



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y GERENCIA DE PROYECTOS

APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO EN EL  
DISEÑO DE UN INSTITUTO DE REHABILITACIÓN PARA DROGADICTOS Y  
ALCOHÓLICOS EN TUMBES

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Lincoln Rolando Valladares Rodriguez

**Asesor:**

Mg. Arq. Nancy Pretell Díaz

Trujillo – Perú

2021

## DEDICATORIA

Dedicado principalmente a mis padres, Rolando Valladares S. y Mónica Rodríguez L., en agradecimiento a su apoyo incondicional y compañía en todo este trayecto.

A mis hermanos, Angelo, Xaris e Israel; a mi abuelita Blanca.

Y especialmente a la memoria de mi mamita Águeda Silva, quien siempre estuvo pendiente de mí y de mis logros, y este logro es para ella.

## AGRADECIMIENTO

A mi asesora, Arquitecta Nancy Pretell Díaz por su compromiso, paciencia e instrucción.

A mi familia, amigos y docentes quienes estuvieron apoyándome en todo momento y confiando en mí.

En especial agradecimiento a Christopher Valladares C., Lourdes Valladares S., Carlos Galvez B., Luisa Castillo V., Andreé Aldave Ch., Jhonatan Aguirre Ch., Ita Amayo R., Kenny Amayo R., Luis Olaya G., Antonella Amasifuen J., Bonnie León M., Hanny Del Castillo, Xavier Salas R., Jhon Alfaro A., por haberme brindado su apoyo durante esta etapa.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

<b><u>DEDICATORIA</u></b> .....	<b>ii</b>
<b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....	<b>iii</b>
<b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....	<b>iv</b>
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	<b>vi</b>
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	<b>vii</b>
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	<b>ix</b>
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>11</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL .....	15
1.3 MARCO TEORICO .....	15
1.3.1 Antecedentes teóricos.....	15
1.3.2 Base Teórica .....	18
1.3.2.1 Confort Térmico .....	18
1.3.2.2 Confort Térmico Pasivo.....	20
1.3.2.3 Principios Arquitectónicos de Confort Térmico Pasivo .....	21
1.3.3 Revisión normativa.....	31
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	32
1.4.1 Justificación teórica.....	32
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica .....	32
1.5 LIMITACIONES.....	34
1.6 OBJETIVOS.....	34
1.6.1 Objetivo general .....	34
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	34
1.6.3 Objetivos de la propuesta .....	34
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS</b> .....	<b>35</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL .....	35
2.2 VARIABLES .....	35
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	35
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	39
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>40</b>
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	40

