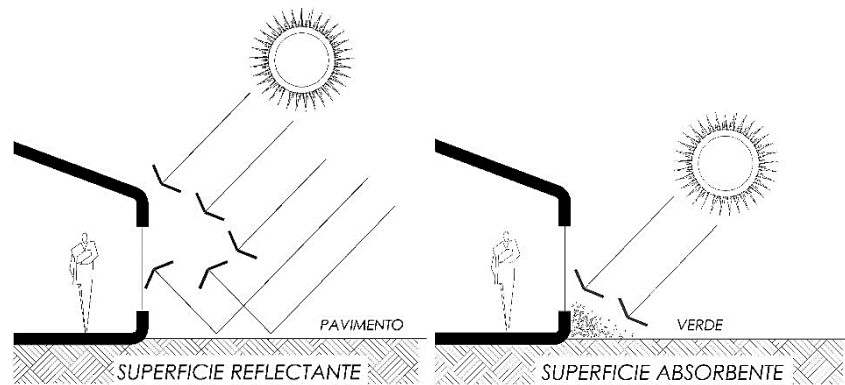
Durante el invierno se trata de minimizar las pérdidas por convección producida por el viento para lo cual hay que bloquearlo o dirigirlo con vegetación, accidentes topográficos, etc.

Imagen Nº 03 – Protección de los vientos en invierno



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia (1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

Imagen N° 04 – Capa vegetal en el entorno al Edificio



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia (1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

- **c.3 El Aislamiento Térmico**

- **Rodeado por la tierra o subterráneo**

Principio de diseño pasivo aplicado en climas calurosos y con gran interés en climas fríos, este principio tiene una base muy sencilla la cual es aprovechar la temperatura del sub suelo, soterrado parcial o totalmente la edificación utilizando el efecto de conducción de temperatura, transmitiendo la misma temperatura del sub suelo con el interior de la edificación que está en contacto directo con este.

- **Sobre aislamiento**

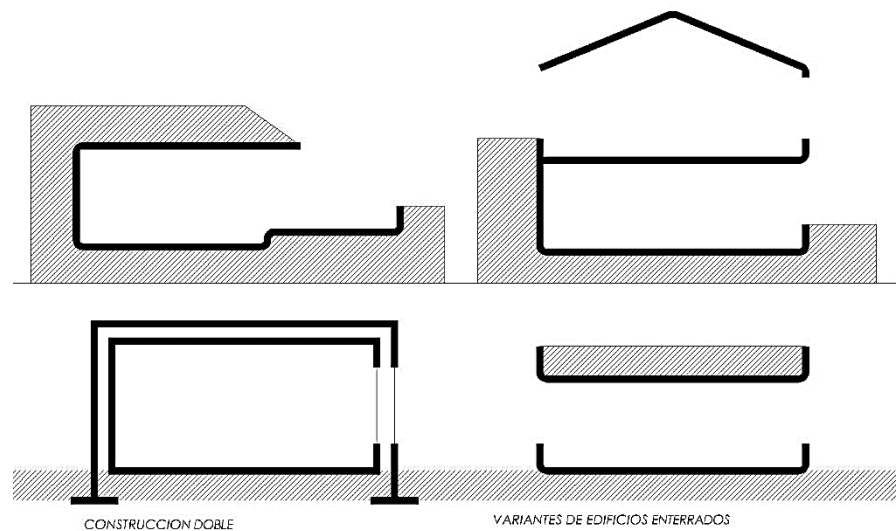
Principio similar al anterior como método aislante térmico, basado en la construcción de los elementos delimitadores de espacios verticales y horizontales tales como muros, techos, etc. fabricados con materiales resistentes a la pérdida de calor. Estos materiales tienen aire capturado para impedir la conducción de calor.

- **Construcción doble**

Aplica el mismo concepto de un termo, enmarcando el espacio a aislar térmicamente por dos paredes paralelas almacenando aire entre ellas, este principio sirve para climas calurosos y fríos.

Para climas calurosos se puede almacenar el aire caliente colectado por ventadas o tragaluces en un almacén de piedras bajo el piso y luego usar este aire para climatizar la edificación.

Imagen Nº 05 – Aislamiento Térmico



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia
(1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

- **c.4 Tipologías Helio energéticas**

- **Directamente**

Este sistema de ganancia directa es muy común por su fácil aplicación y poca modificación presupuestal en la ejecución de este tipo de infraestructuras.

Usualmente la ganancia directa depende de la orientación de los vanos (ventanas, invernaderos,

solárium, lucernarios, etc.) ubicando la cara al sol (este, norte, oeste), la cantidad de calor ganado a través del vidrio durante el invierno puede contribuir a los requerimientos del calor de la infraestructura.

Para el Perú que se encuentra ubicado en el Hemisferio Sur se recomienda la cara norte en los meses fríos para la ganancia de calor a los planos horizontales, sin embargo en las temporadas calurosas del año el sol se encuentra con una altitud más alta que en invierno, este es un método simple de proveer un elemento que sombree estas ventanas solares al norte frente a radiaciones no deseadas.

La cara sur de la infraestructura para este Hemisferio recibe una ganancia de calor desde la radiación difusa del cielo o de superficies reflectantes. Sin embargo esta es despreciable

comparada con la pérdida de calor por la infraestructura.

Los vanos en las caras este y oeste permiten ganancia de calor en invierno, teniendo un control con la cantidad de vanos en estas dirección pudiendo ocasionar un sobre calentamiento en verano.

- **Indirectamente**

Invernaderos

Son estructuras adosadas a la infraestructura o zona que se desea climatizar, la ventaja de este tipo de estructuras denominadas invernaderos es la ganancia de calor aplicando el mismo concepto del sistema directo al exponer mayor superficie de vidrio u algún polímero a la radiación solar de la misma forma que una ventana vertical. Este sistema funciona aplicando una propiedad del vidrio la cual permite transmitir los rayos solares

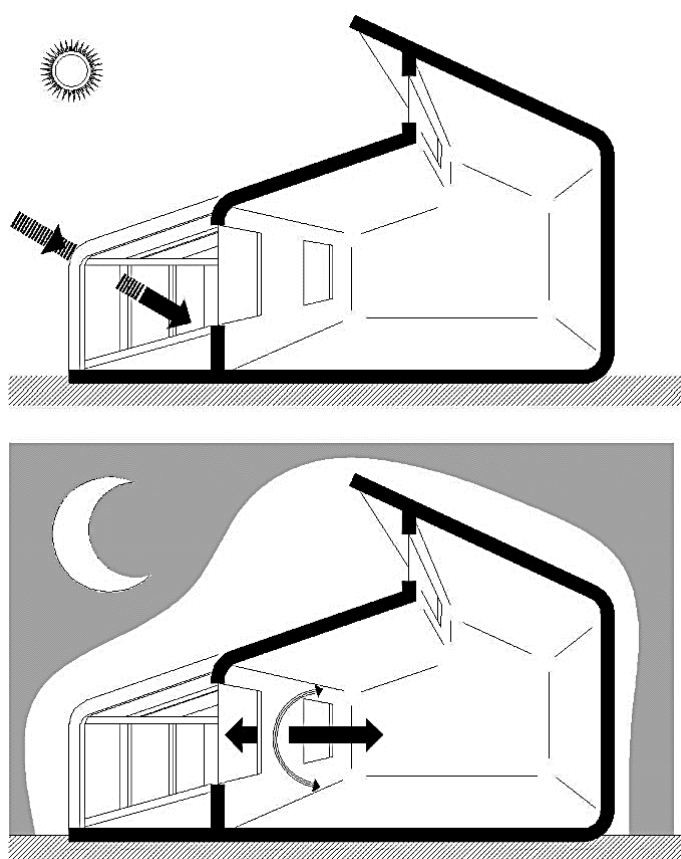
mas rápido que la pérdida de estos permitiendo de esta forma la acumulación de este, a este efecto se le denomina “efecto de Invernadero”.

El calor puede ser transportado desde el invernadero a la zona climatizada durante el día abriéndolo hacia el interior del espacio, o movilizándolo el aire por medio de ventiladores hacia la infraestructura o almacenamientos térmicos, permitiendo que el calor obtenido durante el día pueda ser utilizado de noche.

Lucernario y claraboyas

Son excelentes fuentes de luz natural recibiendo directamente los rayos solares en invierno y en temporada de calor permiten una ventilación natural adecuada debido al principio de convección en el cual el aire caliente asciende y el frío desciende generando una recirculación de aire.

Imagen N° 06 – Invernadero



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia (1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

- **c.5 Elementos de Colección y Almacenamiento**

Estos elementos de colección y almacenamiento poseen una ventaja al ser fáciles de construir y no requieren partes móviles complicadas, sin embargo poseen una desventaja al ser difícil de controlar, con

un aumento lento de temperatura y un posible sobrecalentamiento.

- **Muro acumulador-colector (Trombe)**

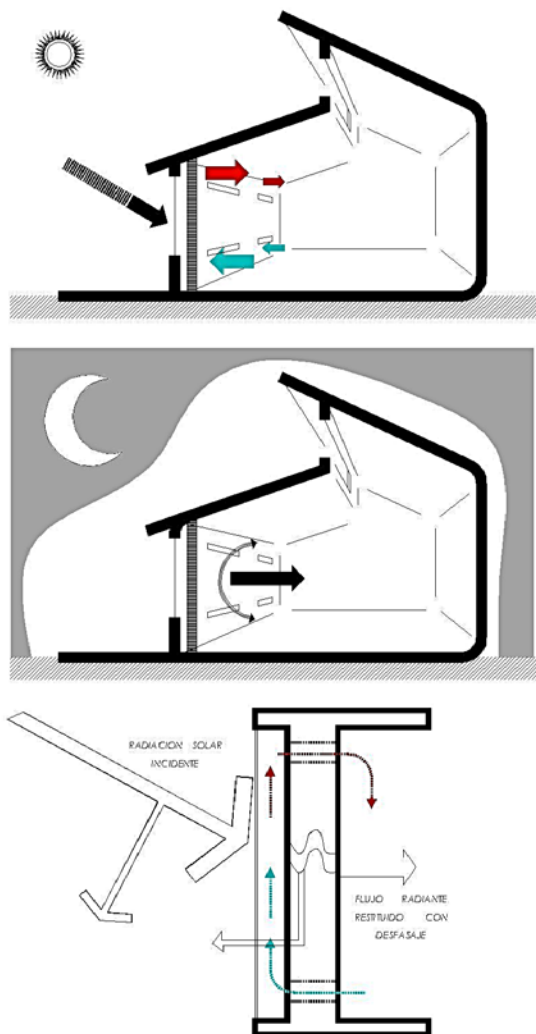
El muro acumulador, colector o trombe se puede fabricar pintando una pared de color oscuro no solo el color negro puede utilizarse otros colores absorbentes como azules o rojos oscuros, al muro se le coloca una cubierta del lado exterior con vidrio o plástico (polímero), este muro colector – acumulador funciona al estar expuesto directamente hacia el interior del edificio, el calor almacenado en la pared puede ser irradiado directamente al interior del espacio a climatizar con un desfase de algunas horas.

Una solución para controlar el sobrecalentamiento es adicionar una capa aislante fija o móvil sobre la superficie interior de la pared.

Si la capa de aislación es fija al interior del muro se utilizara el principio de termosifón o convección que indica que el aire caliente comprendido en el interior del muro y vidrio exterior puede ser fácilmente conducido al interior del espacio que se encuentra detrás de este muro colector – acumulador.

Otra manera de controlar el sobre calentamiento es aplicar una capa de aislación en la parte externa del muro colector- acumulador permitiendo controlar el calor en meses de verano, pero tiene una desventaja de que se desperdicia calor solar.

Imagen N° 07 – Muro colector - Trombe



ESQUEMA FUNCIONAL DEL MURO TROMBE

Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia (1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

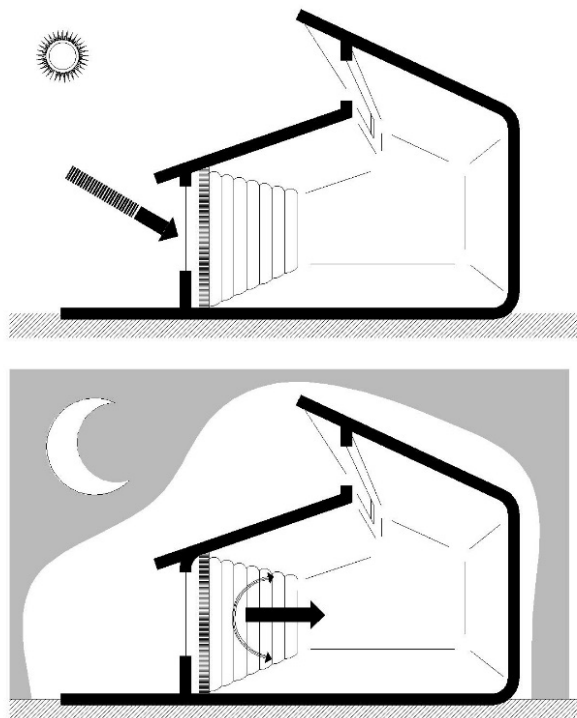
- **Muro de agua (Steve Baer)**

Aplicando el mismo principio del muro colector-acumulador o trombe el cual utiliza la masa el muro

como elemento acumulador de calor, también puede utilizarse contenedores de agua.

Al utilizar contenedores de agua la luz natural y la radiación solar directa pueden entrar al interior de la habitación, permitiendo utilizar el sol directo como una ventana captora de ganancia directa y aprovechar los boques de agua como sistema de almacenamiento de igual manera que un bloque de hormigón.

Imagen N° 08 – Muro de agua



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia (1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

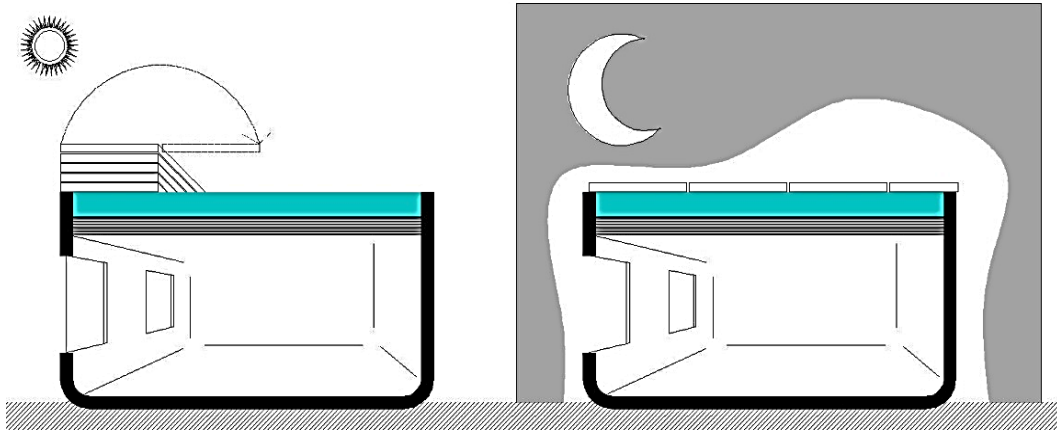
- **Cubierta de agua (Harold Day)**

La cubierta de agua (contenida en bolsas plásticas ubicadas sobre una cubierta metálica negra), está desarrollada como un sistema que permite la ganancia de radiación solar en invierno y el enfriamiento radiante nocturno en verano.

Se colocan paneles aislantes móviles encima del elemento colector – almacenador, estos paneles se encuentran organizados en rieles para aislarlos durante la noche de invierno. Durante los días soleados de invierno los paneles se encuentran abiertos para exponer las bolsas de agua a la radiación directa, el calor almacenado es reirradiado a través del techo metálico.

En verano el posicionamiento de los paneles aislantes es inverso para controlar la climatización, la única parte móvil del sistema son los paneles que pueden ser operados manual o automáticamente.

Imagen N° 09 – Cubierta de agua



Fuente: Arq. Laura Collet, Arq. Arturo Maristany , Arq. Leandra Abadia
(1995) - Diseño Bioclimático de Viviendas

- **c.6 Sistema de enfriamiento pasivo**

- **Enfriamiento por evaporación**

Utilizando el efecto termosifónico de convección natural para controlar la temperatura del aire que rodea la edificación permite climatizar con mayor facilidad el interior de esta.

Las barreras ecológicas vivas deben colocarse de manera de no obstruir o dirigir el flujo de aire.

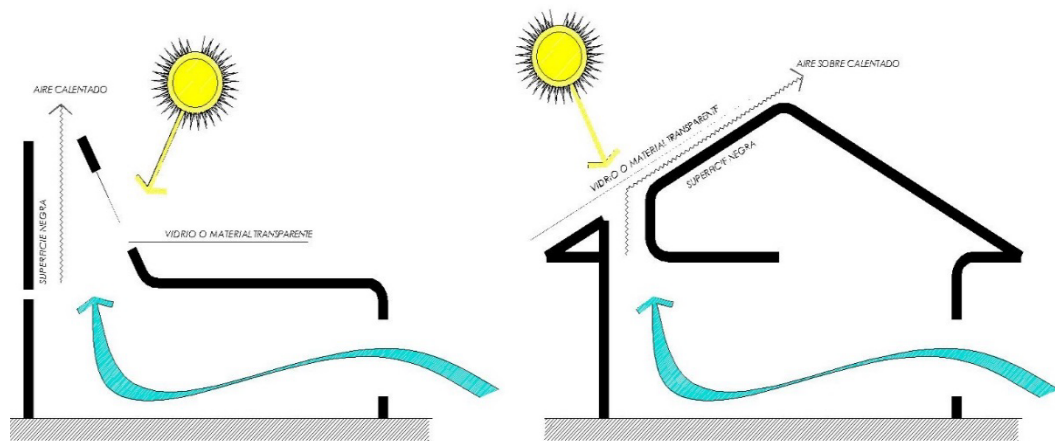
- **Chimenea solar**

Este sistema de enfriamiento pasivo se basa en el principio termosifónico de convección natural el cual se desarrolla en el interior de la edificación aunque no haya viento exterior. El aire caliente entrampado por la chimenea obliga al aire a subir rápidamente y succionado por un espacio que es conectado a la chimenea.

Este efecto está ligado directamente a la cantidad de aire que se puede mover libremente en el interior del edificio.

Las escaleras cumplen con este cometido al ser un espacio vertical abierto.

Imagen Nº 10 – Chimenea Solar



Fuente: John Hertz (1981) - Diseño Bioclimático

- **Movimiento del aire**

El flujo de aire ocurre usualmente en sentido horizontal, para un adecuado enfriamiento se requiere de un flujo exterior de 2,3 metros por segundo.

El mejor efecto de flujo de aire es el curvo, ubicando ventanas en ubicaciones cruzadas. Mientras mas grandes son las ventanas, mayor es la cantidad de aire que pasa por la habitación.

- **Humedecer**

Usualmente en estanque de agua o una fuente es suficiente para aumentar la humedad del aire si este pasa por el agua antes de entrar al espacio. El patio con su fuente es un ejemplo perfecto si el clima demanda humidificación. El efecto del agua baja la temperatura del aire, porque el agua tiene la capacidad de absorber una gran cantidad del calor en relación con la cantidad del agua y el resultado es una temperatura baja.

D. Beneficios e inconvenientes de los sistemas solares pasivos

- **d.1 Beneficios:**

- Beneficios económicos

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

- Beneficios ambientales
 - ✓ Protección de hábitats naturales
 - ✓ Mejora la calidad de aire y agua
 - ✓ Reducción de residuos solidos
 - ✓ Conservación de recursos naturales
 - ✓ Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero

- Beneficios sociales y en salud
 - ✓ Mejora del ambiente térmico y lumínico
 - ✓ Aumento del confort y salud de usuarios.

- **d.2 Inconvenientes**

- el mayor problema asociado a los sistemas pasivos es el de su control, como cada dispositivo comporta una gran capacidad de acumulación térmica, que forma parte de la construcción del edificio, se

dificulta mucho el que presente una respuesta rápida a los cambios.

- Por otro lado, el almacenamiento térmico requiere el cambio de temperatura en el material y como los elementos de almacenamiento forman parte integral del espacio habitable, este espacio también debe tener, sus temperaturas variables. Las fluctuaciones excesivas de la temperatura de los locales pueden crear condiciones molestas, si el sistema no está cuidadosamente diseñado y calculado.

2.1.3 Bienestar térmico y metabolismo

Las condiciones en las cuales se obtiene el equilibrio entre el cuerpo humano y su entorno, depende de alguno factores individuales como la vestimenta y otros factores ambientales como la temperatura del aire, la radiación, la humedad y los movimientos de aire.

El intercambio de calor entre el cuerpo y su entorno, se produce, con el aire ambiente y las superficies envolventes

por convección y por radiación. Además el calor se disipa del cuerpo por la evaporación de la transpiración y por el agua contenida en los pulmones.

Los Arq. Laura Elvira y Arq Arturo Raul (1997, p 61) exponen la fórmula general que describe el intercambio térmico entre el cuerpo y su entorno es

$$\mathbf{M \pm R \pm C \pm Cv - E = Q}$$

Donde M es el metabolismo, R, C, Cv y E son respectivamente los intercambios de calor por radiación, conducción, convección y evaporación y Q es la modificación de contenido calórico del cuerpo, que refleja las variaciones de la temperatura media del cuerpo.

R, C, Cv y E son función, por una lado, de factores externos como, la temperatura, la velocidad y la tensión de vapor del aire y temperatura media radiante y por otro lado, de la temperatura y de la tensión de vapor de la piel. Las cantidades de radiación, de conducción, de convección y de evaporación,

pueden ser evaluadas utilizando coeficientes deducidos de diversas experiencias fisiológicas.

A. Capacidad aislante de ropa

La capacidad de aislación de la ropa está determinada por un valor de resistencia térmica cuya unidad es el CLO (abreviación de la palabra inglesa *Clothing*).

En la escala Clo el valor 0,0 representa la desnudez total, mientras que 1,0 representa un traje común de oficina. Para ser más exactos un Clo equivale a una combinación de ropa que presenta una resistencia térmica de 0,155 m²°C/W. La siguiente lista muestra los valores de Clo que se suelen considerar para algunas prendas básicas:

Cuadro Nº 03

Valores de Unidades CLO (CIBS GUIDE – 1970)

TIPO DE VESTIDO	Unidades CLO
Desnudo	0,0
Pantalones cortos	0,1
Ropa tropical ordinaria	0,3
Ropa ligera de verano	0,5
Traje típico de negocios	1,0
Traje grueso con chaleco y ropa interior de lana	1,5

Fuente: LACOMBA R., MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR, trillas, mexico, 1991.

B. Producción de energía Metabólica.

El metabolismo es el proceso por el que los alimentos asimilado por el cuerpo se combina con el oxígeno para generar energía requerida para el funcionamiento de los distintos órganos del cuerpo.

Cuando la cantidad de energía producida es mayor al requerido se transforma en calor.

En condiciones de reposo una persona talla media (80 kg) puede generar de 70 a 72 W/h y hasta 700 W/h con una fuerte actividad física. En la tabla siguiente se dan algunos valores de la producción de energía metabólica para diversas actividades.

En la siguiente tabla se muestran las tasas de calor excedente para algunas actividades típicas, en watts por metro cuadrado de piel, Met y watts por persona:

Cuadro N° 04-Producción de Energía Metabólica

ACTIVIDAD	W/m ²	UNIDAD MET.	W/pers
Dormir	40	0,7	72
Estar acostado (despierto)	45	0,8	81
Estar sentado en reposo	60	1,0	108
Estar sentado con actividad ligera	64	1,1	115
Estar de pie sin movimiento	70	1,2	126
Estar de pie con actividad ligera	78	1,3	140
Estar de pie con actividad moderada (industria ligera)	93	1,6	167
Trabajo manual ligero, cocinar.	100	1,7	180
Caminar en horizontal (2km/h)	110	1,9	198
Bailar (actividad social)	111	1,9	200
Construcción ligera	125	2,2	225
Trabajo manual moderado, ejercicio ligero	139	2,4	250
Lavar platos	145	2,5	261
Limpieza domestica	150	2,6	270
Ejercicios moderado	167	2,9	300
Lavar a mano, planchar	170	2,9	306

Construcción moderada	180	3,1	324
Caminando en horizontal (5km/h)	200	3,4	360
Trabajo manual pesado	235	4,1	423
Ejercicio intenso	250	4,3	450
Construcción pesada	275	4,7	495
Ejercicio y trabajo muy intenso	450	7,8	810
Correr (15 km/h)	550	9,5	990

Fuente: LACOMBA R., MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR, trillas, México, 1991.

C. Escala de confort del ambiente

Los elementos que afectan más la comodidad son:

- Temperatura
- Humedad
- Movimiento de aire
- Radiaciones

Todos estos elementos son afectados por el sitio y el contexto del sitio que forman en efecto un micro –clima del sitio dentro de un macro –clima de un área mas amplia. Es necesario analizar cada elemento climático y luego diseñar tomando en cuenta la interacción de los aspectos climáticos.

La escala más común, es la oficina de control de Normas de E.U. ASHRAE y OLGAY, que precisan las zonas de confort.

Se trata a escala vertical temperatura seca escala horizontal humedad relativa.

2.1.4 Nivel de Eco Sostenibilidad Ambiental Arquitectónica (Térmico Ambiental)

En términos generales, las condiciones térmicas de un edificio dependen de la magnitud de las pérdidas y ganancias de calor que está teniendo en un momento dado. El edificio tenderá a calentarse cuando las ganancias de calor sean mayores que las pérdidas, y a enfriarse en la situación contraria. En cualquiera de los dos casos se puede llegar fácilmente a condiciones interiores de desconfort, las cuales, en situaciones extremas, exigirán sistemas de climatización artificial (refrigeración y/o calefacción) para ser contrarrestadas.

A. Método de balance térmico en edificaciones

Según Sol-arq: Soluciones arquitectónicas sustentables (2014), de la base de datos <http://sol-arq.com/index.php/edificios/balance-termico>, Método de balance térmico señala el siguiente método:

De acuerdo al método de la ecuación del balance térmico el equilibrio térmico de un edificio ocurre cuando la suma de las pérdidas y ganancias de calor es igual a cero, llegando a un punto neutral que se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Q_i + Q_s \pm Q_c \pm Q_v - Q_e \pm Q_m = 0$$

Donde:

1. Ganancias internas (Qi):

Las ganancias internas representan fuentes de calor al interior del edificio e incluyen personas, estufas, focos y prácticamente todos los aparatos que consumen energía.

2. Ganancias solares (Qs):

- Ganancias solares directas

Las ganancias solares directas (a través de los elementos transparentes) se dan como sigue:

$$Q_s = G * A * f_{gs}$$

Dónde:

Qs = Ganancia directa total en Watts (W).

G = Radiación solar total incidente sobre la superficie transparente (W/m²).

A = Área de la superficie transparente en m².

f_{gs} = Factor de ganancia solar del vidrio.

Nota: El factor de ganancia solar (f_{gs}) se relaciona con el tipo de superficie transparente y representa la radiación directa que puede atravesarla. Se trata de una fracción entre 0 y 1

- Ganancias solares indirectas

Para calcular las ganancias solares indirectas, independientemente de la temperatura del aire exterior, se puede recurrir a la siguiente fórmula:

$$Q_{s\text{Indirectas}} = U * A * (G * a * R_{so})$$

Dónde:

Q_s = Ganancia solar directa total en Watts (W).

U = Valor U del elemento.

G = Radiación solar total incidente sobre el elemento opaco (W/m^2).

A = Área del componente opaco en (m^2).

a = Absortancia de la superficie (0-1).

R_{so} = Resistencia de la película exterior de aire.

3. Pérdidas o ganancias por conducción (Q_c)

La cantidad de calor ganado o perdido dependerá de las características térmicas de los materiales empleados, de la diferencia de temperatura interior-exterior y de la superficie total expuesta.

Mediante la siguiente ecuación podemos calcular las pérdidas o ganancias de calor en un momento dado:

$$Q_C = U * A * \Delta T$$

Dónde:

Q_C =Flujo instantáneo de calor (W).

ΔT = Diferencia instantánea entre la temperatura del aire interior y el exterior (°C).

A =Área de la superficie del componente (m²).

U =Valor-U (transmitancia) del elemento.

- Temperatura sol-aire

Con el objeto de establecer las ganancias extras de calor en un edificio se suele combinar el efecto calorífico de la radiación incidente con el efecto de la temperatura del aire, lo cual se puede conseguir mediante un parámetro conocido como temperatura sol-aire. Para determinar la temperatura sol-aire se establece un valor de temperatura del aire que produciría el mismo efecto térmico que la radiación incidente, y dicho valor se añade a la temperatura

real del aire. La temperatura sol-aire se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$T_s = T_o + (G * a * R_{so})$$

Dónde:

T_s = Temperatura sol-aire ($^{\circ}\text{C}$).

T_o = Temperatura del aire exterior ($^{\circ}\text{C}$).

G = Radiación solar incidente total (W/m^2).

a = Absortancia de la superficie (0-1).

R_{so} = Resistencia de la película exterior del aire ($\text{m}^2\text{C}/\text{W}$).

4. Pérdidas o ganancias por ventilación - convección (Q_v)

Las pérdidas y ganancias por ventilación ocurren cuando el aire exterior ingresa y circula a través del edificio, lo cual implica también que el aire interior sea expulsado hacia afuera. Cuando la temperatura del aire exterior es mayor que la del aire interior se tienen ganancias, y viceversa.

$$Q_v = 1,300 * V * \Delta T$$

Dónde:

Q_v = Pérdida o ganancia total por ventilación (W).

1,300 =Calor específico volumétrico del aire (J/m³°C).

V =Tasa de ventilación (m³/s).

?T =Diferencia de temperatura entre el interior y el exterior (°C).

Si se conoce el número de renovaciones de aire por hora, la tasa de ventilación se obtiene de la siguiente manera:

$$V = (N * Vol) / 3,600$$

Dónde:

V =Tasa de ventilación (m³/s).

N =Número de renovaciones de aire por hora.

Vol =Volumen total del espacio interior (m³).

3,600 =Segundos en una hora (s).

5. Pérdidas por evaporación (Qe)

Las pérdidas de calor por evaporación ocurren cuando el agua se evapora y se incorpora al aire del espacio interior. Si se conoce la tasa de evaporación (ev), en kilogramos por hora (kg/h), la pérdida total de calor por evaporación se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$Q_e = 666,66 * ev$$

Dónde:

Q_e = Pérdida total por evaporación en Watts (W).

e_v = Tasa de evaporación en kg/h.

Nota: El factor 666,66 se obtiene del calor latente del vapor de agua (2 400,000 J/kg) , considerando que la tasa de evaporación se da por hora (3,600 segundos), de tal manera que $2\,400,000 / 3,600 = 666,66$.

6. Pérdidas y ganancias por sistemas mecánicos de climatización (Q_m)

Recordemos la ecuación del balance térmico:

$$Q_i + Q_s \pm Q_c \pm Q_v - Q_e \pm Q_m = 0$$

Si la suma de los primeros cinco valores es mayor a cero, entonces el valor Q_m tendría que ser igual a la suma, pero con valor negativo, para lograr el equilibrio. Estaríamos ante la necesidad de un sistema mecánico de refrigeración. Por el contrario, si la suma de los primeros cinco valores es menor a cero el valor Q_m tendría que se igual a la suma pero con valor positivo, lo que indicaría la necesidad de un sistema mecánico de calefacción.

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En este punto se tomarán en cuenta algunas referencias del ámbito nacional e internacional sobre tesis y proyectos arquitectónicos desarrollados en base a una problemática similar a la que se muestra en este trabajo, y que muestran las tendencias a seguir en cuanto a desarrollo arquitectónico.

2.2 Ámbito internacional

- Centro Cultural Italiano

Localización: Mar del Plata, Argentina

Año de Construcción: 2012

Autores: Arq. Mario Corea, Arq. Diego Nakamatsu, Arq. Marcelo Ranzini, Arq. Eugenio Tioni

Ganador del Concurso de Arquitectura para la creación del
CENTRO CULTURAL ITALIANO DE MAR DEL PLATA

La consideración principal en este tipo de intervención es la relación entre la arquitectura soporte y la arquitectura nueva.

En el caso de la Vieja Usina que tiene un valor patrimonial como edificio, hace que su refuncionalización se realice conservando todos sus valores como arquitectura industrial. En la intervención se ha preservado en todo lo posible la arquitectura original, especialmente a nivel de volumetría general y de fachadas.

El proyecto consiste básicamente en: concentrar en las dos naves históricas las funciones públicas más generales: exposiciones, auditorio, clases.

Edificar dos nuevos edificios, una torre y un pabellón, para las funciones más específicas (restaurante / escuela de cocina / instituto gastronómico, institutos) y de servicio (cafetería, lockers, bookshop).

Imagen Nº 11 - Centro Cultural Italiano



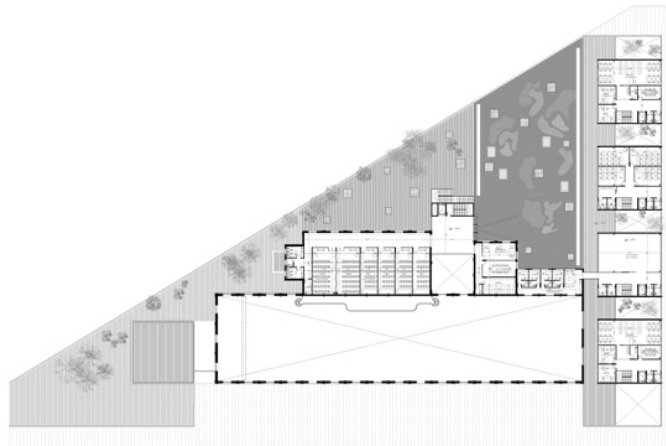
Vista general del conjunto

Imagen Nº 12 - Centro Cultural Italiano



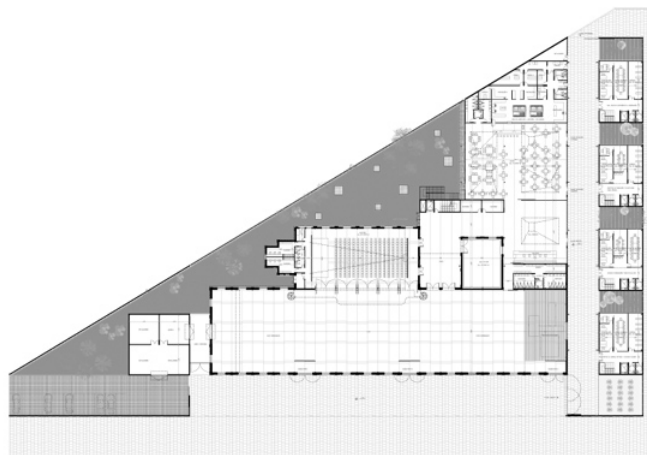
Perspectiva peatonal del conjunto

Imagen Nº 13 - Centro Cultural Italiano



Planta del 2do nivel

Imagen Nº 14 - Centro Cultural Italiano



Planta del 1er nivel

- LASEDE del COAM (Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid)

Localización: localiza entre los barrios de Chueca, Chamberí y Malasaña.

Arquitecto: Gonzalo Moure

Año de construcción: 2012

Datos de superficies generales

- Colegio de Arquitectos: 12,000 m²
- Equipamientos municipales: 8,000 m²
- Jardín abierto al público: 1,600 m²
- Aparcamiento: 466 plazas

Usos específicos COAM

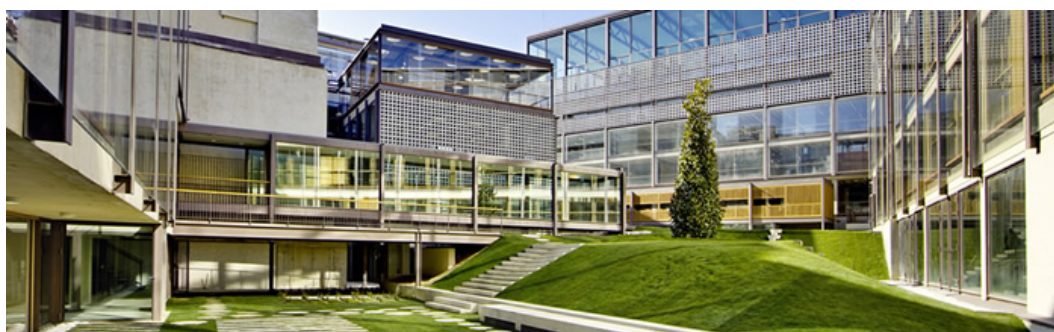
- Cinco plantas sobre rasante
- ACCESO Y JARDÍN: exposiciones, salón de actos, showroom (2,570 m²)
- PRIMERA: servicios administrativos de COAM y Fundación Arquitectura (1,800 m²)
- SEGUNDA: nuevos usos de formación e instituciones afines (1,900 m²)
- LOGIA: área de eventos (800 m²), centro de documentación de arquitectura

- CUBO: cafetería (150 m2 y terrazas) y restaurante (290 m2)

Datos económicos

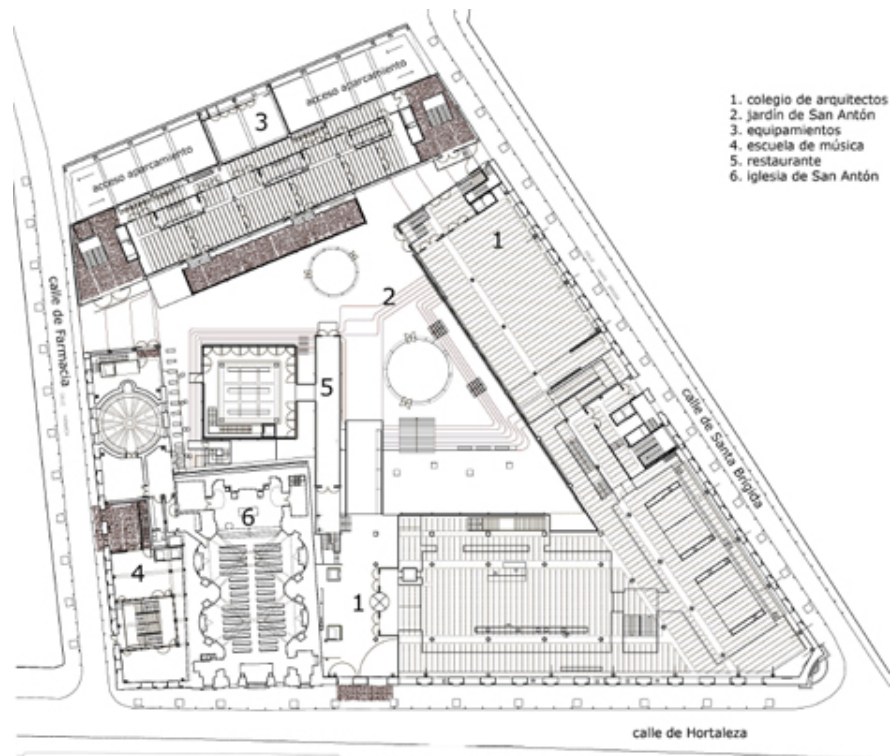
Inversión total del COAM: 37 millones de euros, de los cuales 7,3 se destinan a construir equipamientos municipales como pago del derecho de superficie y 9 a construir las 266 plazas para los vecinos

Imagen Nº 15 – La SEDE del COAM



Vista general del conjunto

Imagen Nº 16 – La SEDE del COAM



Planimetría del conjunto

Imagen Nº 17 – La SEDE del COAM



Vista de terraza jardín

Imagen Nº 18 – La SEDE del COAM



Vista de salón de exposiciones mayor

Imagen Nº 19 – La SEDE del COAM



Vista de salón de eventos

2.3 **Ámbito nacional**

- Centro de Esparcimiento Consejo Regional III – Lima Metropolitana del Colegio de Enfermeras (os) del Perú.

Cuenta con las siguientes áreas:

02 Piscinas (Adultos -semiolimpica- y Niños), Juegos para niños, Pista de baile, 20 Habitaciones (matrimoniales, dobles y triples), Zona de camping, Zona de parrillas, Servicio de restaurant, Estacionamiento, Snack bar

Imagen Nº 20 – Centro de Esparcimiento Consejo Regional III



Vista de ingreso principal

Imagen N° 21 – Centro de Esparcimiento Consejo Regional III



Vista de piscina recreativa

Imagen N° 22 – Centro de Esparcimiento Consejo Regional III



Vista estares

- **Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa**

Cuenta con las siguientes áreas:

Salón de convenciones, salón de eventos múltiples, losas deportivas, gimnasio, piscina, zonas recreativas infantiles y adultos, otros.

Imagen N° 23 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista exterior de centro de convenciones

Imagen Nº 24 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista interior de centro de convenciones

Imagen Nº 25 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista de recreación y salón de eventos

Imagen Nº 26 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista de losas deportivas

Imagen Nº 27 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista de piscina cubierta

Imagen Nº 28 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista de zonas recreativas

Imagen Nº 29 – Club Recreacional del Colegio de Abogados de Arequipa



Vista zonas recreativas exteriores

- **Concurso Arquitectónico de Anteproyectos para la Sede de campo del Club Unión Tacna**

Primer Puesto: Rafael Antonio Ríos Mazuelos CAP 11412

El proyecto busca rescatar la lógica de la estructura y las líneas geométricas de la forma original, pero dotándolas de una nueva expresión y mejorando la relación espacial exterior-interior.

En Miculla podemos identificar 3 zonas marcadas: Samaraña Taki que significa sitio para descansar, Arsuri kalanaca que significa piedras que hablan y Pachamuru Waxtaña que significa lugar donde se convida a la tierra...

Imagen Nº 30 – Sede de Campo del Club Unión Tacna



Vista de panel de propuesta virtual

Imagen Nº 31 – Sede de Campo del Club Unión Tacna



Vista de panel de propuesta virtual

2.4 El CAP Regional de Tacna

2.4.1 Antecedentes del CAP Regional Tacna

El 14 de noviembre del año 1980 se crea la zonal Tacna del Colegio de Arquitectos del Perú, la cual se instaura frente a la necesidad de los arquitectos que en ese momento desempeñaban su labor profesional en nuestra ciudad, y de tener además una representación del gremio profesional en conjunto.

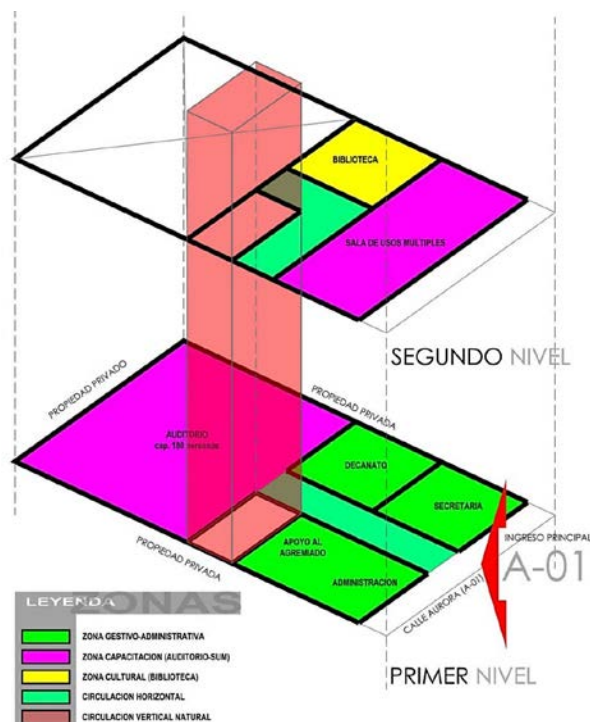
La primera junta Directiva de la Zonal Tacna estuvo integrada por los Arquitectos: Arq. José María Guevara Torres como Presidente, Arq. Domingo Banda Ortiz – Secretario y Arq. Enrique Vargas Giles como tesorero, constituyéndose así la institución representativa de la orden en la región Tacna.

La infraestructura fue instaurada en un terreno cedido en uso por el gobierno local, edificándose en tres etapas con los aportes de los agremiados, en la primera etapa se construyó el primer nivel en la cual se desarrolla las actividades en favor al agremiado tal como es el Decanato, of. Apoyo al Agremiado, Administración y Secretaria. En la segunda etapa se ejecutó el segundo nivel en

el cual se desarrolla las actividades de capacitación ubicándose los ambientes de biblioteca y SUM. Y en la tercera etapa se culminó tal como se conoce en la actualidad la Infraestructura del Colegio de Arquitectos del Perú Regional Tacna con el Auditorio. Cabe resaltar que hubieron cambios con el diseño original el cual fue elaborado bajo un concurso, pero sufrió modificaciones al encontrarse nuevas necesidades e incremento de agremiados y un predio de limitadas condiciones espaciales.

Imagen N° 32

Zonificación de la Infraestructura del CAP regional Tacna



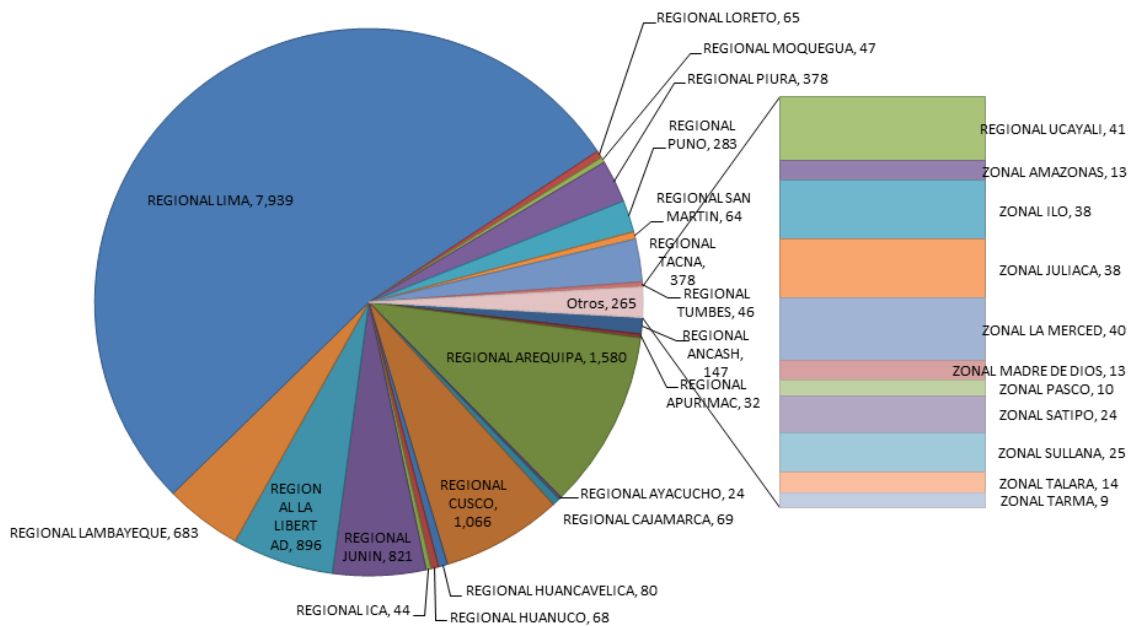
Fuente: Elaboración Propia

2.4.2 Población de afiliados del CAP vs CAP Regional Tacna

Desde la creación del Colegio de Arquitectos del Perú en 1962 se han creado 21 Regional y 12 Zonales con un crecimiento en diversa cantidad de afiliados según su demografía y las casas de estudios que egresan profesionales según su locación. Predominando las Regiones de Arequipa y Lima, como las zonas en la que se desempeñan la mayor cantidad de afiliados a nivel nacional tal como se muestra en la siguiente grafica circular:

Cuadro Nº 05

Grafica porcentual de afiliados según sede regional del CAP



Fuente: Elaboración Propia

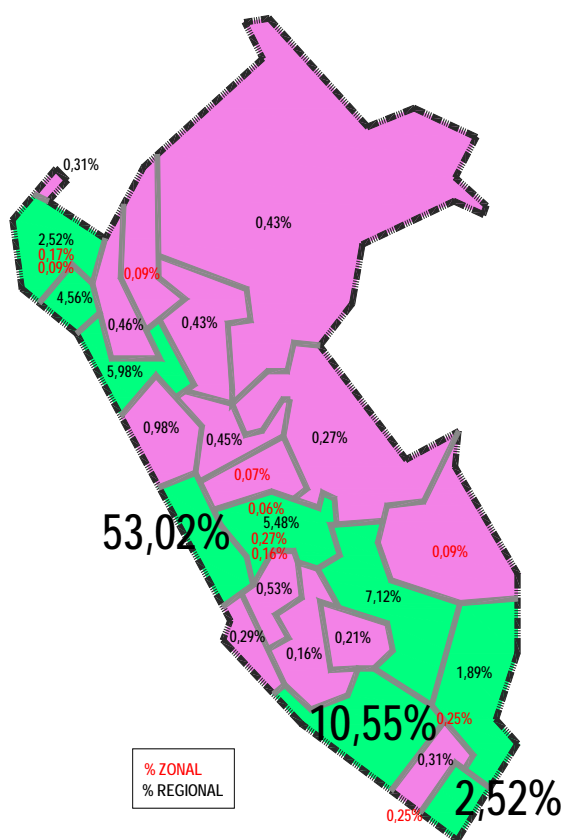
Identificando que las zonas más conglomeradas de agremiados a nivel Nacional se encuentran en la Zona Sur y Costa sobresaliendo como ya se mencionó las Regiones de Arequipa y Lima con un porcentaje 10,55% y 53,02% a nivel Nacional respectivamente.

Por lo contrario se identificaron las zonas con menor concentración de Profesionales de Arquitectura en las zona Norte y Centro. Rescatando en el Norte a la Región de Ancash con un 0,98% y por el Centro a la Región de Ica con 0,29 % de Agremiados a Nivel Nacional.

Resaltando a la Región de Tacna con un porcentaje de 2,52% encontrándose entre las Regiones con más conglomeración de Agremiados. Tal como se aprecia en la siguiente Grafica:

Imagen Nº 33

Zonificación de Regionales del CAP con mayor demografía de agremiados



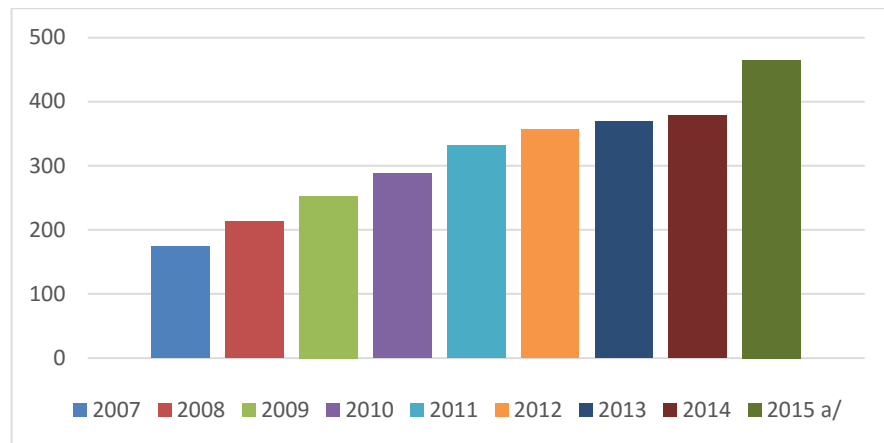
Fuente: Elaboración Propia

2.4.3 Población de agremiados del CAP –Regional Tacna

Tacna cuenta actualmente una población de agremiados de 465 agremiados, tal como se muestra en la gráfica:

Cuadro Nº 06

Población de agremiados CAP Regional Tacna



a/ información al mes de diciembre de 2015

Fuente: Colegio de Arquitectos del Perú Regional de Tacna

Según el INEI el núcleo familiar consta entre 03 a 04 integrantes, este dato es importante al ser parte del usuario de la propuesta arquitectónica. Esto quiere decir que la población de usuarios está dada por la cantidad de agremiados por el número de integrantes del núcleo familiar resultando 1860 personas.

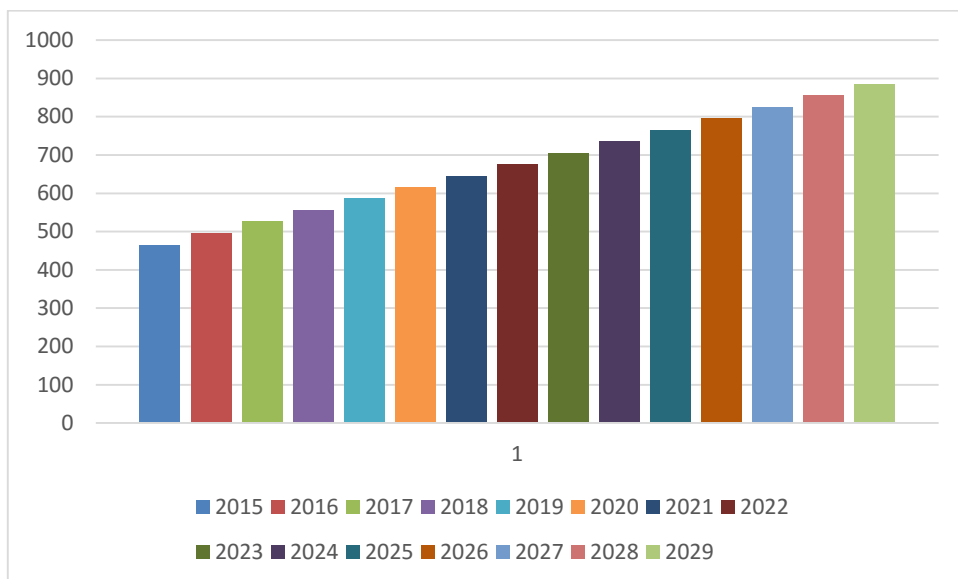
A. Proyección demográfica de agremiados del CAP Regional Tacna

La Regional de Tana cuenta con un crecimiento en promedio de 30 Arquitectos anualmente según el CAP

Regional Tacna, tomando este dato se proyecta la propuesta arquitectónica a un máximo de 15 años, teniendo entonces al 2029 una población de agremiados de 885 arquitectos tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Cuadro N° 07

Crecimiento demográfico de los agremiados del CAP Regional Tacna



Fuente: Elaboración Propia

Agregando el mismo índice de núcleo familiar ya expuesto se tendría una población total proyectada de 3540 personas.

2.4.4 Índice de actividades culturales de los agremiados del CAP – Regional de Tacna

El CAP Regional Tacna realiza capacitaciones dirigidas hacia los interesados en los temas Arquitectura y Construcción, dichas capacitaciones son realizadas por el mismo Colegio y entidades privadas.

En promedio a nivel anual se realizan entre 5-6 diplomados y 4-5 cursos, con un promedio de asistencia del 10 a 20 % de la población anual de agremiados, siendo el mes de Junio el mes con mayor actividad debido a la importancia por ser el mes de creación del CAP.

2.4.5 Índice de actividades recreativas de los agremiados del CAP – Regional de Tacna

El CAP Regional Tacna desarrolla actividades recreativas y/o sociales en fechas especiales o conmemorativas tales como día de la madre, padre, Navidad, Día del CAP, etc., para la mayoría de esta actividades se opta por el alquiler de locales

de eventos siendo estos seleccionados por la directiva de turno, con una asistencia promedio de 50 a 55 % de los agremiados.

Otra actividad social – recreativa resaltante son las actividades deportivas – recreativas desarrolladas para los distintos colegios profesionales tales como la CONREDE.

2.4.6 De centros culturales

Se designa centro al lugar en una comunidad destinado a mantener actividades que promueven la cultura entre sus habitantes. Algunas casas de la cultura tienen bibliotecas, talleres, cursos y otras actividades generalmente gratuitas o a precios accesibles para la comunidad. Este tipo de locales tienen una gran importancia para la preservación de la cultura local. Aunque también en las grandes ciudades las casas de la cultura tienen importancia para mantener actividades culturales con grupos de todas las edades y estratos sociales.

Según el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes-CNCA. Valparaíso, Introducción a la Gestión e Infraestructura de un

Centro Cultural Comunal, Chile. 2009, se presenta una clasificación de los distintos centros culturales, así tenemos:

a) Proximidad vs Centralidad

Los primeros tienen un carácter local, territorial, de servicios básicos para la acción cultural, dirigidos al uso y consumo local. Su finalidad principal es fomentar la democratización de la cultura y la participación ciudadana, a través de la asociatividad y la descentralización de las políticas y acciones culturales.