3.3	INSTRUMENTOS .....	43
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>		<b>44</b>
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	44
4.2	CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO.....	62
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>		<b>65</b>
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA .....	65
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	67
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	69
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	73
5.4.1	Análisis del lugar .....	73
5.4.1.1	Ubicación .....	73
5.4.1.2	Directriz de Impacto Medio Ambiental .....	75
5.4.1.3	Análisis de Asoleamiento .....	75
5.4.1.4	Análisis de Vientos.....	77
5.4.1.5	Análisis de Flujos Peatonales y Vehiculares .....	78
5.4.2	Premisas de Diseño .....	78
5.4.2.1	Análisis de Jerarquías Zonales .....	78
5.4.2.2	Análisis de Accesos y Tensiones.....	79
5.4.2.3	Macro zonificación .....	80
5.4.3	Aplicación de la Variable.....	81
5.4.3.1	Ventilación Cruzada .....	81
5.4.3.2	Enfriamiento del Aire.....	83
5.4.3.3	Protección Solar .....	84
5.4.3.4	Orientación.....	86
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	87
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	87
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	87
5.6.2	Memoria Justificatoria .....	93
5.6.3	Memoria de Estructuras .....	95
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	97
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	102
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>104</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>104</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>105</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>109</b>
<b>Anexo N.º 1: Formato de ficha de estudio de Casos/Muestra .....</b>		<b>109</b>
<b>Anexo N.º 2: Presentación de Terreno .....</b>		<b>110</b>
<b>Anexo N.º 3: Matriz de Ponderación de Terreno .....</b>		<b>111</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n°. 01, Revisión de Normativa.	P. 31
Tabla n°. 02, Operacionalización de Variable.	P. 39
Tabla n°. 03, Caso n° 01.	P. 43
Tabla n°. 04, Caso n° 02.	P. 46
Tabla n°. 05, Caso n° 03.	P. 49
Tabla n°. 06, Caso n° 04.	P. 52
Tabla n°. 07, Cuadro comparativos de casos.	P. 54
Tabla n°. 08, Caso n° 05.	P. 55
Tabla n°. 09, Caso n° 06.	P. 58
Tabla n°. 10, Consumidores en Tumbes.	P. 63
Tabla n°. 11, Proyección (30 años).	P. 64
Tabla n°. 12, Relación (Camas x m2)	P. 64
Tabla n°. 13, Camas x m2 (30 años).	P. 64
Tabla n°. 14, Presentación de Terrenos.	P. 68
Tabla n°. 15, Características Endógenas.	P. 69
Tabla n°. 16, Características Exógenas.	P. 70
Tabla n°. 17, Calculo Instalaciones Sanitarias.	P. 95
Tabla n°. 18, Ficha de estudio caso / muestra.	P. 107
Tabla n°. 19, Ficha de presentación de terrenos.	P. 108
Tabla n°. 20, Matriz de Características Endógenas.	P. 109
Tabla n°. 21, Matriz de Características Exógenas.	P. 110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01, Recorrido del viento	P. 22
Figura N° 02, Mal Aprovechamiento De La Ventilación Natural.	P. 23
Figura N° 03, Incidencias del viento en fachadas.	P. 24
Figura N° 04, Abertura 1/3 con Respecto al Muro.	P. 25
Figura N° 05, Abertura 2/3 con Respecto al Muro.	P. 26
Figura N° 06, Enfriamiento mediante el agua con sombras.	P. 27
Figura N° 07, Enfriamiento mediante la vegetación.	P. 27
Figura N° 08, Enfriamiento mediante la vegetación, Sombras.	P. 28
Figura N° 09, Orientación.	P. 30
Figura N° 10, Sistema normativo de equipamiento - SEDESOL.	P. 33
Figura N° 11, Edificio de Ciencias.	P. 40
Figura N° 12, Casa Abhyuday.	P. 40
Figura N° 13, Escuelas 'André Malraux'.	P. 41
Figura N° 14, Hotel Mousai.	P. 41
Figura N° 15, Spring Garden Center.	P. 41
Figura N° 16, Sister Smith Addictions.	P. 42
Figura N° 17, Incidencia de Sol y Viento.	P. 44
Figura N° 18, Aleros y Lamas.	P. 45
Figura N° 19, Orientación de Preparatoria.	P. 45
Figura N° 20, Ventilación Cruzada - Abhyuday.	P. 47
Figura N° 21, Enfriamiento del aire - abhyuday.	P. 47
Figura N° 22, Protección Solar – Abhyuday.	P. 48
Figura N° 23, Diseño – Abhyuday.	P. 48
Figura N° 24, Ventilación – Escuela.	P. 50
Figura N° 25, Patios centrales - Escuela.	P. 50
Figura N° 26, Protección Solar – Escuela.	P. 51
Figura N° 27, Orientación - Escuela.	P. 51
Figura N° 28, Ventilación cruzada – Mousai.	P. 53
Figura N° 29, Tratamiento del Aire – Mousai.	P. 53
Figura N° 30, Diseño – Mousai.	P. 54

Figura N° 31, Fases de Construcción – Spring Garden.	P. 56
Figura N° 32, Patio Central – Spring Garden.	P. 57
Figura N° 33, Zonificación – Spring Garden.	P. 57
Figura N° 34, Área Verdes – Sister Margaret.	P. 59
Figura N° 35, Zonificación 1er nivel – Sister Margaret.	P. 60
Figura N° 36, Zonificación 2do nivel – Sister Margaret.	P. 61
Figura N° 37, Lineamientos Arquitectónicos.	P. 61
Figura N° 38, Categorías de hospitales por número de camas.	P. 65
Figura N° 39, Programa Arquitectónico.	P. 65
Figura N° 40, Topografía.	P. 71
Figura N° 41, Sección Vial.	P. 72
Figura N° 42, Mapa de Peligros.	P. 72
Figura N° 43, Impacto Medio Ambiental.	P. 73
Figura N° 44, Análisis Solar – Primavera.	P. 73
Figura N° 45, Análisis Solar – Invierno.	P. 74
Figura N° 46, Análisis Solar – Otoño.	P. 74
Figura N° 47, Análisis Solar – Verano.	P. 75
Figura N° 48, Análisis de Vientos.	P. 75
Figura N° 49, Análisis de Flujos.	P. 76
Figura N° 50, Análisis de Jerarquías zonales.	P. 76
Figura N° 51, Análisis de Accesos y Tensiones.	P. 77
Figura N° 52, Flujograma de tensiones.	P. 77
Figura N° 53, Macro zonificación.	P. 78
Figura N° 54, Aplicación de Lineamientos de diseño.	P. 79
Figura N° 55, Aberturas en fachadas a 45°.	P. 80
Figura N° 56, Aberturas 1/3 y 2/3 con respecto al muro (entrada y salida del viento).	P. 80
Figura N° 57, Espacios Centrales para piletas.	P. 81
Figura N° 58, Espacios Centrales para piletas.	P. 81
Figura N° 59, Volados.	P. 82
Figura N° 60, Aleros.	P. 82
Figura N° 61, Lamas.	P. 83
Figura N° 62, Diseño de Lamas.	P. 83