La proximidad se puede abordar desde dos perspectivas: física y/o geográfica, y social.

Los centros culturales de centralidad, en cambio, son aquellos edificios únicos, por lo general de grandes dimensiones, que poseen una infraestructura singular y que marcan un hito visual y simbólico dentro de una ciudad.

b) Polivalencia vs Especialización

Los centros culturales polivalentes apelan a entregar una oferta con la mayor cantidad de servicios posibles (artístico-culturales, deportivos, de participación ciudadana, por ejemplo). Los especializados en cambio, centran su oferta en un área específica o en una combinación de ellas, dependiendo de su grado de especialización.

Asimismo, la Federación Española de Municipios y Provincias. Barcelona, España. 2002 en la “Guía de Estándares de los Equipamientos Culturales en España, señala que:

“Un Centro Cultural es un equipamiento con carácter territorial que realiza una actividad social y cultural prioritaria y diversificada, con dotación para realizar actividades de difusión, formación y creación en diferentes ámbitos de la cultura, así como dinamización de entidades. El público tiene libre acceso al equipamiento y a la mayor parte de las

actividades. El programa funcional estándar incluye unas áreas básicas indispensables a las que se les pueden añadir otras.”

2.4.7 De parques recreacionales

A. Recreación

Según el Arq. Carlos Andrés Porras Méndez, en su tesis titulada “Centro Recreacional Deportivo” Universidad Francisco Marroquín. Guatemala. 2002. señala lo siguiente:

“La concepción de la recreación es muy relativa, pues difiere según el país, la religión, la cultura y si es urbana o rural. Puede definirse la recreación como: toda actividad voluntaria, física, intelectual, artística o cultural, en la cual el hombre utiliza su tiempo libre, permitiendo satisfacer necesidades de expresión, creatividad, o sociabilidad; implica utilidad individual y social, buscan básicamente el descanso, diversión y el desfogue de tensiones.

La recreación está considerada dentro de las tres funciones básicas del hombre, debido a su relevante importancia en la

vida del mismo. La función primaria de la recreación es el enriquecimiento de la vida...”

De la misma manera, el autor ha realizado una clasificación de las formas y tipos de recreación, considerando lo siguiente:

- A. Receptivas
- B. Ejecutivas

También existen otras maneras de clasificar la recreación, dependiendo de las actividades que se realiza se clasifica en:

- A. Recreación Activa
- B. Recreación Pasiva

Las clases de Recreación de acuerdo a la frecuencia pueden ser:

- A. Recreación Cotidiana
- B. Recreación Semanal
- C. Tiempo Libre Anual

Otras Maneras de Clasificación y Modalidades

- A. De acuerdo a la cantidad de personas que la realizan se divide en:
 - a. Colectivas
 - b. Individuales

- B. Dependiendo de las edades de quienes lo practican se clasifica en:
 - a. Recreación para niños
 - b. Recreación para jóvenes
 - c. Recreación para adultos

- C. Según el sector poblacional se clasifica en :
 - a. Recreación Urbana
 - b. Recreación Rural

- D. Dependiendo del espacio físico en que se desarrolla se divide en:
 - a. Recreación al aire libre
 - b. Recreación bajo techo

B. Centro recreativo

Se define en la Tesis: Propuesta Arquitectónica de un Centro Recreativo para la Ciudad de Nueva Guadalupe Departamento de San Miguel. Pag.36 Recuperado el 10 de octubre de 2014 desde <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS%20CENTRO%20CULTURAL%20CAP/Propuesta%20arquit%20de%20un%20centro%20recreativo.pdf> como Lugar donde las personas pueden disfrutar en su tiempo libre de una serie de actividades placenteras y diferentes a las realizadas en su vida cotidiana, a fin de evitar un agotamiento que genera un desequilibrio físico y mental. Es el espacio donde las personas desarrollan actividades recreativas, que les permita desenvolverse individualmente en cualquier contexto, en condiciones de salud física y mental, favorables para lograr un mayor rendimiento y satisfacción de sus actividades, así como también permiten mejorar la calidad social y laboral del individuo, dando lugar a un estado de salud integral que conduzca al país a mejores condiciones de vida

MARCO TEÓRICO NORMATIVO

2.5 Normas Aplicadas a la Eco- Sostenibilidad

2.5.1 Decreto Supremo N°023-2008-PCM

Dispone el acceso ciudadano y familiar ordenado a los Centros de Esparcimiento, Recreación y Cultura construidos sobre predios del Estado asignados en uso a Instituciones del Sector Público.

2.5.2 RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)

El Reglamento Nacional de Edificaciones, especifica el tipo de Equipamiento que puede considerarse dentro de la zona de usos especiales **(OU)**, tales como: centros cívicos, centros administrativos, centros deportivos y otros equipamientos complementarios a estos.

EM.110 CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO CON EFICIENCIA ENERGÉTICA

Objetivo: establecer zonas del territorio de la Republica del Perú de acuerdo a criterios bioclimáticos para la construcción, indicando las características de cada zona

Establecer lineamientos o parámetros técnicos de diseño para confort térmico lumínico con eficiencia energética, para cada zona bioclimática definida.

2.5.3 NORMAS C.A.P. – Estatuto del Colegio de Arquitectos del Perú

2.5.4 Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía – Ley N°27345

Objetivo de la Ley: Declárase de interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía (UEE) para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos.

2.5.5 Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía

Busca promover el uso eficiente de la energía en el país contenidas en la Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía. El uso eficiente de la energía contribuye a asegurar el suministro de energía, mejorar la competitividad del país, generar saldos exportables de energéticos, reducir el impacto ambiental, proteger al consumidor y fortalecer la toma de conciencia en la población sobre la importancia del Uso Eficiente de la Energía (UEE).

2.5.6 Código técnico de construcción sostenible

El Código Técnico de Construcción Sostenible tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, para que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible.

2.5.7 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611

La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

2.5.8 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245

La presente Ley tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de

ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

2.5.9 Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental-Decreto Supremo Nº 008 - 2005 - PCM

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

CAPITULO III

MARCO REAL

3.1 Análisis de Lugar de Emplazamiento

3.1.1 Identificación de posibles zonas

Debido al alcance de la propuesta arquitectónica se delimito la búsqueda de los terrenos en un radio de influencia del distrito de Tacna, ubicando 03 terrenos que cuenten con las condiciones mínimas que se describieron anteriormente y se grafica en las láminas N°01, 02, 03, 04 (lamina de análisis de lugar de emplazamiento y planos de ubicación):

Alternativa 01:

- Ubicación: Terreno ubicado entre a la Av. Jorge Basadre Grohmann Oeste y Pro. Daniel A. Carrión
- Área = 19 529,23 m².
- Perímetro = 744,94 ml

Alternativa 02:

- Ubicación: Terreno ubicado entre calle N°07 y Calle N°02 frente a la Urb. Los Olivos
- Área = 103 086,10 m²
- Perímetro = 1372,35 ml

Alternativa 03:

- Ubicación: Terreno ubicado entre la Av. Gregorio Albarracin y Calle Pago Ayca.
- Distrito: Tacna
- Área = 22 619,35 m².
- Perímetro = 617,00 ml

3.1.2 Criterios para la selección del área específica

Para determinar la elección final del sector y terreno elegido a intervenir se establecieron los siguientes criterios necesarios para determinar su ubicación estratégica, basándose en la metodología de indicador sintético- método de los puntos de

correspondencia, así tenemos:

Cuadro N° 08

Puntaje de las Características

ITEM	Característica	Puntaje
A	Accesibilidad	30 Ptos
B	Proximidad a Equipamientos	25 Ptos
C	Factibilidad– condiciones bioclimáticas	25 Ptos
E	Geología	15 Ptos
F	Seguridad	15 Ptos
	Total	100 Ptos

Fuente: Elaboración propia, método indicador sintético- método de los puntos de correspondencia.

A continuación se puntualizan criterios finales:

A. Accesibilidad:

- A.1 Deberá estar cerca de vías Arteriales principales de la ciudad.
- A.2 Las secciones viales permitirán un flujo vehicular rápido teniendo en cuenta el uso destinado.
- A.3 Cercanía a redes de transporte público y/o privado (taxis).

B. Proximidad a Equipamientos:

B.1 Deberá articularse a la estructura urbana dentro del PDU.

B.2 También se propiciará la proximidad con equipamientos de carácter turístico o típico de la ciudad, como son: monumentos históricos, restaurantes típicos de comida criolla, lugares donde se realicen actividades recreativas típicas.

B.3 El área de emplazamiento debe permitir el desarrollo de actividades complementarias.

C. Factibilidad – condiciones bioclimáticas

C.1 De Servicios: Que tenga posibilidades de conexión de redes de agua, desagüe, luz, telecomunicaciones, cable etc.

C.2 Dimensiones del terreno que permitan una adecuada intervención y propuesta arquitectónica

C.3 Orientación urbana: una orientación correcta del predio

permite un mejor desarrollo de la propuesta arquitectónica.

D. Geología

D.1 Se precisa una resistencia del suelo a la compresión no menor a 2 Kg/cm², No debe ser material de relleno, ni pantanoso o con agua superficial, y mucho menos susceptible a inundaciones por causa de lluvia o desborde de río.

D.2 De pendiente topográfica moderada pues un movimiento de tierra excesivo incrementarían los costos de operación.

D.3 El terreno procurara ser de geometría regular

E. Seguridad:La seguridad está referida a las zonas vulnerables

E.1 el terreno debe ubicarse fuera de zonas de peligro y riesgo natural.

E.2 Debe contener zonas y secciones viales próximas que

permitan tener áreas de contingencia.

3.1.3 Calificación:

En este método cada indicador parcial viene expresado en su unidad de medida, donde valor máximo alcanzado será si cumple con las condiciones descritas en las especificaciones.

Escala de indicadores

Pésimo	0
Malo	1
Regular	3
Optimo	5

Mediante la metodología de indicador sintético global nos permitirá reducir a un solo indicador cuantitativo el cual será el que obtenga el mayor puntaje.

3.1.3.1 Cuadro comparativo:

Cuadro Nº 09

Comparación de Puntajes

VARIABLES		OBSERVACIONES	ESCALA		
			ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ACCESIBILIDAD	A.1	Deberá estar cerca de vías Arteriales principales de la ciudad.	5	5	3
	A.2	Las secciones viales permitirán un flujo vehicular rápido teniendo en cuenta el uso destinado.	3	3	3
	A.3	Cercanía a redes de transporte público y/o privado (taxis).	5	5	3
PROXIMIDAD A EQUIPAMIENTOS	B.1	Deberá articularse a la estructura urbana dentro del PDU.	3	3	3
	B.2	También se propiciará la proximidad con equipamientos de carácter turístico o típico de la ciudad, como son: monumentos históricos, restaurantes típicos de comida criolla, lugares donde se realicen actividades recreativas típicas.	5	3	3
	B.3	El área de emplazamiento debe permitir el desarrollo de actividades complementarias.	3	5	3
FACTIBILIDAD DE SERVICIOS	C.1	De Servicios: Que tenga posibilidades de conexión de redes de agua, desagüe, luz, telecomunicaciones, cable etc.	5	5	5
	C.2	Dimensiones del terreno que permitan una adecuada intervención y propuesta arquitectónica	3	5	3
	C.3	Orientación urbana: una orientación correcta del predio permite un mejor desarrollo de la propuesta arquitectónica.	1	5	1
GEOLÓGIA	D.1	Se precisa una resistencia del suelo a la compresión no menor a 2 Kg/cm ² , No debe ser material de relleno, ni pantanoso o con	3	5	3

		agua superficial, y mucho menos susceptible a inundaciones por causa de lluvia o desborde de río.			
	D.2	De pendiente topográfica moderada pues un movimiento de tierra excesivo incrementarían los costos de operación.	3	5	3
	D.3	El terreno procurara ser de geometría regular	0	5	1
SEGURIDAD	E.1	El terreno debe ubicarse fuera de zonas de peligro y riesgo natural.	3	3	3
	E.2	Debe contener zonas y secciones viales próximas que permitan tener áreas de contingencia.	3	3	3
TOTAL			45	60	40

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Descripción del Terreno Elegido

Se llegó a la conclusión tras un análisis en gabinete que la alternativa 02 es la que contiene mejores condiciones para desarrollar el proyecto arquitectónico de “Centro Cultural Recreacional para el CAP Regional Tacna”.

Criterios de selección de la alternativa elegida:

- A. **Accesibilidad:** para el ingreso al terreno se realiza mediante una vía local denominada Calle N°02 de una sección considerable que permite el flujo intenso peatonal y vehicular

que genera una infraestructura propuesta de este tipo, Recreativo – Cultural.

La vía local de acceso al terreno se comunica perpendicularmente a una vía arterial siendo esta la Av. Ejercito la cual comunica directamente con el Centro Urbano de la Ciudad y a su vez se articula con las demás vías arteriales que intercomunican a las principales zonas de servicios.

B. Proximidad a Equipamientos: Al estar próximo con una vía arterial que se comunica directamente con el Centro de la Ciudad esto permite relacionarse con la zona comercial, de servicios, turística de la ciudad.

C. Factibilidad de Servicios: Tiene conexión de desagüe y luz tiene posibilidades de conexión de redes de agua, telecomunicaciones, cable, etc.

El terreno posee dimensiones que permiten manejar la orientación solar brindando un mejor criterio de diseño.

D. **Geología:** Según el plan director de la ciudad se encuentra dentro de la zona I y II con capacidad portante de 2 a más de 3 kg/cm², no es material de relleno y tiene pendiente moderada en forma ascendente de suroeste a noreste.

E. **Seguridad:** según el plan Director el terreno se encuentra en un sector de riesgo bajo, según el análisis realizado de peligros y vulnerabilidades en Tacna.

3.2 Análisis Situacional

3.2.1 Antecedentes del terreno

El terreno seleccionado está con un uso actual de agricultura en descanso y destinado como recreación según el PDU (Plan de Desarrollo Urbano de Tacna), sin embargo según la Dirección Regional de Agricultura es una acumulación de parcelas ubicadas en el sector de Para chico, provincia Tacna, Distrito Tacna que forman el predio a intervenir, ante esta confrontación de entidades se optó por prevalecer la opinión del PDU.

3.2.2 Localización del terreno

El terreno se encuentra en el sector Para Chico-Fundo Chololo en la zona Nor-Oeste de la ciudad contiguo a la Urbanización Los Olivos, articulado por la Calle N°02 que se confronta con la Av. Ejercito la cual atraviesa a la ciudad en sentido Oeste, cercano al eje de comunicación con el litoral de playas tacneño.

Departamento	:	Tacna
Provincia	:	Tacna
Sector	:	Para Chico
Valle	:	Tacna
Nombre del predio:		olivar parcela

3.2.3 Descripción del terreno-áreas del terreno

El terreno cuenta con un área de 107 575,977m² y un perímetro de 1413,405 ml

3.2.4 Aspecto físico legal

- A. Compatibilidad de usos: Se encuentra normado dentro del plan director de la ciudad como Zona de Agricultura en descanso que es compatible con la actividad cultural-recreacional que se quiere establecer.
- B. Normatividad: Zonificación ZRP

3.2.5 Aspecto físico ambiental

A. Mecánica del suelo

- a) **Geotecnia:** Se ubica geológicamente en terrenos de edad cuaternaria reciente, es decir de materiales aluviales-coluviales de características eólicas y sedimentarios, presentando gravas, arenas con una fuerte matriz limo-arcillosa.

b) **Topografía:** El terreno posee una pendiente topográfica mínima de 2,5% con una declinación de Noreste a Suroeste.

B. Características Climáticas:

En Tacna, el clima es seco, con una temporada de lloviznas que se extiende desde junio hasta agosto.

En general, en el departamento de Tacna, el clima es variado según pisos de altitud, y pueden distinguirse cuatro áreas:

Subtropical-árido de la costa, con temperaturas moderadas, muy húmedo y con ausencia total de lluvias regulares.

Yunga, con temperaturas ligeramente altas, poca humedad del aire, transparente, cielo despejado y color azulino en invierno.

Quechua y Suni templado-frío; con fuerte insolación y cielo despejado durante el invierno y abundante nubosidad y lluvias regulares durante el verano.

Puna y Cordillera, se caracteriza por ser frío y extremadamente frío, respectivamente, por la mínima o nula presencia del vapor de agua en el aire, por lo que las temperaturas son muy bajas.

Por encontrarse inmerso en el valle viejo y estar ubicado a 550 m.s.n.m. es poseedor de un excelente clima, templado, benigno y acogedor.

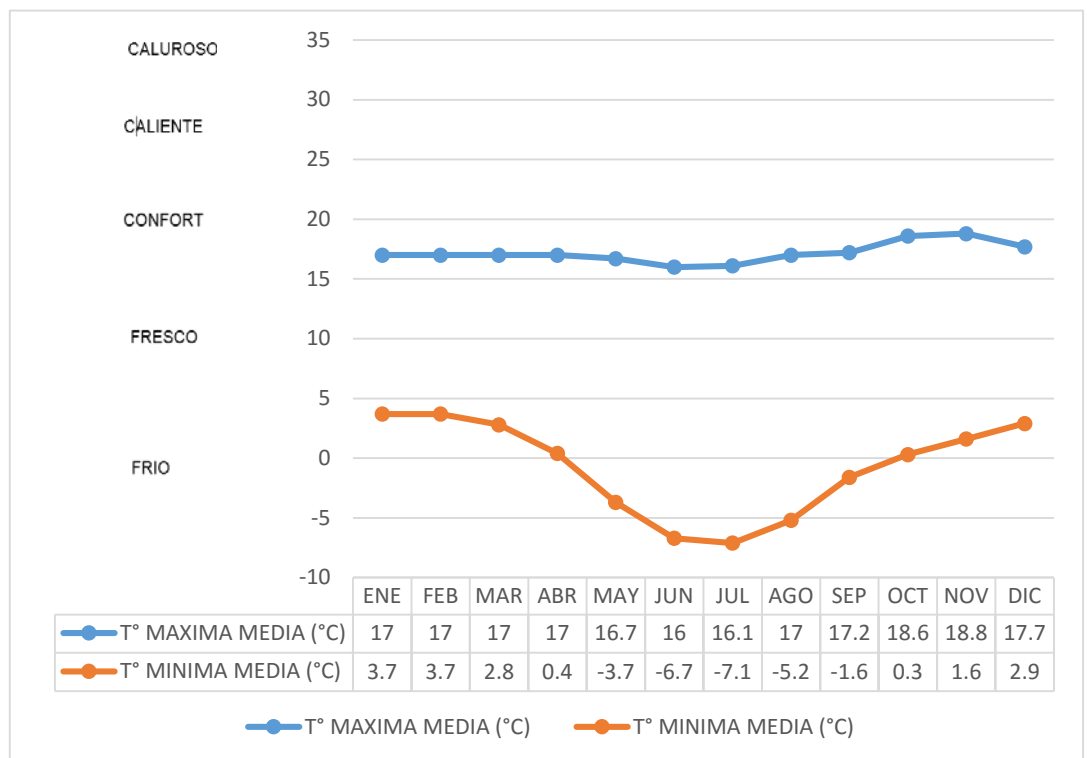
a) **Temperatura media °C:**

La temperatura es variada durante todo el año, con un promedio de máxima media de 17,2°C y mínima media de -0,7, tiene una temperatura máxima de 28 ° C, Las temperaturas más frías corresponden a los meses de julio y agosto, entre tanto las máximas temperaturas se alcanzan en enero y febrero. En el siguiente cuadro se demuestra la variación de

temperatura por meses en el año 2014 para el cual se proyecta el presente proyecto arquitectónico.

Cuadro Nº 10

Variación de Temperatura en el Año 2014



Fuente: Elaboración propia

b) Humedad relativa media (%):

Es media a alta, teniendo el mar una fuerte influencia, con un promedio anual de 79%; alcanzando en los meses de invierno un 94,5% y en verano unos 57,3% de humedad. - Es durante la noche cuando más humedad se da, ya que el movimiento de las masas de aire no se produce.

c) Velocidad del viento:

Estos están sometidos por la influencia del viento transplanetario sur, modificado por la presencia de la cadena Andina Sur, la velocidad de los vientos varia durante el año al igual que la dirección predominante, se elaboró un cuadro con datos recopilados del Senamhi indicando la dirección y velocidad de los vientos en el año 2014.

Cuadro Nº 11

Variación de Dirección y velocidad del Viento en el Año
2014

AÑO	MES	DÍAs	DIRECCIÓN DE VIENTO	VELOCIDAD DEL VIENTO 1H (m/s)
2014	ENERO	31	SE	4,4
	FEBRERO	28	SW	4,6
	MARZO	31	SE	4,7
	ABRIL	30	SE	3,3
	MAYO	31	SE	2,5
	JUNIO	30	SW	2,6
	JULIO	31	SW	2,6
	AGOSTO	31	SE	2,8
	SEPTIEMBRE	31	SE	2,8
	OCTUBRE	31	SE	4,3
	NOVIEMBRE	30	SW	3,8
	DICIEMBRE	31	SW	4,2
			SE	3,6

Fuente: senamhi-atlas de energía solar del Perú -2003

d) Precipitaciones:

No hay presencia de lluvia en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que en el resto del año se registra 3,8 mm. de precipitaciones pluviales.

C. Características solares

a) Horas de sol

Según datos de Senamhi la hora promedio anual de salida de sol es a las 5:40 am y la puesta de sol promedio anual es a las 17:36 pm., siendo los meses de diciembre, enero, febrero y marzo los meses de máxima iluminación fluctuando entre 406,41 y 346,80 horas, Indicando con esto la iluminación natural que proporciona el sol, teniendo en verano una iluminación intensa alcanzando un 87% y en invierno se reduce a un 49%.

Cuadro Nº 12

Variación de Horas de sol (iluminación) en el Año 2014

AÑO	MES	DIAS	SALIDA DEL SOL	PUESTA DEL SOL	HORAS DE SOL	promedio de horas/sol por mes
2014	ENERO	30	5:59	17:15	11,56	346,80
	FEBRERO	28	5:34	18:14	12,80	358,40

MARZO	31	5:44	17:55	12,11	375,41
ABRIL	30	5:50	17:31	11,81	354,30
MAYO	31	5:59	17:16	11,57	358,67
JUNIO	30	6:09	17:13	11,04	331,20
JULIO	31	6:11	17:22	11,11	344,41
AGOSTO	31	5:59	17:30	11,71	363,01
SEPTIEMBRE	31	5:25	17:02	11,77	364,87
OCTUBRE	31	5:12	17:42	12,30	381,30
NOVIEMBRE	30	4:57	17:55	12,98	389,40
DICIEMBRE	31	5:01	18:12	13,11	406,41
promedio anual		5:43	17:42	11,99	

Fuente: senamhi-atlas de energía solar del Perú -2003

a.1 Proyección horizontal de la trayectoria aparente del sol

Se efectuaron proyecciones horizontales de la trayectoria aparente del sol en base a cartas solares en los puntos más críticos del sol (equinoccio y solsticio), para este fin se utilizó el programa informático "GEOSOL", para este fin se requirió la ubicación de la localidad: Tacna se encuentra en la Latitud (s) 18°03' y Longitud (w) 70°15' con una altitud de 452 msnm, y los datos climáticos ya descritos.

Equinoccio

- Fecha 21 de marzo

Hora de salida del sol s/horizonte: 5:59

Hora de puesta del sol s/horizonte: 18:0

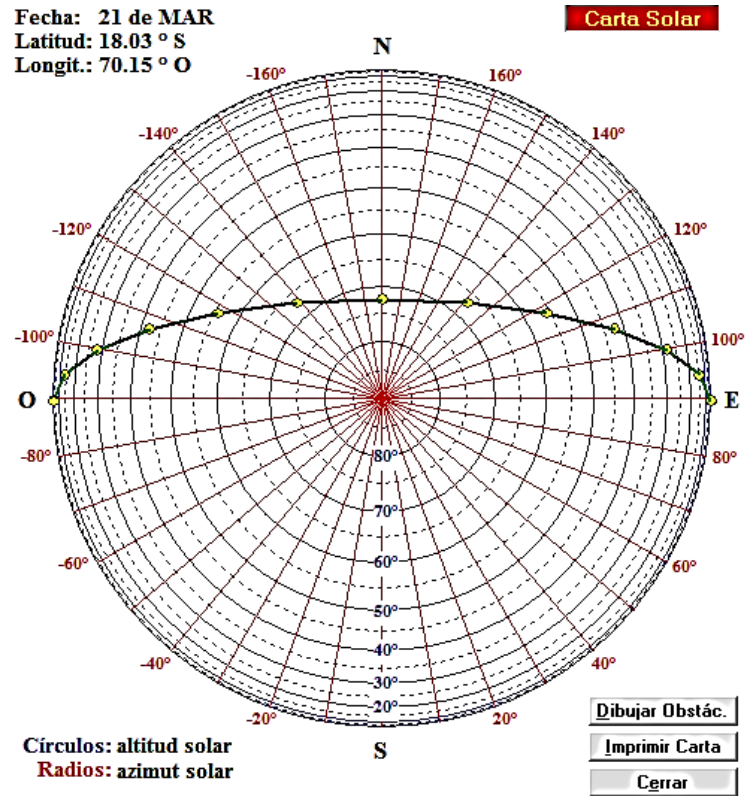
Duración del día: 12 hs 1 min

Declinación: $-00,40^\circ$

Hora	ws	Altitud	Azimut	gráficos
06	090	00,12	089,6	
08	060	28,53	099,7	
10	030	55,66	117,6	
12	000	72,37	180,0	
14	-030	55,66	-117,6	
16	-060	28,53	-099,7	
18	-090	00,12	-089,6	

Fuente: programa geosol-v 2.0

Carta solar - 21 de marzo



Fuente: programa geosol-v 2.0

- Fecha 23 de septiembre

Hora de salida del sol s/horizonte: 5:59

Hora de puesta del sol s/horizonte: 18:0

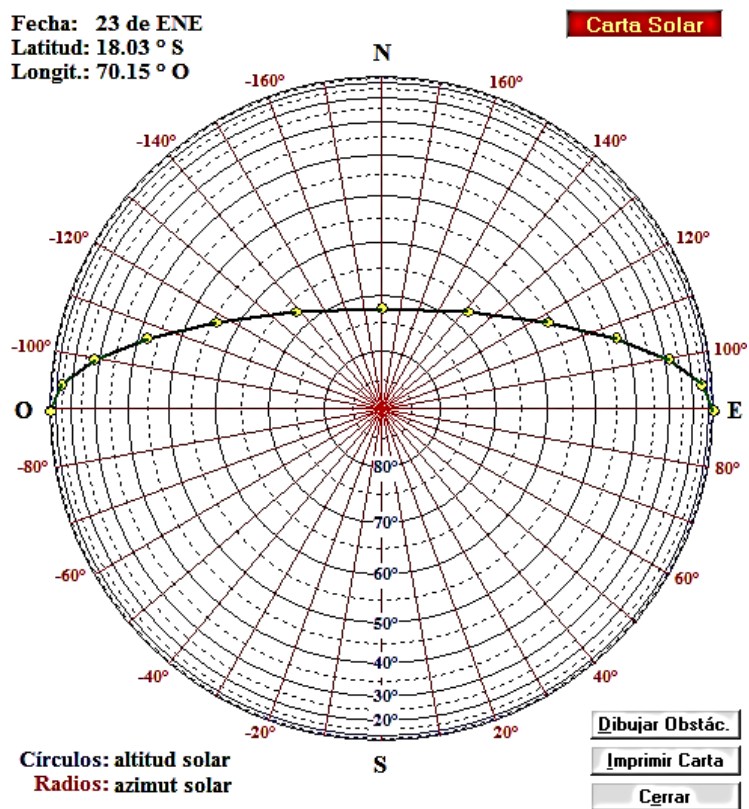
Duración del día: 12 hs 1 min

Declinación: -00,40 °

Hora	ws	Altitud	Azimut	gráficos
06	090	00,12	089,6	
08	060	28,53	099,7	
10	030	55,66	117,6	
12	000	72,37	180,0	
14	-030	55,66	-117,6	
16	-060	28,53	-099,7	
18	-090	00,12	-089,6	

Fuente: programa geosol-v 2.0

Carta solar - 23 de septiembre



Fuente: programa geosol-v 2.0

Solsticio

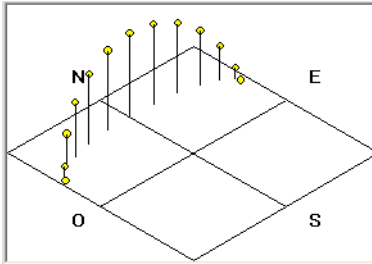
- Fecha 20 de Junio

Hora de salida del sol s/horizonte: 6:32

Hora de puesta del sol s/horizonte: 17:27

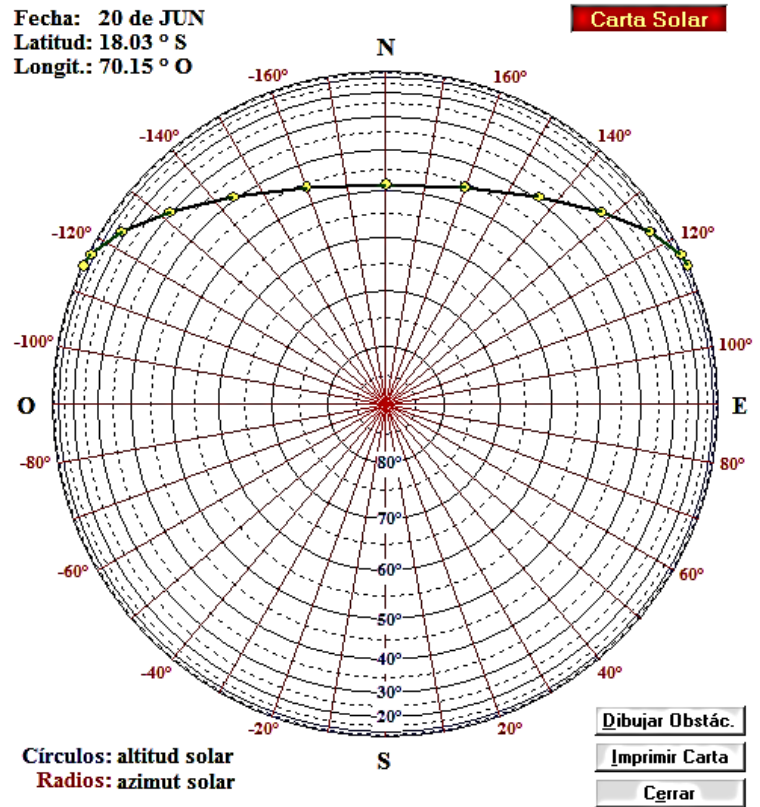
Duración del día: 10 hs 55 min

Declinación: 23,44 °

Hora	ws	Altitud	Azimut	gráficos
08	060	18,24	123,2	
10	030	39,23	143,7	
12	000	48,53	180,0	
14	-030	39,23	-143,7	
16	-060	18,24	-123,2	

Fuente: programa geosol-v 2.0

Carta solar - 20 de Junio



Fuente: programa geosol-v 2.0

- Fecha 22 de diciembre

Hora de salida del sol s/horizonte: 5:27

Hora de puesta del sol s/horizonte: 18:32

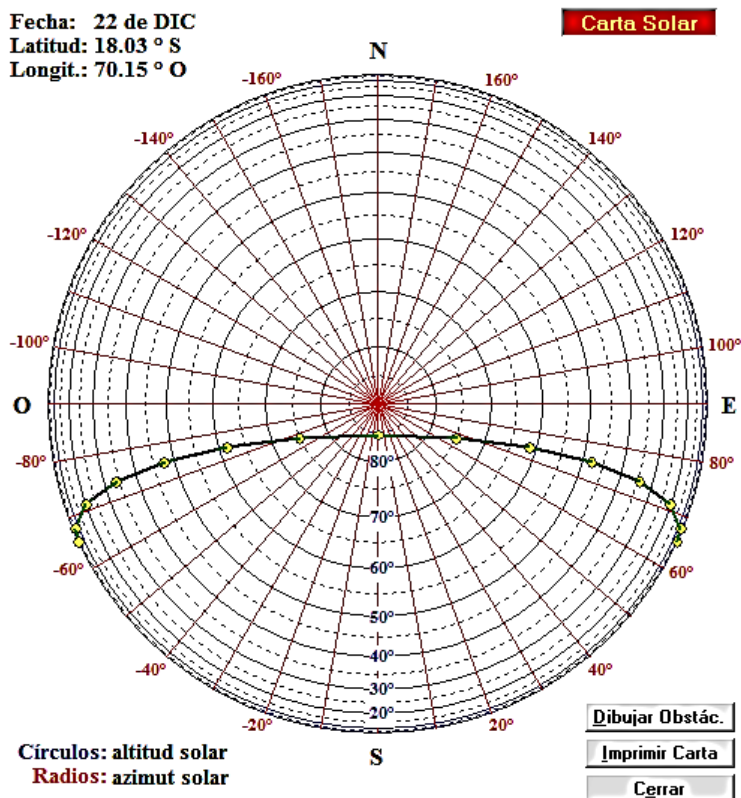
Duración del día: 13 hs 4 min

Declinación: -23,44 °

Hora	ws	Altitud	Azimut	gráficos
06	090	07,07	067,6	
08	060	34,01	073,4	
10	030	61,48	073,9	
12	000	84,59	000,0	
14	-030	61,48	-073,9	
16	-060	34,01	-073,4	
18	-090	07,07	-067,6	

Fuente: programa geosol-v 2.0

Carta solar - 22 de diciembre



Fuente: programa geosol-v 2.0

b) Radiación solar

La radiación solar en el terreno es media alta y debido al perfil urbano y ausencia de elementos artificiales y/o naturales de gran magnitud es facilitada que la radiación solar caiga uniformemente distribuida durante el año.

Cuadro Nº 13

Radiación Solar

	equinoccio		Solsticio	
	21 de marzo	23 de septiembre	20 de junio	22 de diciembre
diario sobre el plano	25,91 MJ/m ²	29,99 MJ/m ²	17,02 MJ/m ²	30,28 MJ/m ²

3.2.6 Análisis del clima para el diseño del centro cultural recreacional

A. Análisis del usuario

El usuario principal es la población de agremiados del CAP Regional Tacna cuya edad fluctúa entre los 27 a 79 años, como usuario secundario se considera al núcleo familiar vinculante a los agremiados que varía entre 3 y 4 integrantes según el INEI, con edades variables y como usuario terciario se considera a los agremiados de la Zonal Sur que eventualmente acuden a algún evento en nuestra ciudad, y el público de la ciudad.

B. Ecuación del balance térmico (método Fanger)

Fanger definió tres condiciones para que una persona se encuentre en situación de confort térmico

- Que se cumpla el equilibrio térmico

- Que la tasa de sudoración este dentro de los límites de confort
- Que la temperatura media de la piel este dentro de los límites de confort

El cuerpo humano normalmente produce una cierta cantidad de energía, un porcentaje de ella se usa para realizar un determinado trabajo, otra parte la acumula, está la utiliza para mantener su temperatura, produciendo un intercambio constante de calor con el medio ambiente, estableciendo así una interrelación que se puede expresar de la siguiente manera:

$$M \pm (R \pm C) = E + W + S$$

Donde:

M = energía generada por el metabolismo (K – cal/m² – h)

R ± C = calor intercambiado por radiación o convección.

El doble signo significa a la ganancia o pérdida de calor

E = calor perdido por evaporación de la superficie de la piel y por la respiración

W = trabajo mecánico realizado

S = calor acumulado por el cuerpo

En este caso se considerara una actividad sedentaria donde $W = 0$ y $S = 0$, simplificando la formula a:

$$\mathbf{H \pm (R \pm C) = E}$$

Donde:

H = calor generado por el metabolismo

Para el análisis se considerara a una persona promedio de 40 años, 70 kg. de peso y 1,75 mts. de altura; que desarrolla una actividad sedentaria.

Además para mayor facilidad en los cálculos se considerara al individuo desnudo, y al finalizar las

operaciones se corregirá la temperatura de bienestar térmico para una persona vestida.

b.1 calor generado por el metabolismo (H)

$$H = M (1 - n)$$

n= eficiencia metabólica, (n= W/m2)

reemplazando datos:

$$H = 55 k - \text{cal/m}^2 - \text{h} \dots\dots\dots (1)$$

b.2 calor intercambiado por convección (C)

se define en la siguiente ecuación:

$$C = Adu . fcl . hc . (tcl - ta)$$

Adu = área del cuerpo llamada área de Dubois.

$$Adu = (0,203) (P)^{0,425} (h)^{0,725}$$

$P = \text{peso del cuerpo (Kg)}$

$h = \text{altura de la persona (m)}$

$$Adu = (0,203) (70)^{0,425} (1,75)^{0,725}$$

$$Adu = 1,84 \text{ m}^2$$

fcl = relación entre la superficie vestida del cuerpo y la desnuda (clo = 0 considerando a una persona desnuda).

$$fcl = 1 + (0,15) (\%clo)$$

$$fcl = 1$$

hc = coeficiente de convección, definida así:

$$hc = 10,4 \text{ }^1v$$

v = velocidad de viento m/seg se tomara la velocidad en un ambiente cerrado sin corrientes = 0,10 m/seg

$$hc = 10,4 \text{ }^10,10 \text{ m/seg.}$$

$$hc = 3,28 \text{ k} - \text{cal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{c}$$

tcl = temperatura sobre el nivel de la ropa, como se considera una persona desnuda.

$$tcl = tp$$

tp = temperatura sobre el nivel de la piel.

$$tp = 35,7 - 0,0372 M$$

$$tp = 35,7 - (0,0372)(55)$$

$$tp = 33,65^{\circ}\text{C}$$

ta = temperatura ambiente

$$C = Adu \cdot fcl \cdot hc \cdot (tcl - ta)$$

$$C = (1,84) (1) (3,28) (33,65 - ta)$$

$$C = (203,08 - 6,04 ta) \text{ k} - \text{ca/h}^3 \dots\dots\dots (2)$$

b.3 calor intercambiado por radiación (R)

se define en la siguiente formula:

$$R = (3,4) (10)^3 (Adu) (fcl) (tcl - trm)^4$$

donde

trm = temperatura radiante media, se considera igual que "ta" ya que no muestra una diferencia mayor de 2°C a 2,5°C.

Olgay dice que la temperatura ambiente de confort oscila entre $18,3^\circ < ta < 19,5^\circ\text{c}$, pero para una persona desnuda entre $22,68^\circ < ta < 33,68^\circ\text{c}$

Entonces

Si $ta = 22,68^\circ\text{C} \cdot R=0$

Si $ta = 33,68^\circ\text{C} \cdot R=0$ (3)

b.4 perdida por evaporación (E)

$$E = c_{res} + e_{res} + e_{max} + e_p$$

Cres = calor intercambiado por convección

Representa al intercambio de calor ocasionado al ingresar y salir el aire a los pulmones.

$$C_{res} = 0,0014 \cdot M (34 - t_a)$$

$$C_{res} = (0,0014) (55) (34 - t_a)$$

$$C_{res} = (2,618 - 0,077 t_a) \text{ k-cal/h}$$

E_{res} = calor latente de evaporación a nivel de las mucosas bronquiales.

P_v = presión de vapor. Se considera 15 mmHg, arriba se esta cantidad se encuentra una sensación sofocante.

$$E_{res} = (0,0023) (M) (44 - P_v)$$

$$E_{res} = (0,0023) (55) (44 - 15)$$

$$E_{res} = 3,6685 \text{ k-cal /h}$$

E_{max} = pérdida máxima de calor por sudor invisible, se debe a la humedad de la piel y no es percibido por el individuo

$$E_{max} = (0,24) (v)^{-0,6} (42 - P_v)$$

$$E_{max} = (0,24) (0,15)^{-0,6} (42 - 15)$$

$$E_{\max} = 25,92 \text{ k-cal/h}$$

E_p = pérdida de calor por transpiración regulada.

$$E_p = 0,42 (M - 58,2)$$

$$E_p = 0,42 (55 - 58,2)$$

$$E_p = -1,34 \text{ k-cal/h}$$

Reemplazando datos

$$E = e_{\text{res}} + e_{\text{max}} + e_p$$

$$E = (2,618 - 0,077 t_a) + (3,6685) + (25,92) + (-1,34)$$

$$\mathbf{E = (30,8665 - 0,077t_a) \text{ k-cal/h} \dots \dots \dots (4)}$$

Reemplazando 1,2,3,4 en la formula

$$H \pm (R \pm C) = E$$

$$(55) - (0 + 203,08 - 6,04 t_a) = 30,8665 - 0,077 t_a$$

$$55 - 203,08 - 30,8665 = -0,077 t_a - 6,04 t_a$$

$$29,25 \text{ } ^\circ\text{C} = t_a$$

Sin embargo como se explicó esta temperatura es para un sujeto desnudo donde “clo” = 0, pero se necesita la temperatura para un sujeto vestido donde:

$$Ta^1 = ta - 7,3(\text{clo})$$

$$Ta^1 = 29,25 - 7,3 (1,2)$$

$$Ta^1 = 20,49^\circ\text{C}$$

C. Determinación de la zona de confort

- Para la zona de confort el eje de temperatura bulbo seco es de $22,49^\circ\text{C}$, el cual fue hallado según el cálculo de balance térmico por el método de Fanger.
- El perímetro de la zona de confort se halla restando el eje de confort $20,49^\circ\text{C}$ del límite inferior establecido por Olygay $18,3^\circ\text{C}$, resultando una diferencia de $2,19^\circ\text{C}$ se toma esta diferencia para el límite superior, obteniendo $22,68^\circ\text{C}$.

- una humedad relativa entre el 20% y el 80%, unos límites que corresponden a una sensación térmica aceptable.
- Las líneas de presión de vapor también marcan un límite en la zona de confort, siendo este de 15mm. Hg; por encima de este se percibe una sensación sofocante.

3.3 Conclusiones

3.3.1 Conclusiones del análisis

- El terreno propuesto se encuentra destinado en el PDU como una zona de recreación pública (ZRP) inmersa en una zona residencial proyectada de densidad media (R4) indicando de igual manera en el PDU una altura máxima entre 9 y 18 m., tomando como premisa este perfil.
- La accesibilidad al terreno se realiza por la Calle N° 02 la cual desemboca en la Av. Ejercito la cual es una vía Arterial que cuenta con una sección vial necesaria para recibir un mayor flujo vehicular además se articula con el centro de

la ciudad de Noroeste a Sureste empalmando con la Av Bolognesi.

- la topografía del terreno es leve, con un desnivel de 2,5% con una declinación que atraviesa el terreno de manera longitudinal de Noreste a Suroeste.
- La cantidad de horas de sol o brillo solar promedio son de 8,5 horas, con una desviación estándar de 2,6 horas, según el SENAMHI en el Atlas de Energía Solar-2003.
- La temperatura máxima promedio es de 23,6°C y mínima promedio 13,4°C, con una desviación estándar de 3,0, según el SENAMHI en el Atlas de Energía Solar-2003.
- Se respetara la población arbórea existente en el terreno seleccionado para la propuesta arquitectónica, asimismo se conservaran áreas verdes como zonas de oxigenación.

3.3.2 Recomendaciones y criterios de diseño

A. de conjunto

- La protección y direccionamiento de vientos se realizara mediante barreras ecológicas, de igual manera con las

edificaciones de mayor altura servirán de barrera para protección de vientos.

- La forma de agrupación de las edificaciones se realizada de manera que permita la mayor ganancia solar, aprovechando el desarrollo vertical.
- Las vías peatonales deben ofrecer una protección al usuario de las variantes climáticas, mediante cubiertas vegetales o artificiales entre 10 a 16 horas.
- Las vías peatonales y perimetrales de las unidades se maneja con materiales que permitan un control de la superficie reflectante, además de utilizar el césped que permite perder calor por evaporación.
- Las plazas, plazoletas y otros espacios de congregación abierta deben ofrecer protección y control contra la radiación solar directa e indirecta, precipitaciones y vientos mediante barreras ecológicas.

B. De unidades

b.1 En relación con Elementos del Entorno

- En verano se busca controlar la radiación solar, para minimizar el efecto del sol mediante elementos de sombra que reduzcan la absorción de calor en los alrededores del edificio. El césped alrededor del edificio evita las reflexiones de radiación.
- En invierno se trata de minimizar las perdidas por convección producida por el viento para lo cual se bloqueara o dirigirá mediante pantallas protectoras ecológicas, tales como setos, arboles, topografía y la organización de la edificación.
- El edificio debe presentar una superficie mínima de fachada a los vientos dominantes de invierno. Las puertas y ventanas deben situarse en las caras menos expuestas.

b.2 Del sistema funcional

- Se contemplara una diferenciación entre el dominio público y privado.
- Se desarrollara una adecuada articulación funcional mediante las circulaciones peatonales y vehiculares.
- Se preverá la nuclearización de las zonas húmedas, optimizando gastos de construcción para este tipo de infraestructuras.
- La adecuada distribución interna de los ambientes posibilitara el control del aporte solar disminuyendo las necesidades de calefacción, teniendo como consideración que la fachada norte es la más soleada ubicando en esta orientación los espacios que requieran mayor cantidad de luz y calor . los espacios tapón, como escaleras, armarios, depósitos, etc. Que no tiene grandes necesidades de acondicionamiento se sitúan en las orientaciones más desfavorables, sirviendo como espacios protectores.

- La utilización de espacios tipo vestíbulo a la entrada de las unidades permitirá un sistema de doble puerta, que impida las fugas de calor generando un espacio de aire estanco que funciona de manera de una esclusa.

b.3 Del sistema espacial

- La tipología principal a aplicar es la planta libre que permite una mayor flexibilidad espacial.
- Para una misma superficie es preferible, la disposición de la edificación a dos alturas (dúplex). Se reduce la influencia de la cubierta y se distribuye mejor el aire.

b.4 Del sistema organización y composición formal

- El edificio debe tratar de conformarse de manera que su cara sur disminuya de tamaño, bien por la inclinación del techo o en cuanto sea posible.

- La jerarquización de volúmenes estará dada por la importancia del mismo, garantizando una mejor y clara orientación e imagen arquitectónica.
- Se contemplara una relación entre espacios internos de los volúmenes y los espacios abiertos permitiendo una integración y una dinámica espacial.
- Se maneja la proporción de envoltente y volumen contenido según: la pérdida de calor de las unidades son proporcionales a la superficie de envoltura, cuanto menor sea el factor de forma (S/V) menor será la pérdida de calor.
- La fachada oeste donde el viento incide con mayor intensidad ubicar aberturas pequeñas o controladas para evitar enfriamientos por infiltración.
- Se utilizaran parasoles solo en superficies acristaladas con el fin de controlar la incidencia solar.

b.5 Del sistema constructivo

- El sistema constructivo debe obtener ambientes sonoros agradables, ajustando la duración de la reverberación de la sala a su utilización.
- La mayor superficie de pared o muro lleno es conveniente orientarla hacia el sur o similar, que son las direcciones más desfavorables en cuanto a radiación solar.
- Los materiales de revestimiento interno deben tener temperatura radiante para mantener caliente el ambiente interior.
- Los materiales deben ser de baja reflectividad y de preferencia de colores oscuros o medios para lograr la máxima captación de radiación solar.
- Las cubiertas deben ser de materiales de baja reflectividad y baja emisión solar, con materiales que capten y almacenen la energía solar para irradiarla cuando sea necesario.

- La propuesta arquitectónica debe respetar una modulación estructural que permita optimizar y economizar las tareas constructivas.

C. Recursos de diseño bioambiental en distintas escalas

Cuadro N° 14

Recursos de diseño Bioambiental en distintas escalas

ESCALA	ELEMENTO/ REQUERIMIENTO	PAUTA DE DISEÑO
UBICACIÓN	Protección de los vientos Aprovechamiento de brisas Aprovechamiento del sol Uso de la vegetación Temperatura del aire Humedad del aire	Topografía protegida Zonas expuestas Pendientes favorables Suelo con humedad Zonas de mayor altura Vegetación cerca de agua
AGRUPAMIENTO	Reducir pérdidas de calor Reducir impacto de amplitud Aprovechamiento de brisas Asoleamiento invernal Iluminación natural Protección del viento	Edificación compacta Edificación compacta Espacios amplios Espacios amplios Espacios adecuados Edificación continua
ESPACIOS EXTERIORES	Sombra en verano Asoleamiento de vientos Protección de vientos Aprovechamiento de brisas Humificación natural Iluminación natural	Vegetación y edificación Espacios amplios Espacios protegidos Evitar obstáculos Uso de la vegetación Solados claros
ORIENTACIÓN	Asoleamiento en invierno Protección solar en verano Protección de vientos fuertes Captación de brisas de verano	Orientación N, NE y NO Evitar orientación O S/ datos meteorológicos S/ rosa de los vientos
FORMA EDILICIA	Iluminación natural	Profundidad limitada

	Ventilación cruzada Uso racional de energía Reducir amplitud térmica	Profundidad limitada Forma compacta Forma compacta
ABERTURAS	Iluminación natural Ventilación cruzada Uso racional de energía Reducir amplitud térmica Asoleamiento invernal Protección solar estival	Tamaño adecuado En fachadas opuestas Tamaño controlado Tamaño controlado Orientación N, NE y NO Evitar uso de aleros
PAREDES EXTERIORES	Uso racional de la energía Reducir amplitud térmica Iluminación natural Protección solar	Aislación térmica Materiales pesados Colores claros Colores claros
TECHOS	Uso racional de energía Reducir amplitud térmica Protección de radiación Protección solar Protección de lluvia	Aislación térmica Materiales pesados Colores claros Uso de aleros Uso de aleros
PAREDES	Reducir amplitud térmica Calentamiento rápido Ventilación cruzada Iluminación natural Absorción radiación solar	Materiales pesados Materiales livianos Abertura en paredes Colores claros Colores oscuros

*Fuente: DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ARQUITECTURA SOLAR-EVANS,
SHILLER*

CAPÍTULO IV

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Criterios de Diseño Arquitectónico

4.1.1 Conceptualización arquitectónica

La concepción del proyecto está basada en una analogía espacial, donde rige la organización espacial centralizada de forma regular de tal forma que permita la unificación de la organización de los espacios secundarios.

Por otra parte se concibió para los espacios secundarios a servir por esta organización centralizada una organización lineal contigua que envuelva a la primera permitiendo una sectorización y una clara identificación espacial.

Para los espacios abiertos se mantuvo la misma base conceptual. ver lamina N°05.

4.1.2 Zonificación de la propuesta arquitectónica

La zonificación está basada en la correlación funcional y armónica entre las 05 unidades funcionales y una organización concéntrica mediante espacios recinto intercomunicados.

La zonificación de unidades busca la eficiencia energética en la aplicación del diseño de las edificaciones, ver lamina N°06.

4.1.3 Partido arquitectónico

El partido arquitectónico responde a la superposición del Concepto y Zonificación, ver lamina N°08

A. Estructura y Configuraciones

La estructuración se rige como se definió en la conceptualización sobre una organización espacial centralizada con formas lineales contiguas, sobre esta estructuración se zonifican los diferentes elementos según la frecuencia de uso, la orientación (sistemas solar pasivo) y el uso.

4.2 Análisis de sistemas (propuesta)

4.2.1 Sistema de movimiento

a) Circulación Vehicular:

- Vehículo motorizado:

La estructura vial se organiza mediante bolsas de estacionamientos y busca intercomunicar las diferentes zonas mediante un anillo perimetral e ingresos vehiculares controlados.

- ciclo vía:

como parte de los principios de Eco-Sostenibilidad se apostó por el uso de vehículos no motorizados, contemplando un circuito de ciclo vía paralela al de vehículos motorizados, y para su estación temporal se ubicaron bolsas de estacionamiento estratégicamente ubicados en los puntos de mayor congregación de público y fácil acceso a las infraestructuras..

b) Circulación Peatonales:

- Circulación primaria

Este tipo de circulación es la articuladora entre los dos principales sectores de recreación y cultural, contando con una sección peatonal amplia y mobiliario urbano que permite un tránsito agradable.

- Circulación secundaria

Esta circulación está dada por los espacios canales derivados del principal, direccionando a los módulos de infraestructura.

- Circulación terciaria

Este espacio canal consiste en la sendas que articulan los diferentes ambientes recreativos exteriores, pasivos y/ activos.

c) Circulación de servicio y abastecimiento:

Al contar con bolsas de estacionamiento próximo a las principales zonas de congregación facilita el

abastecimiento y servicio mediante plataformas de carga y descarga según el tipo de edificación.

4.2.2 Sistema de espacios abiertos

Consecuente con el lineamiento de la propuesta arquitectónica es imprescindible tener un tratamiento de los espacios abiertos y además de presentar una clara organización y estar estrechamente ligado a la organización de la masa edilicia. Ver lamina N°08

a) Espacio recinto

- Espacio recinto principal

Es el espacio receptor y distribuido al ingreso principal del centro recreacional cultural, este espacio inscribe tal como indica la base conceptual al módulo administrativo sirviendo como modulo y espacio articulador principal.

- Espacio recinto secundario

Esta tipología de espacios permiten la organización de los espacios canales secundarios y espaciados para una correcto flujo continuo peatonal.

b) áreas verdes:

Utilización de las áreas verdes, vegetación para evitar las condiciones de asoleamiento.

Aprovechar el viento de manera eficaz para climatizar los espacios; para reducir la fuerza del viento.

Para aromatizar el ambiente.

Creación de espacios confortables al aire libre para recreación del público en general.

Para enmarcar vistas, proveer privacidad (alamedas, parques, plazas).

Cuadro Nº 15 –TIPO DE ARBOLES

	SUELO	CRECIMIENTO	CLIMA	CARACTERISTICAS
Yucca aloifolia	arenoso	rápido	Templado y cálido	H= 2-6m. Hojas= lanceolada y larga color verde. Flores= grandes, blancas. Aguanta heladas débiles (-5°C)
Cucarda - hibiscus rosa-sinensis	Cualquier tipo	regular	Templado y cálido	H= 2,5 – 5m. Hojas = color verde brillante Flores= 6-12 cm.
Árbol molle	Cualquier tipo	lento	Templado y cálido	H = 6-8m. Hojas = forma helecho Resistencia a la sequia
Palmera	Cualquier tipo	lento	Templado y cálido	H= 20m. Hojas = arqueadas de 5-6 de longitud
Plantas para jardín	Cactus Cinerarias - flores blancas Sanguinarias - flores rojas Dracena tricolor Tecoma			

Fuente: elaboración propia

c) Espacio Canales

Estos espacios permiten la articulación y flujo peatonal según la sección vial y zonificación, mediante un sistema tensor.

4.2.3 Sistema edilicio

La masa edilicia busca brindar una fácil lectura de la imagen arquitectónica teniendo una fácil identificación de cada sector y a su vez se entienda como un conjunto.

- **Sector administrativa**

Masa edilicia compacta para conservar el calor y un sistema constructivo reflectante que permite disipar la radiación solar.

- **Sector cultural**

Este bloque longitudinal orientado al norte permite una mejor captación solar y direccionamiento de vientos, además de formalmente contar con criterios de diseño pasivo (chimenea solar).

- **Sector recreativo**

Cuenta con un balance térmico entre los muros opacos y translucidos brindando, además de formalmente contar con criterios de diseño pasivo (chimenea solar).

- **Sector residencial**

Forma parte del refuerzo del eje peatonal y como elemento canalizador de vientos

4.2.4 Sistema de infraestructura

Crear un sistema que economice las redes de infraestructura de servicio en general (agua, desagüe y luz).

Nuclearización en lo posible las redes de servicio al interior de las edificaciones.

Racionalización en la ubicación de los aparatos sanitarios.

Las redes de agua y desagüe se plantearan de manera convencional

Las redes de luz se plantearan de forma subterránea.

4.2.5 Sistema de imagen

El proyecto debe identificarse como una unidad articulada en su contexto identificable a escala zonal por la jerarquía de funciones que contiene.