## RESUMEN

Los centros de tratamiento y rehabilitación para adictos, son centros prestadores enfocados al servicio terapéutico para personas con problemas de drogadicción y alcoholismo causados por el consumo excesivo de sustancias que afectan el sistema nervioso central. Por lo que, la presente investigación propone el diseño arquitectónico de un instituto de rehabilitación en el departamento de Tumbes, con el objetivo de validar la hipótesis en la aplicación de los principios del confort térmico pasivo en el instituto debido a las altas temperaturas de la ciudad. Asimismo, la tesis cuenta con cinco capítulos que permite identificar el problema real, desarrolla el sustento teórico, muestra la estructura de la investigación y la propuesta arquitectónica, demostrando descriptivamente como la variable condiciona e incide al diseño de la nueva edificación. De esta manera, la aplicación de la variable confort térmico pasivo, se valida con antecedentes, referentes teóricos y análisis de casos arquitectónicos existentes, para obtener los criterios y aplicarlos en el diseño. La investigación logra aplicar los principios como ventilación cruzada, mediante aberturas en fachadas a 90° y 45° respecto a la dirección del viento, aberturas de 1/3 y 2/3 de entrada y salida respectivamente con relación al área total del muro; enfriamiento del aire, mediante espacios internos centrales para piletas y patios ajardinados; protección solar, mediante lamas, aleros y volados en fachadas; y orientación de la forma arquitectónica respecto a la ruta solar y corriente del aire. Finalmente, la investigación determinó la aplicación de los principios de confort térmico pasivo en el instituto de rehabilitación.

## ABSTRACT

Treatment and rehabilitation centers for addicts are provider centers focused on therapeutic service for people with drug addiction and alcoholism problems caused by excessive consumption of substances that affect the central nervous system. Therefore, this research proposes the architectural design of a rehabilitation institute in the department of Tumbes, with the aim of validating the hypothesis in the application of the principles of passive thermal comfort in the institute due to the high temperatures of the city . Likewise, the thesis has five chapters that allow to identify the real problem, develop the theoretical support, show the structure of the research and the architectural proposal, descriptively demonstrating how the variable conditions and affects the design of the new building. In this way, the application of the passive thermal comfort variable is validated with antecedents, theoretical references and analysis of existing architectural cases, to obtain the criteria and apply them in the design. The research manages to apply the principles such as cross ventilation, through openings in facades at 90° and 45° with respect to the wind direction, 1/3 and 2/3 inlet and outlet openings respectively in relation to the total area of the wall; air cooling, through central internal spaces for pools and landscaped patios; solar protection, through slats, eaves and overhangs on facades; and orientation of the architectural form with respect to the solar path and air current. Finally, the research determined the application of passive thermal comfort principles in the rehabilitation institute.

## **CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Los institutos de rehabilitación para adictos, son centros prestadores de servicios para personas con problemas de drogadicción y alcoholismo causados por el consumo de sustancias que afectan directamente al sistema nervioso central.

En 1988, Kaplan y Sadock sostienen que los efectos más pronunciados al consumir las drogas y el alcohol, se enfatizan en los cambios de ánimos, en los cambios constantes de conductas negativas, transforman el pensamiento y perturban las emociones. Además, altera el rendimiento físico que incluso infiere con las vidas de las personas.

En la década de '50 comenzaron las primeras noticias de enfermedades con problemas sobre abuso de drogas y alcohol consumidos ilícitamente, tales como las anfetaminas, barbitúricos y el excesivo consumo de sedantes y alucinógenos. Sin embargo, el hombre ha consumido a lo largo del tiempo muchas sustancias que han alterado el funcionamiento normal del sistema nervioso, incluso históricamente el uso de hierbas se tomaba como productos médicos. Además, también usaban estas sustancias con fines religiosos, para escapar de la realidad, enfrentar los problemas y sentir placer al consumir (Corrêa de Carvalho, 2007).