Tratar los factores críticos de la zona como son el clima, ruido, con criterios para ofrecer un rango de confort en el medio ambiente correspondiente al sector de la propuesta.

4.2.6 Sistema de actividad

Se organiza el sistema de actividades mediante una base concéntrica, fragmentada según el tipo de actividades y a su vez articulada mediante las actividades en común.

a) Zonificación: Para establecer la zonificación estudiaremos antes los diagramas de funcionamiento. Ver lamina N°06

- Zona Político administrativo
- Zona Cultural
- Zona Recreativa
- Zona de Residencia

- Zona de Servicios complementarios

b) Organigrama Funcional: Se establecen las relaciones funcionales por sectores y el conjunto. Ver lamina N°07.

4.3 Unidades Propuestas

El desarrollo del análisis de unidades arquitectónicas se segmentara en las siguientes unidades funcionales-sectores:

- A. Zona administrativa
 - A.1 Sector administrativo
- B. Zona cultural
 - B.1 Sector de congregación flexible
- C. Zona recreativa
 - C.2 Sector recreativo activo cubierto
- D. Zona residencial
 - D.1 Sector albergue
- E. Zona de servicios complementarios
 - E.1 Sector de contingencia
 - E.2 Sector de restaurante

E.3 Sector de control

E.4 Sector de servicios (ss.hh.)

Este análisis contemplara los siguientes ítems:

- Concepto
- Relaciones físico espaciales
- Relaciones funcionales
- Movimiento: Accesibilidad, Circulación

4.3.1 Zona administrativa

A. Sector administrativo

A.1 Concepto

Como elemento de gestión y dirección del Centro propuesto se ubica en el ingreso y con una forma llamativa y compacta, con materiales de poca transmitancia térmica que contrarresten la sobre exposición a la radiación solar.

A.2 Relaciones físico espacial

- **Zonificación (ver lamina N°09)**

- i. Área administrativa

- Este sector corresponde al manejo administrativo del centro.

- **Geometría - volumetría**

- Como ya se mencionó en la conceptualización, la geometría de esta unidad tiene una forma de un triángulo equilátero insinuando una volumetría de un tetraedro, brindando una envolvente compacta logrando de esta forma una conservación térmica.

A.3 Relaciones funcionales

Se determinan las relaciones de función mediante organigramas y fluxogramas. Ver lamina N°10

A.4 Movimiento (Ver lamina N°11)

- **Accesibilidad**

- i. El acceso peatonal desde el estacionamiento se desarrolla a través de un espacio abierto

plazoleta de recepción recoge los usuarios desde el estacionamiento para luego llegar a la plaza de recepción principal.

- ii. El acceso peatonal desde los paraderos públicos se desarrolla en la parte externa del complejo dirigido al ingreso principal y este directamente con la unidad descrita
- iii. El acceso peatonal se realiza desde el ingreso principal, al ser esta unidad un elemento volumétrico de recepción se encuentra directamente relacionado con el ingreso principal y de fácil acceso por los espacios canal principal.
Ver lamina N°11.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal interna: se desarrolla a través de un hall que articula todos los espacios.

4.3.2 Zona cultural

B. Sector de congregación flexible

B.1 Concepto

Se conceptualiza como uno de los elementos jerárquicos dentro de este centro demarcando y enmarcando la zona cultural, al contar con una gran congregación de personas se plantea una cobertura inclinada con el fin de aplicar el efecto chimenea (marco teórico, sistema de enfriamiento pasivo).

B.2 Relaciones físico espaciales

- **Zonificación (ver lamina N° 12)**

- i. Área publica

Es un espacio público previo que concentra actividades de flujo de los ejes longitudinales, sirve para distribuir y albergar temporalmente a los usuarios.

- ii. Área semipública

Esta área contiene a los ambientes de apoyo a las zonas de congregación y de difusión con un ingreso posterior e intermedia del volumen edilicio permitiendo una más fácil articulación.

iii. Área de congregación

Se distribuyen en tres sectores, distribuidos a lo largo del eje longitudinal facilitando el ingreso y salida en caso de contingencia al ser sectores de gran congregación de usuarios.

iv. Área de participación

Ubicado en ambos extremos directamente dirigidos por los ingresos laterales y articulado por los espacios articuladores.

v. Área de servicios

Ubicado de igual manera en ambos extremos articulados por los espacios públicos receptores que abastecen a las áreas de congregación y participación, según los requerimientos mínimos determinados por el RNE.

- **Geometría – volumetría**

Cuenta con una geometrización lineal, rectangular con el fin de brindar mayor frente al Norte y obtener

mayor radiación solar, en la parte volumétrica busca la jerarquización con un crecimiento vertical y aplicando los principios del efecto chimenea y confort acústico con cubiertas curvas.

B.3 Relaciones funcionales

Se determinan las relaciones de función mediante organigramas y fluxogramas. Ver lamina N°13

B.4 Movimiento (ver lamina N°14)

- **Accesibilidad**

- i. El acceso peatonal se realiza a partir del espacio canal secundario que se desglosa de los ejes peatonales principales, desarrollándose un espacio abierto de recepción y congregación cultural social
- ii. El ingreso peatonal vehicular se realiza desde un ingreso directo vehicular del exterior al interior que conlleva a una bolsa de estacionamiento que abastece directamente a esta unidad de infraestructura funcional.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal principal: Corresponde al vestíbulo público que comunica todas las unidades del sector.
- ii. Circulación peatonal interna: Corresponde a la circulación semiprivada que tiene cada módulo (salón de usos múltiples) y que comunica a los servicios complementarios de la actividad de convención.
- iii. Circulación del público: Se da a través de un espacio contenedor de congregación y exposición abierta (plaza de recepción principal del sector cultural) que albergan los flujos que llegan desde el espacio canal principal.

La circulación del público también se realiza a través de la bolsa de estacionamiento ubicado en el sentido opuesto al ingreso principal ya descrito

4.3.3 Zona recreativa

C. Sector recreativo activo cubierto

C.1 Concepto

Esta unidad se orienta conceptualmente en base a la orientación y como un elemento jerárquico dentro del complejo que permite enmarcar y direccionar volumétricamente la zonificación y el flujo de los usuarios.

De igual manera con el modulo anterior este se proyecta como un elemento de gran congregación de personas por tal motivo se plantea una envolvente inclinada que genere un efecto chimenea (marco teórico, sistema de enfriamiento pasivo).

C.2 Relaciones físico espaciales (ver lamina N°15)

- **Zonificación**

- i. Área de recepción

- Zona receptiva y previa hacia los espacios húmedos.

- ii. Área de Piscina

- Sector de congregación principal y esparcimiento orientado al norte y con vista a las zonas de recreación abierta.

iii. Área de vestidores

Esta zona sirve al área de juegos ubicado en la parte central al ser espacios tapón.

iv. Área de servicio

De igual manera que el área de vestidores busca integrarse con las demás áreas de manera indirecta y sirviendo como espacio tapón.

v. Área de concesión

Zona destinada a la concesión de espacios para los instructores, esta zona tiene que estar directamente relacionada con el ingreso para dar informes y atención.

- **Geometría – volumetría**

Está basada en el principio de la orientación de las superficies de juego y recreación, teniendo una geometrización lineal rectangular orientada al norte, buscando una volumetría limpia y de fácil lectura.

C.3 Relaciones funcionales

Se determinan las relaciones de función mediante organigramas y fluxogramas. Ver lamina N°16

C.4 Movimiento (ver lamina N°17)

- **Accesibilidad**

- i. Al ser una unidad principal y de gran conglomeración y concentración pública, el acceso peatonal se realiza de manera directa direccionada por el espacio contenedor articulador receptor principal.
- ii. Como parte del aprovechamiento topográfico, el acceso peatonal mediante vehículos motorizados se realiza desde el exterior direccionado hacia una bolsa de estacionamiento ubicada en el semisótano de esta unidad funcional que permite el acceso mediante circulaciones verticales naturales.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal principal: se da de manera paralela y transversal siguiendo el espacio canal

principal, articulado mediante espacios de recepción – Hall. Que se ubican en ambos frentes del módulo.

- ii. Circulación peatonal interna: el flujo peatonal interno se realiza en las áreas húmedas, de servicio, concesión y de jugadores que se nuclearizada en la parte central del módulo, con una circulación prioritaria transversal.

4.3.4 Zona residencial

D. Sector albergue

D.1 Concepto

Este módulo esta concebido como un albergue para los agremiados o población afín de otras ciudades que por razones de eventos culturales o recreacionales se hallen en esta región.

D.2 Relaciones físico espaciales

- **Zonificación (ver lamina N°18)**
 - i. Área de espera y recepción

Esta zona es la primera que se encuentra al ingresar a este bloque que articula, recepciona y controla el acceso de los usuarios.

ii. Área intima

Estas zonas están divididas en dos bloques ubicados en ambos extremos articulados como ya se mencionó por un espacio de recepción y espera esta zona intima se encuentra realizada en dos niveles con el fin de tener una mejor variedad del tipo de usuario y accesibilidad a las personas con discapacidad.

iii. Área de servicios

Esta zona se encuentra disgregada una parte con el fin satisfacer el mantenimiento de las zonas intimas y otra parte concentrada en un extremo del bloque edilicio emplazado como un espacio tapón,

iv. Área de comedor

Esta zona tiene el fin de satisfacer la necesidad de brindar alimentos más ligeros, esta zona se encuentra ubicada en el primer nivel en el extremo izquierdo.

v. **Área de esparcimiento**

Como parte de satisfacer la mayor cantidad de necesidades y el lineamiento recreativo se ubica en el segundo nivel una zona de juegos que se articula directamente con la zona de recepción e indirecta con la zona íntima.

- **Geometría – volumetría**

Posee una volumetría sobria con una jerarquización del ingreso, que refuerza el espacio canal secundario generando espacios tensores y al igual que los demás módulos este también posee una geometría lineal la cual permite integrarse a la dinámica topográfica.

D.3 Relaciones funcionales

Se determinan las relaciones de función mediante organigramas y fluxogramas. Ver lamina N° 19

D.4 Movimiento (ver lamina N°20)

- **Accesibilidad**

- i. La accesibilidad peatonal hacia este módulo se realiza mediante la canalización secundaria y espacios recinto secundario (plazoleta).
- ii. El acceso peatonal vehicular se realiza mediante el acceso perimetral que direccionan hacia bolsas de estacionamientos que abastecen la zona de residencia.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal principal: esta se realiza en los espacios de recepción, Halls ubicados en la parte central y laterales que funcionan como elementos tensores que permiten articular los diferentes espacios intermedios a estos.
- ii. Circulación interna: corresponde a la desarrollada entre los espacios receptores, sociales ubicados en los extremos, con una circulación longitudinal que comunica a los ambientes íntimos y de servicio.

4.3.5 Zona de servicios complementarios

E. Sector de contingencia

E.1 Concepto

Con el fin de mantener un continuo abastecimiento de los servicios básicos se plantea una nuclearización de estos elementos, tales como tanque elevado, sub estación eléctrica, etc.

E.2 Relaciones físico espaciales

- **Zonificación**

- i. Área de control

Al ser un sector con acceso controlado debido a los equipos, se ubica una zona de control que restrinja el acceso. Y articule este sector.

- ii. Área de contingencia

Esta es la zona principal de este sector que sirve en caso de contingencias sea en caso de desabastecimiento eléctrico o del recurso hídrico ubicado alejado y en el nivel topográfico superior del complejo.

iii. Área de servicio

Al contener el recurso humano se requiere de una zona de servicio, esta zona está directamente relacionado con la zona de control donde prosee mayor fricción espacial.

- **Geometría – volumetría**

Posee una forma geométrica solida por la actividad que se desarrolla en esta unidad, y una volumetría de igual imagen arquitectónica.

E.4 Movimiento

- **Accesibilidad**

- i. La accesibilidad peatonal se realiza de manera directa mediante un acceso secundario ubicado en el frente lateral izquierdo del predio, que direcciona mediante espacios canales terciarios.
- ii. El acceso vehicular se realiza de igual manera, buscando un acceso directo mediante el acceso secundario al ser un uso de servicio.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal interna: esta se desarrolla entre los módulos de contención y de control.
- ii. Circulación de servicio: corresponde al área que se desarrolla internamente entre los espacios de contingencia.

F. Sector de restaurante

F.1 Concepto

Este módulo está concebido como sector de servicios complementarios a las diferentes actividades que se realizan, con una envolvente que brinde de igual forma que las demás que congregan gran público una estrategia de diseño de enfriamiento pasivo (efecto chimenea).

F.2 Relaciones físico espaciales

- **Zonificación (ver lamina N°21)**

- i. Área de recepción

Esta zona cumple dos funciones principales tras el ingreso a este sector, siendo la primera función de

repcionar y la segunda de evitar y controlar el calor generando un espacio de aire estanco que funciona a la manera de una esclusa, esta zona está directamente relaciona con la zona de comedor.

ii. Área de comedor

Es la zona principal a la cual se articula todas las demás de manera directa e indirecta, sienta la zona de mayor relación, la zona de cocina.

iii. Área de juegos

Esta zona es un espacio tapón que busca complementar la zona de comedor.

iv. Área de cocina

Es la segunda zona en la jerarquía de importancia de este sector, se relaciona indirectamente con la zona de comedor.

v. Área de expansión

Como parte de una expansión, ampliación se propone una estructura abierta que permita un ampliación e integración con el entorno.

vi. Área de servicios

Buscando cumplir con el RNE se propone esta zona que se relaciona indirectamente con todas las zonas.

- **Geometría – volumetría**

Busca una volumetría, geometría e imagen arquitectónica racionalista integrándose al eje de módulos de servicio que refuerzan los espacios canales secundarios, generándose como parte de este eje tensor entre los módulos principales de recreación y cultura.

F.3 Relaciones funcionales

Se determinan las relaciones de función mediante organigramas y fluxogramas. Ver lamina N°22

F.4 Movimiento (ver lamina N°23)

- **Accesibilidad**

- i. La accesibilidad desde el conjunto se realiza mediante el espacio recinto articulador principal donde se emplaza el sector político administrativo

que articula y direcciona a los diferentes módulos, entre estos direcciona mediante el espacio canal principal a esta unidad.

- ii. El acceso vehicular motorizado se efectúa directamente mediante una bolsa de estacionamiento que alimenta esta unidad.
- iii. El acceso de vehículos no motorizados se realiza de igual manera que los vehículos motorizados al tener ambas vías paralelas.

- **Circulación**

- i. Circulación peatonal principal: la fricción espacial principal es la que se realiza en la zona de comedor que se intercomunica con los diferentes ambientes.
- ii. Circulación peatonal interna: corresponde a la zona de servicio y mantenimiento nuclearizada en la parte lateral izquierda de este módulo con un acceso de servicio.
- iii. Circulación del público: se da a través de la plaza principal de recepción y la circulación secundaria ubicada en el lado opuesto del ingreso principal.

G. Sector de control

Estos módulos se manejan como elementos independientes que sirven de control de ingreso y salida al centro.

H. Sector de servicios (ss.hh.)

Estos módulos se encuentran aislados y sirven a las zonas de recreación abierta.

4.4 Programación

4.4.1 Criterios de programación

Para la elaboración del programa arquitectónico se tomó en cuenta varias condicionantes como el crecimiento demográfico de los agremiados en Tacna, infraestructuras de las mismas características y capacidades de aforo, bases normativas, entre otras. Con el fin de responder ante una necesidad existente dentro de los límites ponderados.

Para el listado de las actividades culturales y recreacionales, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

A.Determinación del Usuario:

Al ser un proyecto destinado para el CAP Regional Tacna, se tiene como prioridad satisfacer las necesidades de los agremiados e indirectamente a sus familiares que al verse desprovistos de un equipamiento de este tipo tienen que recurrir a arrendar infraestructuras de similares condiciones. Como se expuso en el marco teórico la población proyectada (15 años) se tiene a 885 agremiados a esta población se le agrega el núcleo familiar contando con una población a satisfacer de 3540 personas, sin embargo se tiene solo un porcentaje de asistencia a las actividades sociales y culturales, con fines de estudio se tomara una proyección de asistencia de 55 a 60 %.

B.Base normativa

El proyecto cumple con las bases normativas que regulan las capacidades de aforo, áreas x m², circulaciones, entre otros aspectos que regulan y resguardan el bienestar de los usuarios ante cualquier situación de peligro natural.

4.4.2 Programación general (ver Anexo 02)

En base a los criterios ya expuestos de bases normativas y requerimientos de los usuarios (agremiados) se desarrolló el siguiente programa arquitectónico:

- A. Zona Político administrativo
- B. Zona Cultural
- C. Zona Recreativa
- D. Zona de Residencia
- E. Socialización – exterior
- F. Zona de Servicios complementarios

4.4.3 Resumen de áreas

Cuadro Nº 16

Resumen de áreas de la programación arquitectónica

UNIDAD	ZONA	CAPACIDAD MAXIMA DE AFORO			CUADRO DE AREAS		
		CANT.	UND.	Nº piso	AREA DE OCUPACION	AREA LIBRE	UND.
ADMINISTRACION	ADMINISTRACION	24,00	pers	1º nivel	132,50	62,00	m2
	total	24,00	pers		132,50	62,00	m2
CULTURAL	APRENDIZAJE CONGREGACION	934,00	pers	1º nivel	3997,50	0,00	m2
		54,00	pers	2º nivel	408,75	0,00	m2
	total	988,00	pers		4406,25	0,00	m2
RECREATIVO	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO ABIERTO	574,00	pers	1º nivel	330,00	9725,20	m2
	total	574,00	pers		330,00	9725,20	m2
	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO CUBIERTO	291,00	pers	1º nivel	2089,38	900,00	m2
	total	291,00	pers		2089,38	900,00	m2
RESIDENCIA	ALBERGUE	103,00	pers	1º nivel	1303,63	106,00	m2
		73,00	pers	2º nivel	1023,75	0,00	m2
	total	176,00	pers		2327,38	106,00	m2
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTINGENCIA	21,00	pers	1º nivel	712,50	200,00	m2
	total	21,00	pers		712,50	200,00	m2
	ABASTECIMIENTO	692,00	pers	1º nivel	1550,75	354,00	m2
		154,00	pers	2º nivel	392,50	0,00	m2
	total	846,00	pers		1943,25	354,00	m2
	SERVICIO	2,00	pers	1º nivel	18,50	0,00	m2
	total	2,00	pers		18,50	0,00	m2
SERVICIO	18,00	pers	1º nivel	300,00	0,00	m2	
total	18,00	pers		300,00	0,00	m2	
SOCIALIZACION - EXTERIOR	SOCIALIZACION EXTERIOR	4,00	pers	1º nivel	0,00	47447,43	m2
	total	4,00	pers		0,00	47447,43	m2
CAP. MAX. TOTAL DE AFORO		2944,00	pers		AREA TOTAL OCUPADA	12259,75	m2
					AREA TOTAL LIBRE	58794,63	m2
					AREA DE TERRENO INTERVENIDO	71054,38	m2

4.5 Descripción del proyecto

4.5.1 Memoria descriptiva

PROYECTO: "IMPLEMENTACIÓN DE ECO-SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL ARQUITECTÓNICA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL DISEÑO DEL CENTRO CULTURAL-RECREACIONAL PARA EL CAP REGIONAL TACNA EN EL AÑO 2014"

UBICACIÓN: *REGION* : TACNA
PROVINCIA : TACNA
DISTRITO : TACNA
CIUDAD : TACNA
SECTOR : PARA CHICO
FECHA : 2016

A. GENERALIDADES

El proyecto Centro Cultural Recreacional, configura un sistema vial interno con un ingreso principal direccionado por la vía arterial Av. Ejército que se intersecta con la Calle N°02, vía que comunica directamente con el ingreso principal, esta da acceso a una vía interna perimetral desde la cual se desarrollan las 05 unidades funcionales, encerrando la propiedad matriz, con un cerco perimétrico opaco y translucido.

Las 05 unidades funcionales zonificadas se desglosan en 07 volúmenes de infraestructura que se distribuyen mediante tres tipologías de espacios canales peatonales, el primero canaliza en tres ejes desde el ingreso hacia un espacio recinto principal delimitado por un espejo de agua que encierra mi modulo hito dentro del centro que re direcciona hacia las dos sub zonas direccionadas en sentidos opuestos, el segundo espacio canal intercomunica estos dos sub espacios realizando una figura de eje tensor, el tercer espacio canal corresponde a las circulaciones peatonales y áreas verdes menores.

Asimismo, el sistema de espacios recinto-social-recreativo, funcionan como contenedores de los flujos normales de

integración peatonal, funcionan también como conductos de evacuación en caso de contingencia.

La propuesta arquitectónica apuesta por una simbiosis entre lo artificial y natural, mediante el apoyo de criterios de diseño Ecosostenibles y la implementación de infraestructura para vehículos no contaminantes. El proyecto busca generar microclimas y paisajes interesantes, además de satisfacer las necesidades existentes por los agremiados mediante la implementación de diversos servicios estratégicamente ubicados para un fácil acceso y zonificación, intercomunicándose internamente armónicamente, además de brindar un aporte y auto sostenimiento financiero por los ingresos de sus espacios arrendados que produciría.

B. DEL TERRENO

b.1 Respecto a su Ubicación

El terreno se encuentra al Oeste de Tacna, en el sector de Para Chico, colindante a la Urbanización denominada “el Olivar”

b.2 Respecto al área, perímetro y dimensiones del Terreno Matriz.

- **Por el noreste:** Limita con la Calle N°02 y con la propiedad de Egesur
- **Por el Suroeste:** Limita con pasaje S/N zona agrícola en descanso (parcelas)
- **Por el Sureste:** Limita con la Calle N°07 y con la Urbanización el Oliva
- **Por el Noroeste:** Limita con la pasaje S/N zona agrícola en descanso (parcelas)

El área total del terreno Intervenido es de 71 054,38 metros cuadrados.

El perímetro y sus colindancias son: 1 095,46 metros lineales.

C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

c.1 Accesibilidad

La Calle N°02 es la vía que permite acceder al Centro, esta vía se intersecta perpendicularmente con la Av. Ejército, perimetralmente al predio cuenta con vías proyectadas que aún se encuentran en proceso de consolidación e ingresos secundarios.

c.2 Cuadro de Distribución de Áreas

Cuadro N° 17-Distribución de áreas proyectadas

UNIDAD	ZONA	N° piso	CUADRO DE AREAS		UND.
			AREA DE OCUPACION (m2)	AREA LIBRE (m2)	
ADMINISTRACION	ADMINISTRACION	1° nivel	132.50	62.00	m2
	total		132.50	62.00	m2
CULTURAL	APRENDIZAJE CONGREGACION	1° nivel	3 997.50	0	m2
		2° nivel	408.75	0	m2
	total		4 406.25	0.00	m2
RECREATIVO	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO ABIERTO	1° nivel	330.00	9 725.20	m2
	total		330.00	9 725.20	m2
	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO CUBIERTO	1° nivel	2 089.38	900.00	m2
	total		2 089.38	900.00	m2
RESIDENCIA	ALBERGUE	1° nivel	1 303.63	106.00	m2
		2° nivel	1 023.75	0.00	m2
	total		2 327.38	106.00	m2
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTINGENCIA	1° nivel	712.50	200.00	m2
	total		712.50	200.00	m2
	ABASTECIMIENTO	1° nivel	1 550.75	354.00	m2
		2° nivel	392.50	0.00	m2
	total		1 943.25	354.00	m2
	SERVICIO	1° nivel	18.50	0.00	m2
		total		18.50	0.00
SERVICIO	1° nivel	300.00	0.00	m2	
	total		300.00	0.00	m2
SOCIALIZACION – EXT.	SOCIALIZACION EXTERIOR	1° nivel	0.00	47 447.43	m2
	total		0.00	47 447.43	m2
CAP. MAX. TOTAL DE AFORO			AREA TOTAL OCUPADA	17.25 %	12 259.75 m2
			AREA TOTAL LIBRE	82.75 %	58 794.63 m2
			AREA TERR. INTERV.	100.00 %	71 054.38 m2

Las veredas será de cemento pulido, piedra lavada, adoquinado, la distribución se realizara para definir el tipo de camineria (ver plano de pisos)

c.4 Calzadas

La calzada será de asfalto y la ciclo vía será del mismo material c/ acabado en pintura tráfico con el fin de tener una mejor y más clara definición del espacio, en su defecto se realizada en concreto c/ juntas de dilatación cubiertas con un materia bituminoso (ver detalle de ciclo vía)

c.5 espejo de agua- piscina exterior

Está delimitada por un sardinel que confina el agua, el fondo deberá ser tratado a fin de evitar las filtraciones e impermeabilizado. Asimismo se ha considerado de un fondo mínimo para evitar los peligros sobre el público, para lo cual puede ser implementado un enrejado de poca altura, en caso de exigirse.

c.6 Áreas Verdes

Se ha buscado que este tema sea de gran importancia, pues es parte importante del tema del proyecto, como parte de un complemento externo de áreas libres armoniosamente cuidadas y ordenadas, trabajos de jardinería, lugares de esparcimiento pasivo y activo, que permitan el uso complementario al uso interno de las infraestructuras.

De esta forma la propuesta es facilitar un mobiliario urbano (juegos de niños, espejo de agua, bancos de parque, pérgolas, tachos de basura, postes de luz, señalización, etc) sin exageraciones, complementada con un trabajo de jardinería y veredas de paseo, conjuntamente con una arborización exuberante, lo que en conjunto determinaría un equilibrio entre lo edilicio y la naturaleza.

c.7 Recreación

Se han dejado áreas para ser utilizadas en lugares de esparcimiento infantil, así como para la recreación pasiva, a

fin de complementar el trabajo de jardinería con la que forman una sola imagen.

c.8 Mobiliario Urbano

Para el proyecto y el límite de obra, el mobiliario urbano, está constituido por la ubicación de pérgolas y bancas en los pasajes, en cantidad de acuerdo al diseño de urbanización, tachos de basura distanciados unos de otros, cada 50 a 60 metros. Hitos de señalización constituidos por formas de concreto de 15 cms de ancho x 50 cms de largo x 50 cms de altura.

c.9 Instalaciones de teléfono, Cable, etc.

Se dejarán conductos subterráneos para fines de mantener la imagen urbana de la urbanización limpia del desorden usual que provocan esas instalaciones, de preferencia, en todo caso, se deja a consideración del especialista.

c.10 Alumbrado

Los postes en veredas serán de baja altura, considerando el tipo de uso, máximo 3,50 metros de altura, de preferencia, conducción subterránea, a consideración del especialista, con la finalidad de obtener una imagen limpia de la urbanización

c.11 Agua y Desagüe

Las especificaciones técnicas serán de acuerdo a lo señalado por los especialistas.

c.12 Señalización

La señalización urbana deberá ser diseñada de acuerdo al tipo de exigencia, en vías, la señalización será sobre las calzadas, (volteos, sentido de la calle, y preventivas según reglamento, los pasajes no serán transitados por vehículos, excepto motos y bicicletas)

c.13 Seguridad Contra Incendios.

El diseño de vías que se ha propuesto, permite a la compañía de Bomberos acceder a una fuente permanente de agua, localizada estratégicamente en el centro Cultural Recreacional, relacionada directamente, como se ha señalado anteriormente con el espacio determinado para un estacionamiento, esto en caso de atender a los Volúmenes de infraestructura mediante una vía perimetral que permite un acceso hacia todos los espacios a requerir.

4.5.2 Presupuesto (costos del proyecto)

E. Costos del Proyecto

El valor referencial por Administración Directa comprende 3 componentes; el terreno, la Volumetría, obras exteriores y el equipamiento. Los mismos que se calcularon de la siguiente manera;

- **El Terreno:** se considera una cooperación y convenio con la Municipalidad Provincial de Tacna, logrando como meta el terreno en sesión de uso por tal motivo

el costo de este será 0,00 soles.

- **La Volumetría (infraestructura):** El presupuesto se establecerá de acuerdo a la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°367-2014-VIVIENDA (ANEXO N° 6) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento que en su artículo único resuelve:
Aprobar los Valores Unitarios oficiales de edificación para la Costa expresados en nuevo soles por m² en las áreas urbanas, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015.
- **Obras exteriores:** al igual que el párrafo anterior el presupuesto se estableció en base a RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°367-2014-VIVIENDA.
- **El Equipamiento:** Se procedió a dar un porcentaje de la Volumetría (infraestructura).

El presupuesto Total será la suma de los componentes con los gastos generales, la supervisión, liquidación y estudios correspondientes.

Cuadro Nº 18

Presupuesto Total

META PRESUPUESTAL	CONDICION	PP.TOTAL
TERRENO (T)	SESION EN USO	0,00
MEGAESTRUCTURA (M)	PRESUPUESTADO R.M.Nº367-2014	11045560,39
EQUIPAMIENTO (E)	30 % (M)	3313668,12
OBRAS EXTERIORES (O)	PRESUPUESTADO R.M.Nº367-2014	7084172,33
COSTO DIRECTO (CD)	CD = (T+M+E+O)	21443400,84
GASTOS GENERALES (GG)	7%(CD)	1501038,06
TOTAL PRESUPUESTO	(PT)	22944438,90
SUPERVISION DE OBRAS	2% (PT)	458888,78
LIQUIDACION DE OBRAS	1.5% (PT)	344166,58
IMPREVISTOS	1% (PT)	229444,39
EXPEDIENTE TECNICO	1% (PT)	229444,39
TOTAL DE INVERSION EN CONSTRUCCION		24206383,04

El monto del Presupuesto de obra asciende a S/. 22 944 438,90 y Total de Inversión asciende a S/. 24 206 383,04 (Son: veinticuatro millones doscientos seis mil trescientos ochenta y tres 04/100 nuevos soles).

Cuadro Nº 19

Meta física

ETAPAS	UNIDAD FUNCIONAL	ZONA	SUB-ZONA	Nº DE PISOS	AREAS		
					AREA incl. 25% Circ. Y muros (M2)	AREA LIBRE (M2)	
1RA ETAPA	POLITICO - ADMINISTRATIVO	POLITICO - ADMINISTRATIVO	nucleo administrativo	1ro	132,50	62,00	
	CULTURAL	APRENDIZAJE CONGREGACION	Salon de Eventos Multiples 01	1ro	1156,88	0,00	
			Salon de Eventos Multiples 02	1ro	753,75	0,00	
			Salon de Eventos Multiples 03	1ro	1156,88	0,00	
			zona semi privada	2do	326,25	0,00	
			aulas seminario pabellon 01	1ro	285,00	0,00	
			aulas seminario pabellon 02	1ro	236,25	0,00	
			area de servicio	1ro	150,00	0,00	
2DA ETAPA	RECREATIVO	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO ABIERTO	zona de recreacion activa abierta	1ro	0,00	6725,20	
			zona de recreacion pasiva	1ro	0,00	3000,00	
			servicio	1ro	330,00	0,00	
		ESPARCIMIENTO DEPORTIVO CUBIERTO	zona de recreacion activa cerrada	1ro	2089,38	0,00	
				1ro	0,00	900,00	
3RA ETAPA	RESIDENCIA	ALBERGUE	descanso	1ro-2do	1425,00	0,00	
			esparcimiento	1ro-2do	500,00	0,00	
			servicio	1ro-2do	171,25	0,00	
			suministro	1ro-2do	211,13	0,00	
			circulacion - congregacion	1ro-2do	120,00	0,00	
	SOCIALIZACION - EXTERIOR	SOCIALIZACION - EXTERIOR	verde	1ero	0,00	25612,43	
			distribucion	1ero	0,00	17940,00	
			bahias	1ero	0,00	370,00	
			estacionamientos	1ero	0,00	3895,00	
	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTINGENCIA	abastecimiento - servicio	1ero	712,50	0,00	
			Area de reciclaje	1ero	0,00	200,00	
		ABASTECIMIENTO	Restaurante - Cafeteria	1ero	1550,75	354,00	
				2do	392,50	0,00	
		SERVICIO		Nucleo de control	1ero	18,50	0,00
				servicios higienicos	1ero	300,00	0,00
TOTAL					12259,75	58794,63	

Cuadro Nº 20 Presupuesto Analítico

ETAPAS	UNIDAD FUNCIONAL	ZONA	SUB-ZONA	AREAS				VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA										COSTOS	
				N° DE PISOS	AREA incl. 25% Cic. Y muros (M2)	AREA LIBRE (M2)	AREA TOTAL	ESTRUCTURAS		ACABADOS		INSTAL. ELECTRICAS SANTARIAS	SUB TOTAL (M2)	SUB TOTAL POR ZONA	SUB TOTAL POR ETAPAS				
								MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PISOS	PUERTAS Y VENTANAS					REVESTIMIENTO	BAÑOS		
1RA ETAPA	CULTURAL	POLITICO - ADMINISTRATIVO	POLITICO - ADMINISTRATIVO	1ro	13250	62.00	194.90	103.49	148.90	84.89	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	696.09	135896.51	3803538.44	
				1ro	1156.88	0.00	1156.88	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	753.75	0.00	753.75	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				2do	326.25	0.00	326.25	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	285.00	0.00	285.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	236.25	0.00	236.25	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	150.00	0.00	150.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	0.00	6725.20	6725.20	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	356856.67		
				1ro	2389.38	0.00	3300.00	3300.00	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	160380.00		
				1ro	3300.00	0.00	3300.00	3300.00	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	160380.00		
2DA ETAPA	RECREATIVO	ESPARCIMENTO DEPORTIVO ABIERTO	ESPARCIMENTO DEPORTIVO ABIERTO	1ro	0.00	0.00	3000.00	0.00	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	356856.67	
				1ro	2389.38	0.00	3300.00	3300.00	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	160380.00		
				1ro	3300.00	0.00	3300.00	3300.00	0.00	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	31.90	53.36	160380.00		
				1ro	0.00	900.00	900.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	1425.00	0.00	1425.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	500.00	0.00	500.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	171.25	0.00	171.25	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	211.13	0.00	211.13	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	120.00	0.00	120.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	106.00	0.00	106.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
3RA ETAPA	SOCIALIZACION - EXTERIOR	SOCIALIZACION - EXTERIOR	SOCIALIZACION - EXTERIOR	1ro	0.00	25612.43	25612.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3621553.46	
				1ro	0.00	17940.00	17940.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				1ro	0.00	370.00	370.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				1ro	0.00	3895.00	3895.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				1ro	712.50	0.00	712.50	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	200.00	0.00	200.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	1550.75	354.00	1904.75	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				2do	392.50	0.00	392.50	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	18.50	0.00	18.50	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
				1ro	300.00	0.00	300.00	201.85	276.20	84.89	63.20	266.01	0.00	76.77	988.92	120916.33			
TOTAL				12299.75	58794.63												11045560.39		

Cuadro N° 21

Presupuesto Analítico – Obras complementarias

PRESUPUESTO ANALITICO PARA LAS OBRAS EXTERIORES MEDIANTE CUADRO DE VALORES UNITARIOS DE EDIFICACIONES PARA LA COSTA							
ITEM	DESCRIPCION OBRA COMPLEMENTARIA U OTRAS INSTALACIONES	DESCRIPCION COMPONENTE	UNIDAD DE MEDIDA	V.U. S/.	METRADO	PP. TOTAL PARCIAL	
1.00	muro perimetrico o cerco	muro de ladrillo de arcilla o similar tarrajado, amarre de soga, con columnas de concreto armado y/o metalizas que incluye cimentacion h= hasta de 2.40 m	m2	205,10	3,391,00	695,494,10	
2.00	portones y puertas	puerta de fierro con plancha metaliza de h= 2.20 con un ancho mayor a 2,00m.	m2	358,06	200,00	71,612,00	
3.00	tanque elevado	tanque de concreto armado	m3	609,44	29,00	17,673,76	
4.00	cisterna, pozos sumideros	tanque cisterna de concreto armado	m3	849,93	65,00	55,245,45	
5.00	piscina exterior	piscina de concreto armado con mayolica	m3	713,79	1,312,00	936,492,48	
6.00	piscina interior	piscina de concreto armado con mayolica	m3	713,79	1,875,00	1,338,356,25	
7.00	espejo de agua	espejo de agua de concreto armado con mayorlica	m3	713,79	370,00	264,102,30	
8.00	losas deportivas	losa de concreto armado espesor 4"	m2	101,93	2,688,00	273,987,84	
9.00	cerco metalico	cerco metalico; tubo circular 2" diam., angulo 1", malla 2"x2", alam #12	m2	122,91	609,00	74,852,19	
10.00	estacionamiento, patio de maniobra	asfalto espesor 2"	m2	72,73	8,500,00	618,205,00	
11.00	pista o pavimento de concreto	pista o losa de concreto de 6"	m2	124,24	3,800,00	472,112,00	
12.00	veredas	concreto para veredas espesor 4"	m2	62,60	20,000,00	1,252,000,00	
13.00	postes de alumbrado	poste de concreto/ fierro que incluye un reflector	und	1337,69	200,00	267,538,00	
14.00	rampas, gradas y escaleras de concreto	escalera, rampa de concreto armado c/ acabado y encofrado	m3	1277,36	100,00	127,736,00	
15.00	muro de contencion de concreto armado	muro de contencion concreto armado h=1.40, e=20cm.	m3	949,94	594,00	564,264,36	
16.00	pasamano metalico	pasamano metalico de tubo circular galvanizado de 1" diam.	ml	106,33	20,00	2,126,60	
17.00	sardinel	sardinel de concreto e=0.15, peraltado, acabado con pintura altura de peralte 0.35 m.	ml	87,29	600,00	52,374,00	
TOTAL					7,084,172,33		

F. Estrategia Financiera

b.1 Lineamientos sobre los recursos financieros

Al estar dirigido el proyecto para el CAP Regional Tacna, recurrirá a la inversión privada como al aporte de sus agremiados.

Otra parte importante es la vinculación mediante convenios de la MPT (Municipalidad Provincial de Tacna), la cual proveerá el terreno en sesión de uso.

b.2 El gobierno municipal como agente de intervención

La Municipalidad es el agente promotor y regulador de los procesos urbanos más directamente comprometidos con el desarrollo de la ciudad. Es el inversionista que actúa como catalizador de las actuaciones privadas dirigidas a satisfacer las demandas de la colectividad, asumiendo los proyectos, que por su implicancia urbana, son básicos para producir articulaciones y aglomeraciones económicas de aquellos espacios urbanos potencialmente atractivos o fuertemente deficitarios.

La Municipalidad se constituye en el intermediario más eficaz para posibilitar la intervención del gobierno central en aquellos

proyectos que siendo de su competencia, rebasan su capacidad operativa y financiera.

Así mismo para ingresar en el mercado externo, solicitando la cooperación técnica y financiera en proyectos que por su envergadura no son financiados localmente.

G. Gestión de la construcción

Para establecer las etapas de construcción del proyecto se tomó en cuenta las actividades de mayor rentabilidad sin dejar el kit o meta del proyecto que es satisfacer las necesidades culturales recreativas de los afiliados del CAP Regional Tacna, de tal forma que con los ingresos generados de las mismas se pueda implementar el resto del proyecto.

Cuadro Nº 22

Etapa de Construcción

ETAPAS	UNIDAD FUNCIONAL	ZONA	SUB ZONA
1ERA ETAPA	POLITICO - ADMINISTRATIVO	POLITICO - ADMINISTRATIVO	nucleo administrativo
	CULTURAL	APRENDIZAJE CONGREGACION	Salon de Eventos Multiples 01
			Salon de Eventos Multiples 02
			Salon de Eventos Multiples 03
			zona semi privada
			aulas seminario pabellon 01
			aulas seminario pabellon 02
area de servicio			
2DA ETAPA	RECREATIVO	ESPARCIMIENTO DEPORTIVO ABIERTO	zona de recreacion activa abierta
			zona de recreacion pasiva
			servicio
		ESPARCIMIENTO DEPORTIVO CUBIERTO	Sala de juegos
3RA ETAPA	RESIDENCIA	ALBERGUE	descanso
			esparcimiento
			servicio
			suministro
			circulacion - congregacion
	SOCIALIZACION - EXTERIOR	SOCIALIZACION - EXTERIOR	verde
			distribucion
			bahias
			estacionamientos
	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CONTINGENCIA	abastecimiento - servicio
			Area de reciclaje
		ABASTECIMIENTO	Restaurante - Cafeteria
		SERVICIO	Nucleo de Seguridad
		servicios higienicos	

H. Financiamiento del Proyecto

Para el financiamiento del proyecto, deben tenerse lo siguiente.

Se puede financiar el proyecto a través de instituciones privadas como empresas en el rubro de la construcción al estar el CAP estrechamente ligado al contacto con estas empresas y un fácil convenio de realizarse.

También se cuenta con la inversión y apoyo financiero de los agremiados, que serían los principales benefactores de esta infraestructura.

Además existen instituciones privadas relacionadas al deporte y/o culturales tanto nacionales como internacionales que pueden estar interesados en la construcción del proyecto al tener una gran interacción con población y el desarrollo de calidad de las edificaciones y ciudad siendo de gran rentabilidad y de tasa interna de retorno a corto plazo.

4.5.3 Impacto ambiental

El proyecto elegido es de carácter social, pues tiene que ver con las actividades culturales- recreacional principalmente de los agremiados e indirectamente con el público general, su ejecución tiene un impacto directo sobre el sector analizado y su dinamización en el proceso de ejecución y sectores aledaños, y menos de tipo negativo, pues este respeta al medio biológico (sobretudo flora) preponderante en el lugar determinado para la ejecución del componente Infraestructura (objetivo de la presente tesis de grado).

Indirectamente si va a tener un impacto positivo, por cuanto la mejora de la gestión, y actividades culturales – recreativas, repercute en los agremiados (demandantes) en cuanto a capacidades y actitudes así como conocimientos sobre la importancia de respetar, conservar y defender el medio ambiente, especialmente cuando se presenta un proyecto de construcción.

La valuación del impacto ambiental del proyecto arquitectónico propuesto está referida a la variación de cada uno de los tres pilares del ecosistema:

- **El Medio Físico Natural:** Referido a los elementos de la naturaleza considerados como inorgánicos el suelo, el aire entre los más importantes.
- **El Medio Biológico:** Referido a los elementos de la naturaleza considerados como orgánicos (exceptuando el ser humano), es decir la flora y fauna.
- **El Medio Social:** constituido por el ser humano y sus atributos culturales, sociales y económicos en forma general.

Cuadro Nº 23 – Impacto Ambiental

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTOS			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUDES		
	Positivo	Negativo	Neutro	Permanentes	Transitorios		Local	Regional	Nacional	Leves	Moderados	Fuertes
					Corta	Media						
MEDIO FISICO NATURAL												
agua			X									
suelo		X	X	X			X	X			X	
aire		X	X		X			X			X	
medio biologico												
flora		X	X	X			X	X			X	
fauna			X									
MEDIO SOCIAL												
atributos culturales	X			X			X		X			X
atributos recreativos	X			X			X		X			X
atributos sociales	X			X			X		X			X
atributos economicos	X			X			X		X			X

De igual forma podemos determinar que durante la Ejecución y Operación del proyecto no se generaran impactos ambientales negativos relevantes.

Los impactos ambientales que genere el proyecto serán positivos y referidos al medio social como se muestra en el cuadro anterior.

PLAN DE MITIGACIÓN

La identificación de los aspectos e impactos ambientales ante, durante y después de la ejecución de las obras, son de

primordial importancia ya que solo así se garantiza también la adecuada identificación de medidas de mitigación que contrarresten efectos negativos ambientales, entre ellas se destaca:

- Utilización de Equipos de protección, lentes y mascarillas, humedecer la zona de trabajo.
- Se delimitará la zona mediante un cerco perimétrico.
- El material producto de las demoliciones y excavaciones serán llevados a un botadero adecuado (botadero seleccionado y zonificado) para su eliminación respectiva.
- Se realizará desvío de tránsito peatonal y vehicular por rutas alternas.

4.5.4 Organización y administración

En el marco de los roles y funciones que deberá cumplir de acuerdo a las normas y estructura orgánica del CAP descrita en el marco normativo anteriormente.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN CLIMÁTICA

5.1 Evaluación bioclimática del proyecto

5.1.1 Consideraciones previas

La propuesta arquitectónica cuenta con una variedad de tipologías según función de edificaciones, sin embargo se realizara una evaluación climática de un elemento que permita valuar la factibilidad eco- sostenible del proyecto, para tal fin se analizara el módulo de piscina por las siguientes razones:

- Es una infraestructura conocida, así como las actividades y los regímenes de uso que tienen los distintos ambientes que lo conforman.
- Facilidad para realizar los cálculos de balance térmico
- Tiene un numero de ambientes convenientes para no hacerlo demasiado extensivo ni tampoco muy corto el cálculo de balance térmico

5.1.2 Descripción del proyecto

A. Orientación

El modulo a analizar se encuentra orientado al Norte, con una predominancia de los muros translucidos del lado Sur.

B. Análisis del diseño

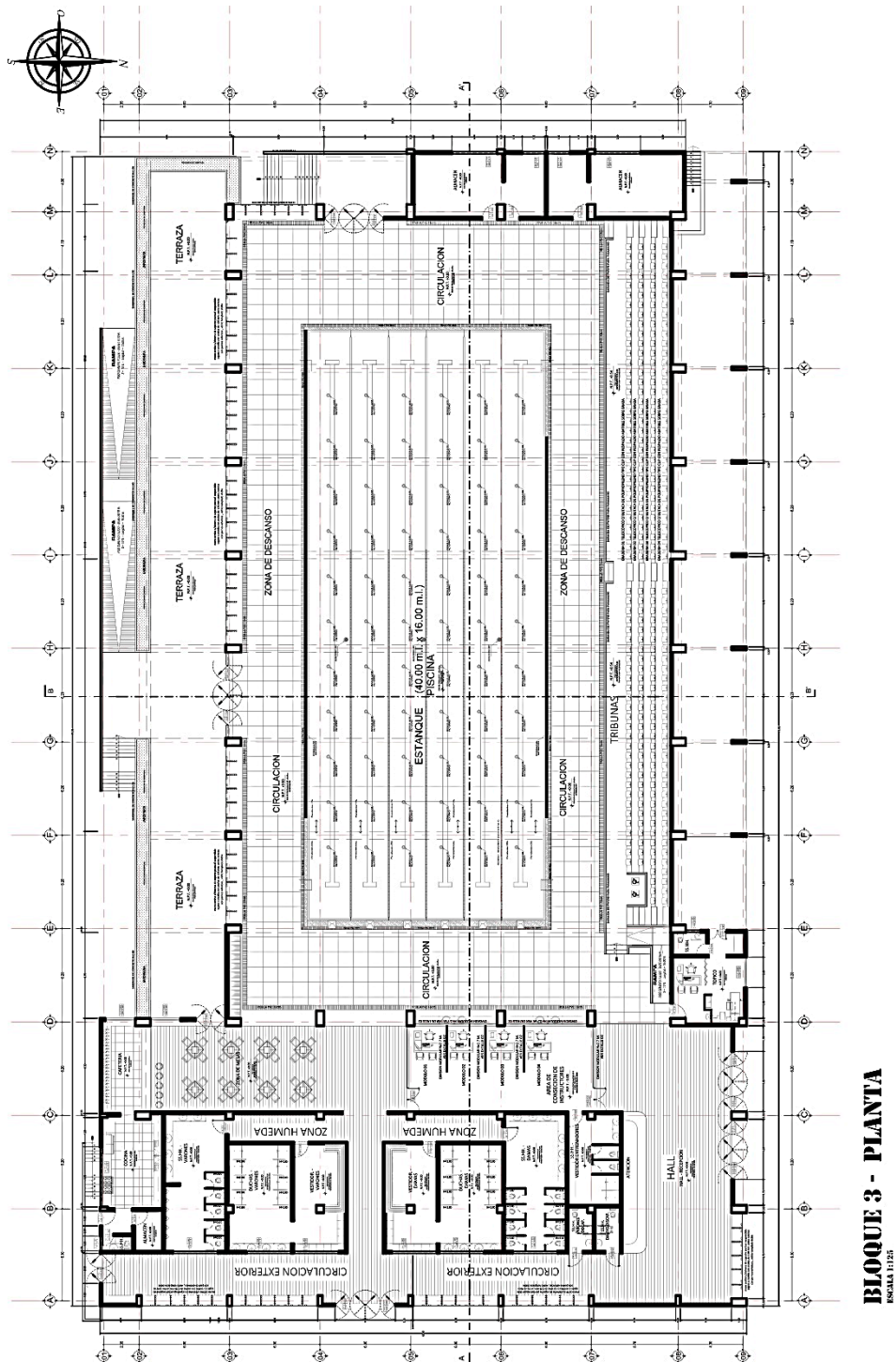
El diseño como ya se mencionó presenta una orientación norte, con espacios tapón orientados al Este y Oeste.

El diseño busca reducir la pérdida de calor y ganancia de energía solar, teniendo en cuenta que la pérdida de calor es el resultado de dos factores: la infiltración y la transmisión.

La infiltración debido a la entrada del aire frío, puede ser disminuida con una reducción al mínimo de rendijas alrededor de puertas y ventanas. Usualmente la pérdida de calor por infiltración representa solo el 25% de la pérdida total de una edificación.

La transmisión, o la pérdida de calor por la diferencia en la temperatura entre condiciones interiores y exteriores a través de superficies en la edificación.

Propuesta analizada



BLOQUE 3 - PLANTA
ESCALA 1:125

5.1.3 Balance térmico interior

El método a utilizar es una adaptación del método BRE (libro ahorro de energía) de Peter Burberry, descrito en la tesis “Criterios para el Acondicionamiento Bioclimático en la Vivienda: Cono Norte” UNSA-1988 de Bach Arq. Melendez, Meza, Vera.

A. Consideraciones previas para aplicar la metodología

- Se determinara las condiciones bioclimáticas de la zona de trabajo con datos horarios (de referencia) y genéricos.
- El cálculo de la temperatura interior está realizado para cada hora del día típico más desfavorable para el bienestar térmico. En nuestro caso el más frío del año típico: 21 junio correspondiente a la temperatura seca.
- Para evitar la monótona repetición de los cálculos, se hace una descripción previa del método utilizado y luego se muestra el desarrollo detallado de los cálculos de balance térmico para un ambiente de terminada durante una hora del día y durante la noche del día típico

señalado, todos los demás ambientes tienen el mismo procedimiento.

- Se presentara un cuadro sintético de los parciales de las ganancias y pérdidas para el cálculo de la temperatura media interior en cada hora para cada uno de los ambientes evaluados.

B. Descripción del método

El método para el cálculo del balance térmico se basa en la relación entre pérdidas y ganancias del ambiente evaluado. Las fuentes de ganancias térmicas pueden ser: Por energía solar incidente en muros, techos y la restitución y por calor generado por las personas.

Las pérdidas: son las producidas a través de elementos constructivos, superficies expuestas al exterior y por las debidas a la ventilación y/o infiltración.

La relación entre ambas determinan el incremento de la temperatura interior en relación a la temperatura exterior.

5.1.3.1 Cálculo de ganancia

Metodología (formulas)

A. Ganancia solar directa

$$Q_r = G \cdot A \cdot U_{ife}$$

Q_r = flujo de calor por radiación a la hora de evaluación

A = área de la superficie expuesta (ventana)

G = densidad de la energía radiante incidente

U_{ife} = factor de aportación solar por acristalamiento

B. Ganancia solar por restitución (noche)

Para superficies exteriores

$$Q_{sr} = G \cdot \infty \cdot A \cdot u$$

$$\text{Watt} = \text{W/m}^2 \cdot \infty \cdot \text{m}$$

G = densidad de la energía radiante a la hora de evaluación

∞ = factor de absorción del material

A = superficie expuesta

U = coeficiente del aporte solar transmitido el interior a través del elemento de cierre, horas de desfase
Qs = aportes solar por restitución

Para muros pisos interiores.

$$U_{fe} \cdot t \cdot \infty \cdot A \cdot u = Q_{sr}$$

U_{fe} = aporte solar a la hora de evaluación
T = factor de aportaciones solar por acristalamiento
∞ = adsortancia del material
A = superficie expuesta
U = coeficiente de aporte solar

C. Ganancia por otras fuentes

Por artefactos y cocinas

$$T \cdot N \cdot P = Q_A$$

T = tiempo de encendido del artefacto
N = número de artefactos en funcionamiento
P = potencia del artefacto

Por iluminación

Incandescente

$$T \cdot N^{\circ} \cdot P = 0I$$

Hora unidad x watt/hora = watt

0I = aporte por iluminación

Por fluorescente

$$T \cdot N^{\circ} \cdot P \cdot 1,2 = 0I$$

Hora unidad x watt/hora = watt

Por persona

$$T \cdot N^{\circ} \cdot Ap/Ac = 0P$$

Ap/Ac = aporte por actividades realizadas

0P = aporte por persona

Total de aportaciones por otras fuentes

$$0A + 0I + 0P = Qi$$

D. Total de ganancias

Día $Qs + Qi = AT$ watt

Noche $Q_r + Q_i = AT$ watt

AT = total de aportaciones

E. Calculo de perdidas

Perdida por elementos constructivos

$$U \cdot A = Q_c$$

U = coeficiente global de transmisión. Anexo

A = área de la superficie expuesta al exterior

Q_c = perdida de elementos unitarios

Perdida por ventilación (infiltración)

$$Q_v = N^\circ \cdot V_o \cdot P_v$$

Q_v = flujo unitario de calor por ventilación

N° = ventilación unitario (renovación de aire)

V_o = volumen del local (m³)

P_v = perdida de calor por ventilación (anexo)

Perdidas unitarias totales

$$Q_c + Q_v = P_T$$

$$w/^\circ C + w/^\circ C = \text{watt } /^\circ C$$

PT = pérdidas unitarias totales

F. Cálculo de temperaturas media interior

$$\frac{AT}{W} - \frac{PT}{w} = ST$$

$W / w / ^\circ\text{C} \quad ^\circ\text{C}$

AT = total aportaciones

PT = total pérdidas

ST = subtotal de temperatura (incremento)

TE = temperatura exterior

TMT = temperatura media interior

Ejemplo demostrativo (día)

Datos

Días	21 de julio/1
Hora	3 pm
Latitud	18°03' (S)
Longitud	70°15' (W)
Altitud	452 msnm
Temperatura exterior	18°C
Velocidad de vientos	2,6 m/s
Radiación teórica para el cenit	886 watt/m ²

A. Ganancia solar directa

$$Q_r = G \cdot A \cdot U_{fe}$$

Área de ventana	454 m ²
Área sombreada	200 m ²
Área de ventana	254 m ²
Aporte solar directa	G= 312,7 w/m ²
U _{fe}	0,77

$$Q_r = 312,7 (254) (0,77)$$

$$Q_r = 61157,866 \text{ watt}$$

B. Ganancia por otras fuentes

$$T = 5 \text{ min.}$$

$$N^\circ = 200$$

$$A_p/A_c = 140 \text{ watt/hora}$$

$$T \cdot N^\circ \cdot A_p/A_c = 0P$$

$$0,05 (200) (140) = 0P$$

$$1400 \text{ watt} = 0P$$

C. Total de ganancias

$$AT = Q_r + 0P$$

$$AT = 61157,866 + 1400$$

$$AT = 62557,866 \text{ watt}$$

D. Calculo de perdidas

$$U \cdot A = Q_c$$

Muro Oeste	$360 \times 1,2483 = 449,388$
Muro Este	$410 \times 1,2483 = 511,803$
Muro Norte	$540 \times 1,9491 = 1052,514$
Techo ascendente	$870 \times 0,55 = 478,5$
Techo descendente	$750 \times 0,55 = 412,5$
Ventana	$454 \times 3,98 = 1806,92$
Puerta	$41.6 \times 3,98 = 165,568$
	Total = 4877,193

Perdida por ventilación

$$N^{\circ} = 4$$

$$P_v = 1,36$$

$$Q_v = N^{\circ} \text{ vo } P_v$$

$$Q_v = 4 (2780) (1,36)$$

$$Q_v = 15123,2$$

Total pérdidas

$$PT = Q_c + Q_v$$

$$PT = 4877,193 + 15123,2$$

$$PT = 20000,393$$

E. Calculo de temperaturas media interior

Total de ganancias / total de pérdidas = incremento
temperatura

$$62557,866 / 20000,393 = 3,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Temperatura exterior + incremento temperatura =
TMI

$$\text{TMI} = 18 + 3,12 = 21,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Ejemplo demostrativo (noche)