Debido a aquello, la arquitectura para centros de rehabilitación nace en respuestas a las adicciones generadas por el abuso impulsivo de sustancias drogodependientes y de dependencia al alcohol. Este tipo de arquitectura influye con mayor grado al mejoramiento de los pacientes en sus tratamientos, además, genera espacios específicos según cada necesidad de los individuos que se albergan en esta edificación para que su recuperación sea exitosa.

En la actualidad, en diferentes países existen institutos de rehabilitación especializados en mejorar la salud de las personas con tratamientos para lograr superar adicciones y enfermedades por el abuso descontrolado del alcohol y sustancias que afectan directamente al sistema nervioso.

De este modo, los institutos especializados en rehabilitación mantienen buena infraestructura con espacios adecuados a la necesidad de cada paciente, como por ejemplo el Centro de Rehabilitación Renace en Chile, que presenta espacios óptimos tanto en el interior como en el exterior del edificio para la mejoría del individuo. Por otro lado, la Clínica Villa Paz en Costa Rica, que su principal función es brindar a los pacientes espacios amplios para la integración de todos los pacientes y su pronta mejoría.

La idea principal de realizar una arquitectura para un centro de rehabilitación en la ciudad de Tumbes, nace por la necesidad de captar y ayudar a gran parte de la población tumbesina con problemas de adicciones. De esta manera, generar espacios adecuados para la mejoría exitosa de los pacientes.

Según estudios recientes realizados por el Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas ([CEDRO], 2017) Asegura que, las drogas ilegalmente consumidas por adolescentes en la ciudad de Tumbes, es la marihuana con el 3.9%, seguido de la cocaína con el 1.2% de la población total estimada.

De la misma manera, los jóvenes entre las edades de 18 a 24 años, el 6.6% consumen la marihuana del total de jóvenes entre dichas edades, el 1.7% consumen la cocaína y el 1.8% consumen más de dos tipos de drogas (Heroína, morfina, éxtasis, etc). También, el consumo de alcohol en esta ciudad es del 73.5% de toda la población, sin embargo, la edad de inicio al consumir esta sustancia es el promedio de 8 años (CEDRO, 2017).

Las cifras otorgadas por el CEDRO, ayudan a visualizar que las sustancias antes mencionadas son consumidas mayormente por los jóvenes, ya que son edades en donde influye con frecuencia el entorno social, todo gira alrededor de beber y drogarse. Un problema social en donde ven que es común que entre las edades ya mencionadas empiecen a adquirir y consumir dichas sustancias. De acuerdo a los estudios realizados el CEDRO (2017) sostiene que, en la mente de los jóvenes, ven que el uso excesivo del alcohol y las drogas es normal y es parte de la experiencia.

Es por ello, que el tratamiento de rehabilitación para dichas personas debe ser física y psicológicamente para controlar y evitar recaídas consecutivas en el alcoholismo y drogadicción (CEDRO, 2017).

Actualmente, en la ciudad de Tumbes existen cuatros centros de rehabilitación, ubicados en distintos puntos de la provincia. Sin embargo, estos centros que brindan ayuda a personas con enfermedades de adicción son informales, ya que no cuentan con permisos municipales por no cumplir con las normas reglamentarias sobre seguridad para su correcto funcionamiento.

Estos centros de rehabilitación informales se hacen llamar centros de cultos, ya que la ayuda principal se encuentra en la religión, dejando de lado muchas alternativas médicas que son indispensables para sus pacientes. También, la falta de profesionales capacitados hace de estos centros la ayuda insuficiente para la recuperación de las personas que sufren de problemas sobre la dependencia al alcoholismo y la drogadicción, lo cual empeora la situación actual en la ciudad.

De esta manera, los cuatro centros de ayuda no tienen el carácter arquitectónico adecuado, no cuentan con los criterios necesarios para controlar y acondicionar las elevadas temperaturas en el interior de los ambientes que llegan entre los 28°C y 35°C durante las horas de 11am. hasta las 3pm. en el departamento de tumbes. Por lo tanto, los pacientes presentan diversos cuadros de vulnerabilidad, frente a los altos niveles de estrés, frustración y ansiedad al no contar con espacios con la temperatura adecuada, lo que ocasiona la probabilidad de aumentar el riesgo del comportamiento adictivo (UNODC, 2013).