Datos

Días	21 de julio/1
Hora	2 am
Latitud	18°03' (S)
Longitud	70°15' (W)
Altitud	452 msnm
Temperatura exterior	5,1 °C

Velocidad de vientos	2,6 m/s
Radiación teórica para el cenit	886 watt/m ²

A. Ganancia solar por restitución (noche)

$$Q_{sr} = G \cdot \infty \cdot A \cdot u$$

Datos muro norte

Q = desfasaje de 9 horas

G = 50,8 w/m² recibidas a las 5 pm

U = 0,129

∞ = 0,55

A = 540 m² de muro orientado al norte

$$Q_{sr} = 50,8 (540) (0,55) (0,129)$$

$$Q_{sr} = 1946,3004 \text{ watt}$$

Dato : techo

Q = desfasaje de 11 horas

G = 303,6 w/m² recibidas a las 3 pm

U = 0,216

∞ = 0,68

$$A = 1449 \text{ m}^2$$

$$Q_{sr} = 303,6 (1449) (0,68) (0,216)$$

$$Q_{sr} = 64614,92 \text{ watt}$$

Total aportaciones solar por restitución

$$Q_{sr} = 1946,3004 + 64614,92 = 66561,221$$

B. Calculo de perdidas

$$U \cdot A = Q_c$$

Muro Oeste	$360 \times 1,2483 = 449,388$
Muro Este	$410 \times 1,2483 = 511,803$
Muro Norte	$540 \times 1,9491 = 1052,514$
Techo ascendente	$870 \times 0,55 = 478,5$
Techo descendente	$750 \times 0,55 = 412,5$
Ventana	$454 \times 3,98 = 1806,92$
Puerta	$41,6 \times 3,98 = 165,568$
	Total = 4877,193

Perdida por ventilación

$$N^\circ = 1$$

$$P_v = 0,334$$

$$Q_v = N^\circ \text{ vo } P_v$$

$$Q_v = 1 (2780) (0,334)$$

$$Q_v = 928,52$$

Total pérdidas

$$P_T = Q_c + Q_v$$

$$P_T = 4877,193 + 928,52$$

$$P_T = 5805,713$$

C. Cálculo de temperaturas media interior

Total de ganancias / total de pérdidas = incremento
temperatura

$$66561,221 / 5805,713 = 11,46 \text{ }^\circ\text{C}$$

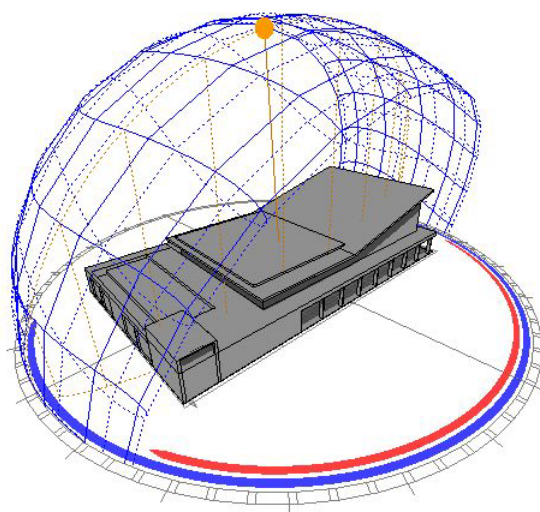
Temperatura exterior + incremento temperatura =

TMI

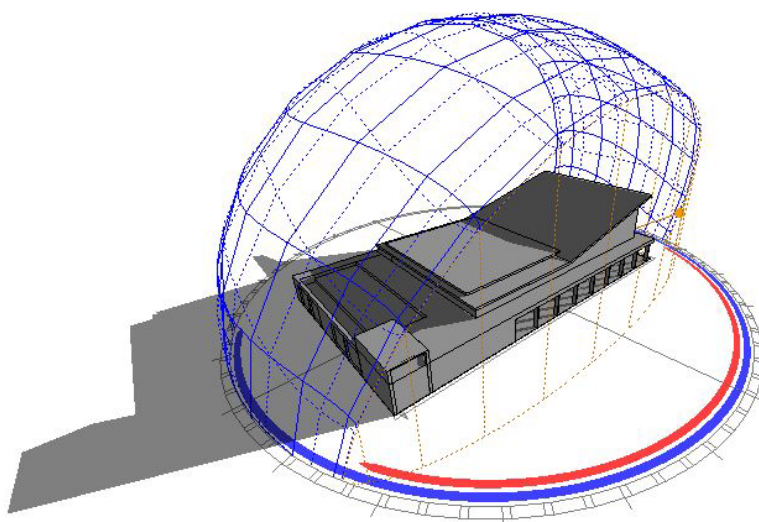
$$TMI = 5,1 + 11,46 = 16,56 \text{ }^\circ\text{C}$$

5.1.4 Gráficos solar

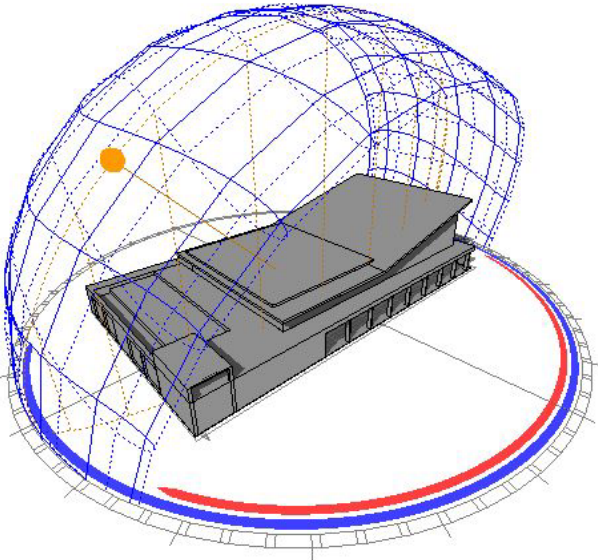
20 de marzo, hora 22:45



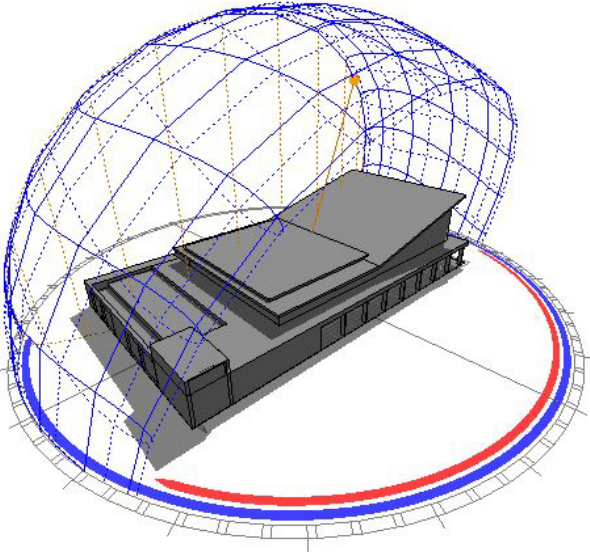
21 de Junio, hora 16:38



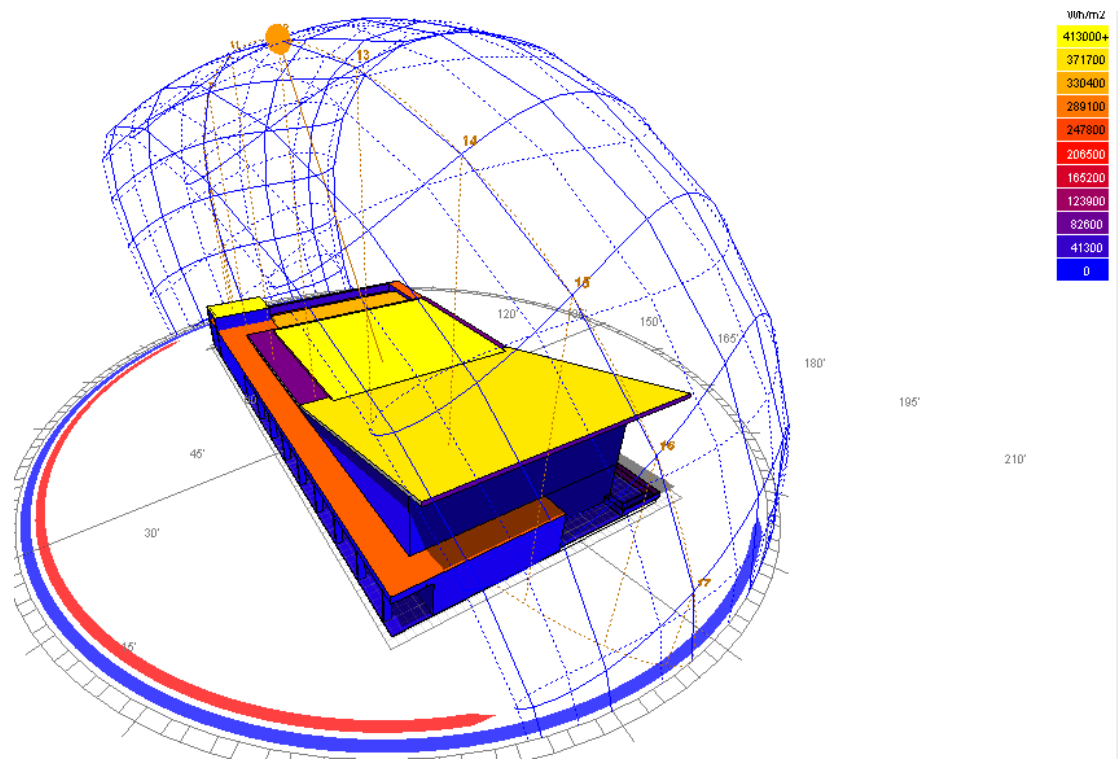
23 de Septiembre, hora 08:20



22 de Diciembre, hora 04:48



Radiación Solar promedio anual



5.1.5 Instalación solar para calentamiento de agua

La propuesta arquitectónica busca usar criterios de diseño solar pasivo (eco – sostenibilidad), sin embargo al ser esta una infraestructura de gran consumo de agua se plante el uso único de sistemas solar activo, en específico paneles solares, que serán ubicados aprovechando la cobertura de la infraestructura, para el cálculo de la superficie se usa el siguiente criterio:

La regla básica para el cálculo de un sistema de calentamiento solar para piscinas es que la suma de las superficies de los colectores debe ser, como mínimo, de la mitad a tres cuartas partes de la superficie de la piscina

Colectores orientados al Sur: la superficie mínima de colectores debe ser igual al 65% del área de la piscina.

Colectores orientados al Oeste: la superficie mínima de colectores debe ser igual al 80% del área de la piscina.

Colectores orientados al Este: la superficie mínima de colectores debe ser igual al 100% del área de la piscina.

Según este criterio la superficie la piscina tiene un área de 640 m² necesitando una superficie para colectores de 320 a 478 m²

Para el resto de infraestructuras que requieran del servicio de agua caliente se empleara un calentador solar de agua a circulación natural. Que consta de uno o varios colectores solares y de un tanque de almacenamiento aislado termicamente, el cual se instala en la posición mas elevada que el colector.

El agua fría contenida en el termotanque desciende por gravedad al colector, que transforma la energía radiante en calorífica y la cede al fluido circunlante. En días despejados y al medio día solar , el flujo en un calentador solar es del orden de 1p/min por m² de superficie de colector.

5.1.6 Conclusiones

- La infraestructura propuesta, en específico el sector de la piscina al ser el espacio de mayor fricción espacial se encuentra entre los márgenes de confort térmico según lo ya antes sustentado, los espacios tapón (SS.HH., vestidores, depósitos, etc.) al ser ambientes de uso transitorio no se realizó un análisis específico, pero al encontrarse inmerso y continuo al sector analizado, además de ser espacios más compactos “cascara cerrada” se encuentran de igual manera entre los márgenes de confort térmico.
- El uso de criterios de diseño solar pasivo permitió garantizar un nivel aceptable de confort térmico.
- Al ser concebidos el resto de volúmenes con una misma identidad y criterios de diseño solar pasivo se puede afirmar que el resto de módulos se encuentran con un nivel de confort térmico aceptable.

CAPÍTULO VI

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

6.1 Contrastaciones de Hipótesis

La hipótesis plantea en la matriz de consistencia: “Si el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica, permite optimizar el desarrollo de las actividades en el diseño, entonces se comprobara la optimización del diseño del Centro Cultural-Recreacional del CAP Regional de Tacna”.

Por lo tanto se tiene que evaluar “El uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica” como variable independiente la misma que se evaluara a través de las variables independientes:

- Nivel de eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica térmica.

6.1.1 evaluación de la Eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica

Una dificultad para la evaluación de la Eco-sostenibilidad Ambiental Arquitectónica es que no existe una metodología única para su evaluación, por tal motivo se realizó una definición en base a fuentes bibliográficas Nacionales tal como se muestra en el Capítulo II Marco teórico, Item 2.1.4 Nivel de Eco sostenibilidad Ambiental Arquitectónica (arquitectura sustentable)

6.1.1.1 Nivel de Eco-Sostenibilidad Ambiental Arquitectónica Térmica.

Para la evaluación del Nivel Térmico aplicado en el diseño propuesto se utilizó una metodología explicada y aplicada en el Capítulo V Evaluación Climática, con fines de evitar la monotonía repetitiva de los cálculos se decidió análisis un módulo que permita demostrar el nivel aceptable de balance térmico.

6.1.2 análisis de resultados

Como ya se mencionó el Objetivo General es “Demostrar que el uso de la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica,

permitirá optimizar el desarrollo de las actividades, en el diseño del Centro Cultural-Recreacional para el CAP Regional de Tacna”. Para tal fin se realizó una propuesta Arquitectónica que se encuentre dentro de los márgenes Normativos vigentes, además de que responda a una necesidad definida (ver Capítulo I Planteamiento Teórico de la Investigación). Esta propuesta Arquitectónica fue elaborada en base a un Marco Teórico y Real teniendo como premisa la eco-sostenibilidad ambiental arquitectónica (arquitectura sustentable) y obteniendo una comprobación teórica de la optimización del diseño del Centro Cultural- Recreacional del CAP Regional de Tacna un nivel aceptable del Balance térmico (ver Capítulo V Evaluación Climática).

Finalmente podemos incluir que el presente proyecto se realizó con el objetivo de aportar soluciones a problemas reales por los que afronta el CAP Regional Tacna, de tal manera de planificar y revertir una realidad en la que se encuentra, teniendo como premisa que el arquitecto está en la capacidad de brindar una solución arquitectónica que satisfaga los requerimientos físicos- espaciales del hombre.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Se ha establecido conclusiones generales y conclusiones específicas según los objetivos establecidos en la presente tesis de investigación.

7.1.1 Conclusión general

Aplicada la Eco-sostenibilidad Ambiental Arquitectónica como criterio de diseño del espacio arquitectónico permitió proyectar un Centro Cultural Recreacional con niveles óptimos de acondicionamiento térmico con un uso eficiente energético y su aplicación en el diseño del mismo, coadyuvando al mejoramiento de las actividades recreativas culturales de los agremiados.

7.1.2 Conclusiones específicas

Primera:

La correcta selección del terreno intervenido y el aprovechamiento de las condiciones geomorfológicas permitió una mejor aplicación de sistemas Solar Pasivo.

Segunda:

El uso Eco sostenibilidad Ambiental Arquitectónica en el proyecto permitió un nivel aceptable de confort térmico según los rangos de temperatura ambiente de confort de Olgyay, demostrado en el análisis de balance térmico realizado en uno de los módulos.

Tercera:

El uso de Eco sostenibilidad ambiental Arquitectónica coadyuvo a mejorar el desarrollo de las actividades del diseño del Centro – Cultural recreacional para el CAP Regional Tacna.

7.2 Recomendaciones

1. La aplicación o mal manejo de metodologías bioclimáticas o similares diseñadas para otro hemisferio u otra condición climática genera resultados nulos u erróneos, por tal motivo se debe tener cuidado de las fuentes a las que uno recurre.
2. Es necesario que los arquitectos apliquen estos criterios de diseño con el fin de contribuir con un manejo y uso eficiente energético entendiendo que la construcción y el funcionamiento de las ciudades están en directa relación con el consumo desmedido de recursos naturales.
3. Una de las formas más económicas y simples de aplicar los criterios es la utilización y aplicación correcta de la vegetación o recursos naturales, por tal motivo se recomienda aplicar la simbiosis entre los medios artificiales y los naturales.

BIBLIOGRAFÍA

CAP Consejo Nacional 2012 (2013, 25 de Octubre). *Historia Colegios de Arquitectos del Perú*. Consultado el 28 de noviembre de 2015, de <http://www.cap.org.pe/cap/index.php/institucion/historia.html>.

CAP Regional Tacna (2013). *Institución*. Consultado el 25 de octubre de 2015, de <http://www.captacna.org.pe/inicio/nosotros>.

Jhon Hertz (1981). *DISEÑO BIOCLIMATICO EN ARQUITECTURA*. Perú : Tintec.

Lacomba R., *MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR*, Trillas, México, 1991.

Laura Collet- Arturo Maristany- Leandra Abadia (1995). *DISEÑO BIOCLIMATICO DE VIVIENDAS*. (1era edición). Argentina: Eudecor SRL.

Melendez Guerra- Meza Vargas- Vera Huasquisto (1998). *Tesis Pre-Grado*
“*CRITERIO PARA EL ACONDICIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO EN*
LA VIVIENDA: CONO NORTE”. Universidad Nacional de San Agustín
de Arequipa – Perú.

Tafur Portilla, Raúl (1995). *LA TESIS UNIVERSITARIA*, Lima: Mantaro.

Tesis Propuesta Arquitectónica de un Centro Recreativo para la Ciudad de
Nueva Guadalupe Departamento de San Miguel. (2004, 20 de Marzo)
Consultado el 20 de junio de 2014, de
http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/013445/013445_Cap1.pdf

Torres Bardales C. (1998). *Orientación básica de METODOLOGIA DE LA*
INVESTIGACION CIENTIFICA. (6ta ed.). Perú: San Marcos.

ANEXOS



9 de oct.

Anexo 01 - Encuesta de producto

[Nombre de la empresa]

Nombre del encuestado: _____ N° de encuesta: _____

Hora de comienzo: __ : __

Hora de finalización: __ : __

MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA DE SU PREFERENCIA

1.- ¿Qué deportes y/o actividades físicas practica o le gustaría practicar?

- A. Tenis
- B. Voleibol
- C. Frontón
- D. Fútbol
- E. Otros _____

2.- ¿Qué opinión tiene sobre la actual infraestructura del colegio de arquitectos de Tacna?

- A. buena
- B. regular
- C. mala
- D. No lo se

3.- ¿Qué opinión tiene sobre la capacidad de aforo del auditorio del Colegio de arquitectos de Tacna?

- A. buena
- B. regular
- C. mala
- D. No lo sé

4.- ¿Cree usted necesaria la creación de un centro cultural recreacional del CAP Regional Tacna.

- A. No es necesario
- B. Es muy necesario

5.- con qué frecuencia asiste a las actividades culturales del CAP Regional Tacna

- A. 1 – 5 al año
- B. 6 a más al año

6.- con qué frecuencia asiste a las actividades recreativas - sociales del CAP Regional Tacna

- A. 1 – 5 al año
- B. 6 – a más al año

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta

ANEXO 3: ABSORTANCIA Y EMITANCIA DE MATERIA CONSTRUCTIVOS

SUPERFICIE	ABSORBANCIA	ABSORBANCIA
	Rango Solar	Rango Térmico
1. Cuerpo negro (teórico)	1.00	1.00
2. Superficie negra no metálica	0.85 - 0.98	0.90 - 0.98
3. Terciopelo negro - azul	0.98	0.98
4. Ladrillo rojo, piedra oscura, teja	0.65 - 0.80	0.85 - 0.95
5. Ladrillo refractario y de sílice	----	0.90
6. Ladrillo amarillo y piedra clara	0.50 - 0.70	0.85 - 0.95
7. Ladrillo calcáreo y teja crema	0.30 - 0.50	0.40 - 0.60
8. Asfalto	0.92	0.90 - 0.95
9. Tierra seca	0.80	----
10. Pasto seco	0.67	----
11. Pasto o tierra mojada	0.83 - 0.88	----
12. Concreto caravista	0.60 - 0.80	----
13. Cemento	0.90	0.95
14. Pizarra, arena oscura	0.75 - 0.78	0.45
15. Fibrocemento, arena oscura	0.95	0.96
16. Asbesto-cemento rojo (tipo teja)	0.66	----
17. Mármol blanco	0.47	0.95
18. Mármol oscuro	0.56	0.95
19. Papel o cartón blanco	0.28	0.95
20. Madera lustrada	0.70 - 0.72	0.93 - 0.95
21. Yeso visto (enlucido)	0.09	0.91
22. Granito	0.43	----
PINTURAS		
23. Negro de humo mate	0.97	0.96
24. Rojo mate	0.83 - 0.88	0.94
25. Amarillo claro mate	0.30 - 0.40	0.90 - 0.95
26. Amarillo oscuro mate	0.70 - 0.72	0.95
27. Celeste, verde claro	0.50 - 0.55	0.80
28. Blanca esmalte	0.35 - 0.40	0.90 - 0.95
29. Blanca cal	0.11 - 0.18	0.95
OTROS		
30. Nieve sucia	0.50 - 0.55	0.80
31. Nieve limpia	0.13	0.74
32. Vidrio	Transparente	0.90 - 0.95
33. Hierro galvanizado	0.65	0.23
34. Aluminio (plancha nueva)	0.26	0.04 - 0.05
35. Aluminio (plancha oxidada)	0.40 - 0.50	0.11
36. Latón pulido	0.30 - 0.50	0.02 - 0.05
37. Cobre pulido	0.18	0.04

ANEXO 4: CARACTERISTICAS DE VIDRIOS DE VENTANAS

DESCRIPCION	fg							
	π	α	ei	0	20	40	60	80
Vidrio sencillo de 4 mm	0.81	0.11	0.03	0.84	0.84	0.84	0.77	0.41
Vidrio sencillo de 6 mm	0.77	0.15	0.03	0.80	0.80	0.79	0.72	0.39
Vidrio ligeramente absorbente de 6 mm	0.41	0.54	0.16	0.57	0.57	0.55	0.48	0.28

ANEXO 5: RADIACION TEORICA AL RAS DEL SUELO

FECHA	RADIACION DIRECTA (W/M ²)	RADIACION DIFUSA RADIACION DIRECA
21 de Enero	1067	0.058
21 de Febrero	1051	0.60
21 de Marzo	1015	0.071
21 de Abril	948	0.097
21 de Mayo	907	0.121
21 de Junio	886	0.134
21 de Julio	882	0.136
21 de Agosto	905	0.122
21 de Setiembre	964	0.092
21 de Octubre	1016	0.073
21 de Noviembre	1052	0.063

ANEXO 6: REGIMEN DE RENOVACION DE AIRE POR INFILTRACION

TIPOS DE HABITACION	# DE RENOVACION POR HORA	
	CON DOS O MAS PAREDES EXTERIORES	CON UNA PARED EXTERIOR
Sin ventanas o partes exteriores	0.50	0.25
Con ventanas o partes exteriores de un lado	1.00	0.50
idem de dos lados	1.50	0.75
Idem con tres lados	2.00	1.00
Vestíbulo de entrada	2.00	2.00

ANEXO 7: TABLA QUE CONVIERTE RENOVACIONES DE AIRE EN PERDIDAS DE CALOR

RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	PERDIDAS DE CALOR (w/m C)
1 – 1.5	0.334
2	0.68
3	1.02
4	1.36
5	1.70

ANEXO 8: FACTOR DE RELACION ENTRE ABERTURAS

AREA DE SALIDA AREA DE ENTRADA	Fr	Fr 2
5:1	=5	1.38
4:1	=4	1.37
3:1	=3	1.33
2:1	=2	1.26
1:1	=1	1.00
3:4	=0.75	0.84
1:2	=0.63	0.63
1:4	=0.25	0.34

*para espacios exteriores, conociendo la velocidad del viento (excepto zonas de calma) usar:

$$H = 5.7 + 3.8 \times V$$

$$H = w / m^2 \text{ } ^\circ C$$

ANEXO 9: FACTORES DE GANANCIA SOLAR

ANGULO DE INCIDENCIA RADIACION DIRECTA	VALOR Θ VIDRIO SIMPLE	VALOR Θ VIDRIO DOBLE
0	0.90	0.81
20°	0.90	0.81
40°	0.89	0.80
50°	0.87	0.77
60°	0.82	0.71
70°	0.77	0.59
80°	0.44	0.29
90°	0.00	0.00
RADIACION DIFUSA	0.82	0.72

Nota: Como la radiación difusa es independiente el ángulo de incidencia de la radiación directa, su factor de ganancia solar es constante.

ANEXO 10: COEFICIENTES DE TRANSMISION TERMICA

MATERIA	ESPESOR	$U(w/m^2 \text{ } ^\circ C)$
a) Vidrio Vertical		
solo		6.25
Solo c/ contra ventana		1.42
Doble		3.52
b) Horizontal		5.99
Solo		3.98
Doble		
Puertaa	25.4 mm	3.64
Madera solida	50/8	2.44

ANEXO 11: FACTORES DE ABSORCION Y REFLEXION DE MATERIALES (IZARD Y CUYART)

MATERIAL	FACTOR ABSORCION	FACTOR REFLEXION
Lona blanca o tela brillante	0.06	0.94
Ladrillo rojo	0.55	0.45

Piedra	0.68	0.32
Teja roja	0.68	0.32
Adobe estabilizado	0.90	0.10

ANEXO 12 : CALCULO DE COEFICIENTES GLOBALES DE TRANSMISION "U"

	COMPONENTES	ESPEOSOS (METRO)	COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD ($W/m^2 \text{ } ^\circ C$)	RESISTENCIA R (e/k) ($m^2 \text{ } ^\circ C/w$)	U ($1/R$) ($W/M^2 \text{ } ^\circ C$)
MURO DE 0.25	Resist. A la convec. Externa (6m/sseg) (RCE)		Hertz. 33.4 w/ m ² °C	0.02993	
	Estucado	0.02	(segami) 0.139	0.07194	
	Ladrillo	0.21	(izard) 0.96	0.21875	
	Estucado	0.02	0.139	0.07194	
	Resistencia a la conveccion interna		Hertz 8.3 w/m ² °C	<u>0.12048</u> 0.51304	1.9491
	RCI		8.3 w/m ² °C	0.12048	
	Estucado	0.02	0.139	0.1438	
	Ladrillo	0.21	0.96	0.2187	
MURO LADRILLO CON CLOSET	Estucado	0.02	0.139	0.1438	
	Ladrillo	0.11	0.96	0.1146	
	Estucado	0.02	0.139	0.1438	
	Triplay	0.004	(segami) 0.1	0.04	
	Cámara aire	0.556	0.024	23.16667	
	Triplay	0.006	0.14	0.06	
	Cámara de aire	0.028	0.24	1.16667	
	triplay	0.006	0.1	0.06	
	RCI		8.3 w/m ² °C	<u>0.12048</u> 0.7473	0.03995
				25.04595	
MURO DE 0.15	Estucado	0.02	0.139	0.07194	
	Ladrillo	0.11	0.96	0.65718	
	estucado	0.02	0.139	<u>0.07194</u>	
				0.80106	1.2483
TECHO	Entortado de mortero	0.05	0.139	0.359	
	Ladrillo arcilla	0.03	0.96	0.63718	
	Cámara de aire	0.09	0.024	0.034	0.550
	Ladrillo arcilla	0.03	0.96	0.63718	
	Enlucido yeso	0.025	0.3	1.8178	
PISO	RCI		8.3 W/M ² °c	0.12048	
	Baldosa	0.01	(izadrd) 0.60	0.01667	
	ceramic	0.25	izadrd) 0.33	0.07576	
	Arena y cal	0.20	izadrd) 0.78	0.25641	
	Tierra apisonada	0.025	0.33	0.07576	
	Baldosa ceramic	0.01	0.60	0.01667	
	RCI		8.3w/m ² °C	0.12048	

				0.68224	1.46578
VIDRIO CON VENTANA DE MADERA	RCE		33.41 X/M2°C	0.02993	
	VIDRIO	0.006	(Segami) 1.162	0.00516	
	CAMARA DE AIRE	0.036	(Segami) 0.969	0.57792	
	MADERA	0.0127	(Segami) 0.162	0.07840	
	RCI		8.3	0.12048	
				0.81189	1.23169
PUERTA DE MADERA MACIZA	RCE		33.41	0.02993	
	MADERA	0.038	(segami) 0.38	0.20833	
	RCI		8.3 w/x²°C	0.12048	
				0.35874	2.78753
VIDRIO	VERTIVAL SOLO				6.25
	DOBLE				3.25
	HORIZONTAL SOLO				6.99
	DOBLE				3.98

LAMINAS

ANÁLISIS DE LUGAR DE EMPLAZAMIENTO

01

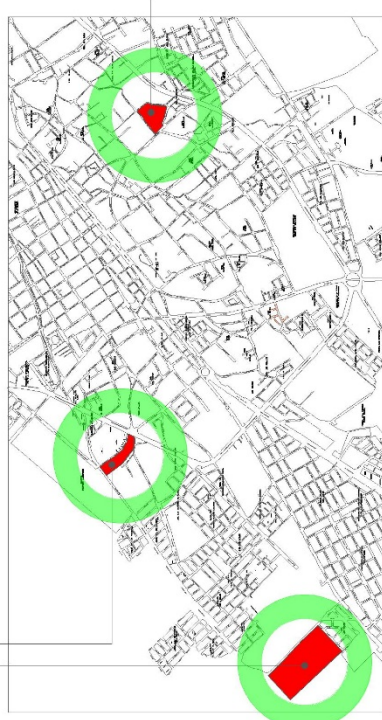
Ubicado entre la Av. Jorge Basadre Chorrizari y Ca. Daniel A. Carrión.
Área: 19 229.23 m²
Perímetro: 744.94 mt.

02

Ubicado ingresando por la Av. Ejército, frente a la Urb. Los Olivos.
Área: 103 086.10 m²
Perímetro: 1372.35 mt.

03

Ubicado entre la Av. Ciego de Alcaracán y Pas. Pápa Ayca.
Área: 22 619.25 m²
Perímetro: 617 mt.



FUNDAMENTACION

UNA CONDICIONANTE PARA UN BUEN DISEÑO ES LA SELECCIÓN DEL TERRENO. POR TAL MOTIVO SE REALIZARÁ UN ANÁLISIS CON LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS PARA LA EVALUACION Y DETERMINAR LA FACTIBILIDAD DE LA UBICACION, ELEGIDA MEDIANTE EL USO DE PLANES ESTRATEGICOS TALES COMO EL PLAN DIRECTOR, CARACTERÍSTICAS AMBIENTES Y FISICAS, EN BASE A UN ESTUDIO PRELIMINAR CON LOS CRITERIOS ARQUITECTONICOS, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES QUE DEBE CONTENER UN EQUIPAMIENTO DE ESTE TIPO.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEO INGENIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

INSTITUCION EDUCATIVA SUPERIOR UNIVERSITARIA AGROPECUARIA Y MADERERA
UNIVERSIDAD DE CUENCA - UDECU
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEO INGENIA

PRELIMINAR
UNIC - ANEXO DISEÑO PRELIMINAR

PROFESOR
APRIL 2018

01

PLANO DE UBICACION DE TERRENOS PROPUESTOS

PLANO DE UBICACION

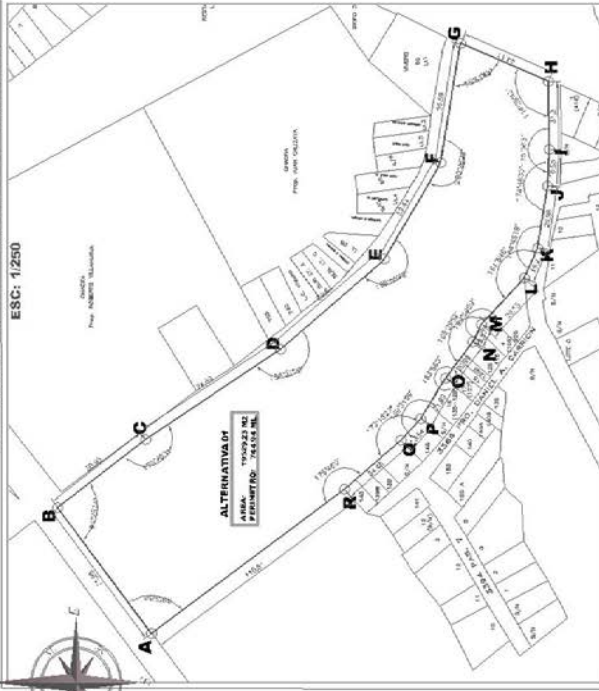
ESC: 1:5000



ALTERNATIVA 01

PLANO PERIMETRICO

ESC: 1:250



CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	COORDENADAS	LINEA	DIRECCION	AREA
A	187337	AB	74.58 m	28.99 ml
B	842534	BC	38.35 m	18.8 ml
C	1782831	CD	74.89 m	28.19 ml
D	1881730	DE	83.8 m	33.3 ml
E	1892827	EF	83.8 m	33.3 ml
F	1882829	FG	83.8 m	33.3 ml
G	1871832	GH	83.8 m	33.3 ml
H	1871832	HI	83.8 m	33.3 ml
I	1871832	IJ	83.8 m	33.3 ml

CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	COORDENADAS	LINEA	DIRECCION	AREA
J	1742829	JK	83.8 m	33.3 ml
K	1822829	KL	83.8 m	33.3 ml
L	1812829	LM	83.8 m	33.3 ml
M	1802829	MN	83.8 m	33.3 ml
N	1792829	NO	83.8 m	33.3 ml
O	1782829	OP	83.8 m	33.3 ml
P	1772829	PQ	83.8 m	33.3 ml
Q	1762829	QR	83.8 m	33.3 ml
R	1752829	RA	83.8 m	33.3 ml

CUADRO DE DATOS TECNICOS

INDICADOR	VALOR
AREA TOTAL DEL PERIMETRO	1873.33 ml
AREA DE ESTACIONAMIENTO	511.11 ml
AREA TOTAL	1362.22 ml

CUADRO DE DATOS TECNICOS

INDICADOR	VALOR
AREA TOTAL DEL PERIMETRO	1873.33 ml
AREA DE ESTACIONAMIENTO	511.11 ml
AREA TOTAL	1362.22 ml

INSTITUCION EDUCATIVA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 TITULO: INGENIERO CIVIL
 NOMBRE: []
 N°: []
 FECHA: []

PLANO DE UBICACION

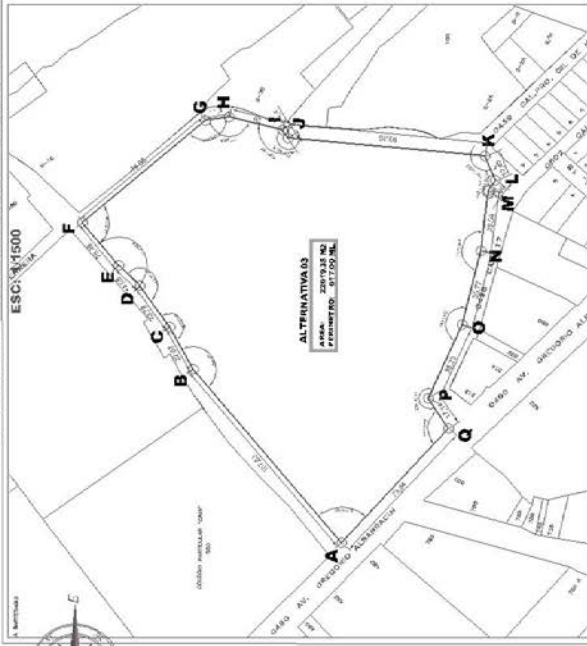
ESC: 1/8000



ALTERNATIVA 03

PLANO PERIMETRICO

ESC: 1/1500



ALTERNATIVA 03
 AREA: 200.023 M²
 PERIMETRO: 677.000 M.

CAMBIO DE UNIDADES TECNICAS			
VERTICES	ANGULO	LINEA	DISTANCIA
A	107°48'30"	AB	109.63 m.
B	142°39'45"	BC	25.07 m.
C	107°33'30"	CD	28.79 m.
D	107°41'30"	DE	14.09 m.
E	177°35'47"	EF	74.83 m.
F	147°33'30"	FG	79.86 m.
G	142°39'45"	GH	14.4 m.
H	107°33'30"	HI	28 m.
I	130°7'18"	IJ	47 m.

VERTICES	ANGULO	LINEA	DISTANCIA
J	230°40'30"	JK	105.8 m.
K	113°39'30"	KL	13.02 m.
L	150°48'00"	LM	8.09 m.
M	200°33'30"	MN	28.58 m.
N	172°29'37"	NO	18.77 m.
O	140°39'30"	OP	18.29 m.
P	100°41'30"	PQ	15.18 m.
Q	140°39'30"	QA	73.88 m.

CAMBIO DE UNIDADES GONIALES	
DIRECCION DE LOS PUNTOS	%, VAL.
AREA DE ESTUDIANTES	0.0000
AREA DE ESTUDIOS	0.0000

CAMBIO DE AREA	
AREA	%, VAL.
100.0000	100.0000
200.0230	200.0230
100.0000	0.0000

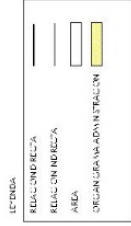
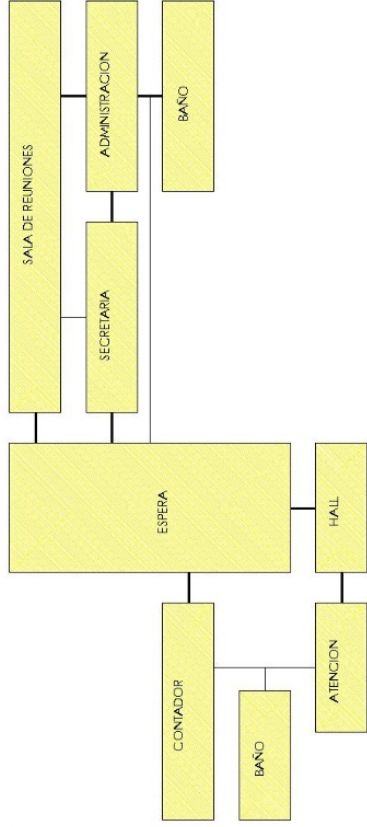
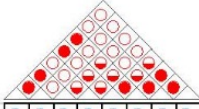

FACTORIA DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELÉCTRICA
 CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELÉCTRICA
 ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELÉCTRICA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE GUAYAMA
 SAN CARLOS DE GUAYAMA, P.R.
 CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELÉCTRICA
 PLAN: 04

UNIDAD - ADMINISTRATIVO

CUADRO DE CORRELACIONES

ZONA POLITICO ADMINISTRATIVA

SUB ZONA	Ambientes Requeridos	Nº piso
	hall- sala de espera	1º m.e
	administración	1º m.e
	sala de juntas	1º m.e
NÚCLEO ADMINISTRATIVO	contador	1º m.e
	baño	1º m.e
SERVICIOS	separado	1º m.e
	ESPH-Hombres Privado	1º m.e
	ESPH-Mujeres Privado	1º m.e



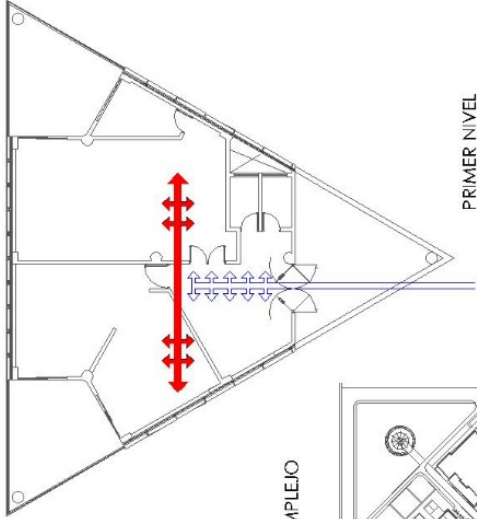
ORGANIGRAMA TER NIVEL

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTE URBANO Y TERRITORIO ESCUELA DE INGENIEROS PROFESIONALES DE TROMBAYONA	
* VALORES DE PRECISIÓN DE LOS DATOS SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO 1.	
* LISTA DE PRECISIÓN DE LOS DATOS SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO 2.	
PROYECTO	ESCALA
FECHA	FECHA
INFORME	FECHA
	Nº PÁGINA
	10

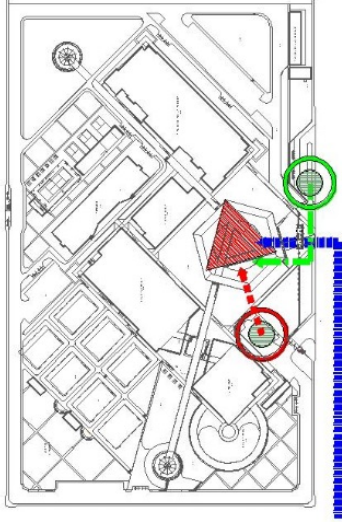
ORGANIGRAMA

UNIDAD - ADMINISTRATIVO MOVIMIENTO-CIRCULACION

- CIRCULACION PEATONAL PRINCIPAL: LA CIRCULACION PRINCIPAL SE DA EN FORMA LIBRE DE LA VIEJA FORMA QUE SE ORGANIZA Y CONTRIBUYE
- CIRCULACION PEATONAL INTERNA: EL DESARROLLO INTERNO SE REALIZA Y ARTICULA MEDIANTE UN HALL INTERNO QUE SE COARHICA CON EL SECTOR DE EXPOSICION UBICADO EN LA PARTE POSTERIOR
- CIRCULACION DEL PUBLICO: ESTA SE DA PRECISAMENTE POR EL LADO OPUESTO EN EL INGRESO DEL SECTOR DE EXPOSICIONES
- CIRCULACION PRIVADA: LA CIRCULACION PRIVADA ESTA DADA INTERIAMENTE EN LAS ORCHAS.



PRIMER NIVEL



ESQUEMA DE CIRCULACION PEATONAL DEL COMPLEJO

LEYENDA	
	MOVIMIENTO PEATONAL DESDE O HACIA EL EXTERNO
	MOVIMIENTO PEATONAL DESDE O HACIA EL INTERNO
	MOVIMIENTO PEATONAL DESDE O HACIA EL PUBLICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA, UDES, AV. LOS HERENOS 150, BOGOTÁ, COLOMBIA

 ESCUELA DE ARQUITECTURA, UDES, AV. LOS HERENOS 150, BOGOTÁ, COLOMBIA

 TÍTULO: PLAN DE MOVIMIENTO Y CIRCULACION PEATONAL

 ASIGNATURA: MOVIMIENTO Y CIRCULACION PEATONAL

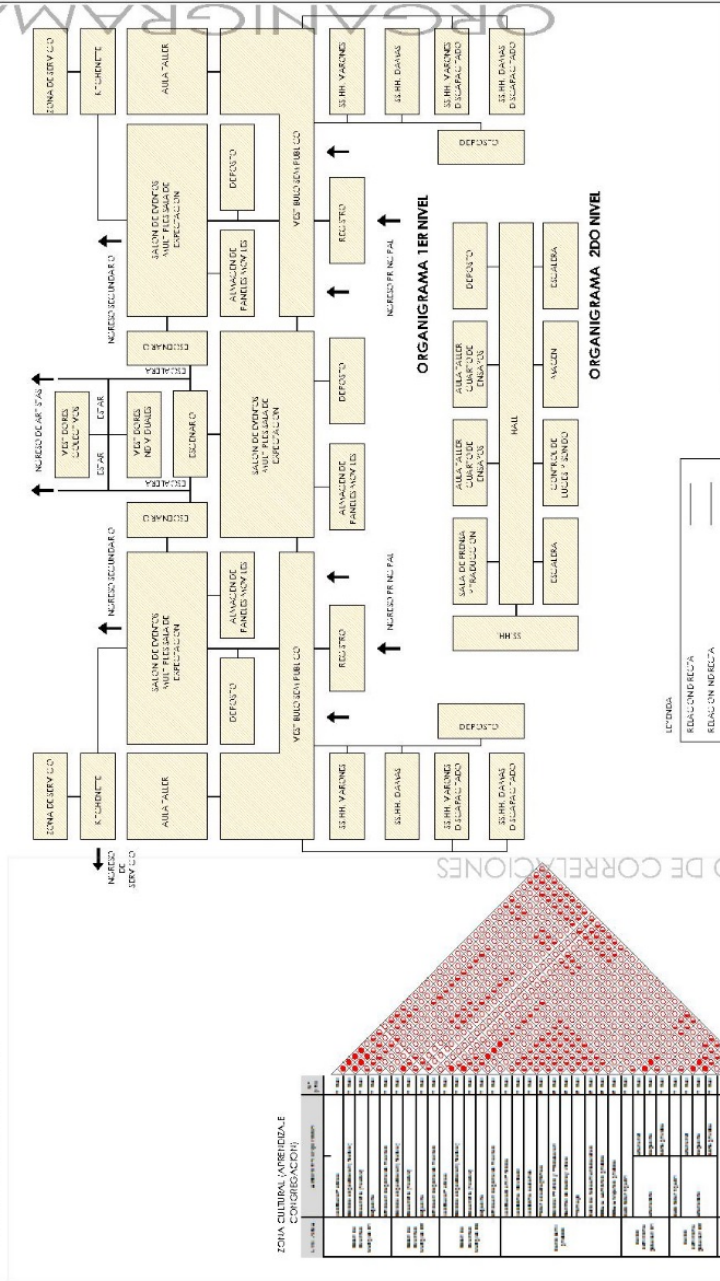
 FECHA: 2014

 NOMBRE: ANDRÉS

 ESCALA: 1:500

 N.º DE HOJA: 11

UNIDAD - CULTURAL
RELACION FUNCIONAL



ZONA CULTURAL (MUSEO DE LA CONGREGACION)

NO. DE OBRA	DESCRIPCION DE OBRA	AREA	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

LEGENDA

- RELACION RECVA
- RELACION NOBELTA
- AREA
- ORGANIGRAMA SALON DE OBRAS VITREAS

INSTITUCION: ...

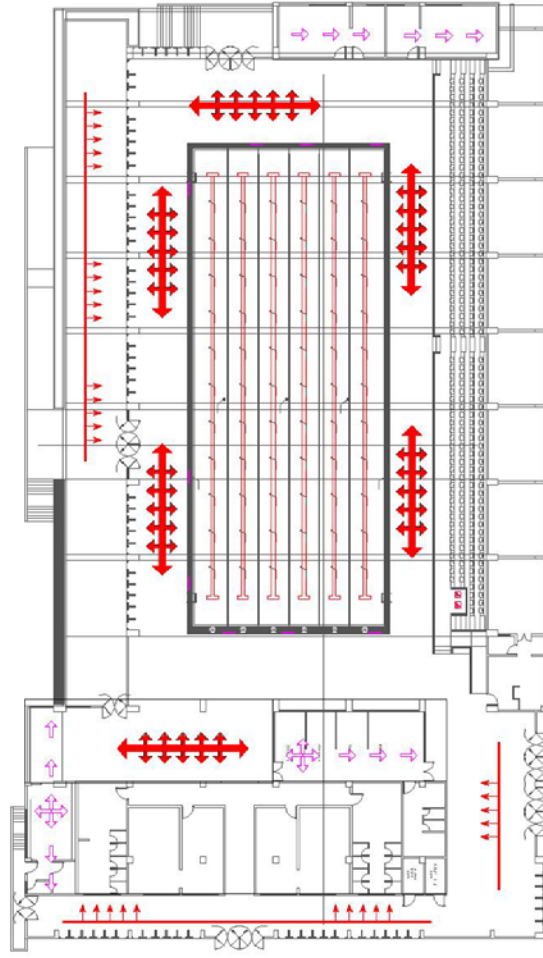
FECHA: ...

PROYECTO: ...

ESCALA: ...

13

UNIDAD - RECREACIONAL
MOVIMIENTO-CIRCULACION



- CIRCULACIÓN PRINCIPAL LA CIRCULACIÓN PRINCIPAL SE DA DE MANERA TRANSVERSAL, SOBRIENDO EL ESPACIO CANAL PRINCIPAL REDUCIDO BIEN LA ANCHURA GENERAL.
- CIRCULACIÓN PATRONAL INTERNA EL FLUJO INTERNO SE DA EN LAS ZONAS DE SERVICIO TALES COMO CAMBIEROS Y CANTINAS.
- CIRCULACIÓN DEL PÚBLICO SE MANEJA ALREDEDOR DE LA RECHA.
- CIRCULACIÓN PRIVADA ESTA CIRCULACIÓN ESTA CONFINADA YA SE EN EL SITIO DE LA RECHA COMO EN CUARTO DE VAGONES COMO EN LAS ÁREAS ENTRE LOS ADJACENTES A LA CANTINA CENTRAL BUSCANDO UNA REUTILIZACIÓN DE LAS ZONAS DE SERVICIO.

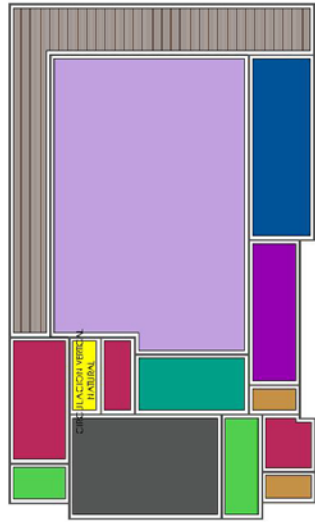
LEYENDA
CIRCULACION

- CIRCULACION PRINCIPAL
- CIRCULACION PATRONAL
- CIRCULACION DEL PUBLICO
- CIRCULACION PRIVADA
- CIRCULACION VERTICAL

UNIVERSIDAD DE CIEGO DE AVILA
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE DISEÑO DE LA UNIDAD RECREACIONAL
AUTORA: M. SC. YANET ALBERCER DE LA RECHA
AUTOR: M. SC. YANET ALBERCER DE LA RECHA
FECHA: 15/05/2018
PÁGINA: 17

UNIDAD - SERVICIOS

RELACION FISICO ESPACIAL

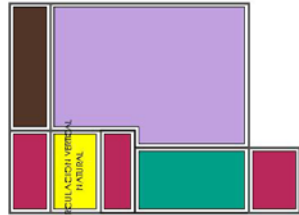
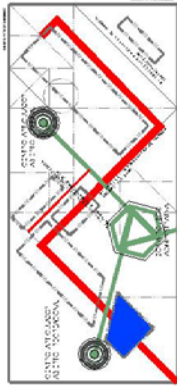


ZONIFICACION DEL 1ER NIVEL

LEYENDA

1. ZONA RECEPCION Y ESPERA
2. ZONA COMEDOR
3. ZONA DE COCINA
4. ZONA DE DESPACHO Y FABRICACION
5. ZONA DE ESPANJON
6. ZONA DE SERVICIOS
7. ZONA DE SERVICIOS ABIERTA
8. ZONA DE RECREACION
9. ZONA ADMINISTRATIVA

UBICACION EN EL CONJUNTO ARQUITECTONICO



ZONIFICACION DEL 2DO NIVEL

DESCRIPCION DE LA ZONIFICACION (RESTAURANTE)

- **AREA DE RECEPCION:** ESTA ZONA CUMPLE DOS FUNCIONES PRINCIPALES TRASEL INGRESO AL SECTOR, SIENDO LA PRIMERA FUNCION DE RECEPCION Y LA SEGUNDA DE EVITAR Y CONTRIBUIR EL CALOR BIENANDO UN ESPACIO DE AIRE ESTANCO QUE FUNCIONA COMO LA MANTENENCIA DE LA ESCUELA. ESTA ZONA ESTA DIRECTAMENTE RELACIONADA CON LA ZONA DE COMEDOR.
- **AREA DE COMEDOR:** ES LA ZONA PRINCIPAL A LA CUAL SE ARTICULAN LAS DEMAS DE PARTES DIRECTA E INDIRECTA. SIEMPRE LA ZONA DE MANEJO DE LA ZONA DE COCINA.
- **AREA DE JUEGOS:** ESTA ZONA ES UN ESPACIO TIPO EN QUE BUSCAMOS BIEN LA ZONA DE COMEDOR.
- **AREA DE COCINA:** ES LA SEGUNDA ZONA EN LA JERARQUIA DE IMPORTANCIA DE ESTE SECTOR. SE RELACIONA INDIRECTAMENTE CON LA ZONA DE COMEDOR.
- **AREA DE DESPACHO Y FABRICACION RAPIDA:** ESTA ZONA ES LA DE TRANSICION ENTRE LA COCINA Y EL COMEDOR, SIRVIENDO COMO ELEMENTO DE CONTROL Y SERVICIO RAPIDO.
- **AREA DE ESPANJON:** COMO PARTE DE UNA EMANACION, AMPLACION SE PROPONE UNA ESTRUCTURA ABIERTA QUE PERMITA UN AMPLIACION ENTERRACION CON EL ENTORNO.
- **AREA DE SERVICIOS:** ESTE SECTOR ESTA INDIRECTAMENTE COMUNICADO CON LOS PRINCIPALES AMBIENTES, TRUENDIDO COMO CENTRO AL REGAR EQUIPOS DE SERVICIO Y LAS NECESIDADES FISIOLOGICAS Y DE EMPRESA.
- **AREA DE RECREACION:** ESTA ZONA ESTA DESTINADA A EQUIPARSE CON MOBILIARIO LUGO INFANTE.
- **AREA ADMINISTRATIVA:** ESTA ZONA CONTIENE LOS ESPACIOS DE CONTROL Y ADMINISTRACION DEL LOCAL, SIENDO DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL BIENESTAR Y GOBIERNO DE ESTE SECTOR.



DESCRIPCION DE LA ZONIFICACION (SERVICIO)

- **AREA DE CONTROL:** AL SER UN SECTOR CON ACCESO CONTROLADO DEBEN LOS EQUIPOS, SE UNICA UNA ZONA DE CONTROL QUE RESTRINJA EL ACCESO Y PARTICIPARE SECTOR.
- **AREA DE CONTINGENCIA:** ESTA ES LA ZONA PRINCIPAL DE ESTE SECTOR QUE SIRVE EN CASO DE CONTINGENCIAS SEA EN CASO DE DESASTRE COMPLETO O ELECTROICO DEL RECURSO HERRIDO UNICADO ALEJADO Y EN EL NIVEL TOPOGRAFICO SUPERIOR DEL COMPLEJO.
- **AREA AMBIENTAL:** ESTA ZONA ES LA QUE PERMITE ALMACENAR Y UTILIZAR LOS MATERIALES DESECHADOS POR EL COMPLEJO INDIANDO UNA PARTE DE LA CATEGORIZACION DEL PROYECTO.
- **AREA DE ALMACENAMIENTO:** ESTA ZONA ES UNA DE LAS PARTES COMPLEMENTARIAS QUE PERMITE PROPUESTA EN LA CUAL ALBERGA INDEFINIDAMENTE LOS MATERIALES DESECHADOS COMO SERIA POSTERIORMENTE UTILIZADOS COMO LA REDESERVO.
- **AREA DE SERVIDO:** AL CONTENER EL RECURSO HUMANO SE REQUIERE DE UNA ZONA DE SERVIDO, ESTA ZONA ESTA DIRECTAMENTE RELACIONADO CON LA ZONA DE CONTROL DONDE PODRE HAYAR PRECIZION ESPACIAL.

LEYENDA

1. ZONA CONTROL
2. ZONA DE CONTINGENCIA
3. ZONA DE AMBIENTAL
4. ZONA DE SERVIDO
5. ZONA DE ALMACENAMIENTO

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA
CALLE 100 N° 1300 VILLA VICENTINA, PUNO
TEL: (051) 232 514 300 FAX: (051) 232 514 300
WWW: www.unipac.edu.pe

TITULO	21
FECHA	14.11.2008
PROYECTO	UNIPAC
PROYECTANTE	ING. J. J. J. J.