En el segmento de información de N Noticias (2015) comunicaron el caso de 14 internos que escaparon del centro de rehabilitación Cristo Vive ubicado en la ciudad de Tumbes, mientras la ciudad presentaba lluvias constantes. Aprovecharon el descuido del personal que laboraba durante la noche, para saltar los muros perimetrales de la parte trasera del dicho centro. Tras la larga intervención de los efectivos de seguridad de la zona lograron capturar a cuatro de ellos, mientras los otros 10 lograron escapar cruzando el puente Tumbes y encendiéndose en los sembrados de plátano (N Noticias, 2015).

Más tarde, los jóvenes capturados manifestaron que en el centro Cristo Vive recibían maltrato por parte de los colaboradores, obligados a permanecer encadenados mientras dormían en habitaciones en malas condiciones. Además, los agentes policiales aseguraron que los ambientes de dicho centro se encuentran en condiciones lamentables, ambientes cerrados con dimensiones inadecuadas, inexistencia de ventanas para ventilar el interior que generan desagradables olores. También, existen problemas de hacinamiento, sobrecargando la cantidad de usuarios en una habitación, y lo más lamentable es que no cuenta con los permisos municipales para el correcto funcionamiento (N Noticias, 2015).

Por consecuencia, la improvisación y la adaptación de locales para crear estos centros de rehabilitación en Tumbes, generan hacinamiento dentro de los espacios que son de terapias, consultas y alojamiento, muchos de ellos son cerrados e inhabitables, carecen de aberturas para la ventilación natural, ocasionando temperaturas no adecuadas que afecta la estabilidad emocional y la recuperación de los pacientes.

Es por ello que, en general la arquitectura terapéutica para adictos se basa en el buen diseño y distribución de los ambientes para el bienestar emocional, física y psicológica del paciente, ya que logran experimentar angustias mentales, físicas y psicológicas al no tener un ambiente apropiado que influye en la recuperación (UNODC, 2013).

A todo aquello, el hombre siempre se ha caracterizado por buscar un lugar donde técnicamente se siente cómodo por la manifestación de la sensación de satisfacción o conformidad de ambientes térmicos, sensaciones neutras en donde no experimentan sofocamiento por el calor ni por el frío. Dicha sensación neutra se logra disipar cuando el calor corporal de una persona generada por su metabolismo pierde fuerza. En ese momento la persona mantiene el equilibrio corporal en relación a las condiciones del espacio en donde se encuentra.

Actualmente, las temperaturas en la costa son variadas de acuerdo a la ubicación geográfica, y afectan directamente a las personas que se encuentran en un espacio interrumpiendo la capacidad de desenvolverse adecuadamente. Es por ello que, en el 2006, Huizenga et al. Sostienen que ambientes interiores de las edificaciones de acuerdo a su ubicación geográfica deben estar acondicionados con la temperatura adecuada, de tal manera que los individuos se sientan satisfechos al compartir momentos comunes para evitar la reducción de productividad.

De la misma manera, Dear y Brager (1998) afirman que, en el interior de los edificios afectados por temperaturas altas y bajas, al mantener en equilibrio el confort crea un gran potencial en los ocupantes y los hace más empedernidos.

Los arquitectos tienen la misión de crear espacios acondicionándolos naturalmente y neutralizando la sensación térmica de cada habitante. Es por ello que, para Frontczak y Wargock, (2011) aseguran que la arquitectura debe tener vinculación directa entre la temperatura natural, temperatura corporal de las personas y los espacios internos para mantener el confort del ambiente y de la edificación en general.

Por otra parte, en 1998, Dear y Brager demostraron que las personas que ocupaban las edificaciones encontraron “evidencia convincente de una relación entre las neutralidades térmicas internas y el clima al aire libre” (pág. 3). Cabe resaltar que la relación de estos dos autores, es la integración total de la arquitectura con el ambiente, para lograr mantener los espacios con la temperatura térmica adecuada.

Por otro lado, las personas tienen características físicas que estimulan el impulso nervioso cuando se encuentran en un ambiente sofocante por la falta de ventilación y la sensación creada por el estímulo que demuestra como fastidio. Asimismo, la temperatura corporal necesita un ambiente fresco, espacios amplios y sobre todo neutralizar la temperatura natural para un balance térmico dentro de estos ambientes (Cabanac, 1971).

También, Dear y Brager (1998) afirman que los edificios que se encuentran ubicados en zonas cálidas, son controlados por el clima, se adaptan a esas temperaturas mediante la aplicación de los principios de confort térmico y estas aplicaciones optimizan al hecho arquitectónico poder alcanzar esa conexión de espacios exteriores e interiores. El confort juega un papel sumamente importante por lo que edificios desarrollan con mucho énfasis el integrar estas aplicaciones para adaptar comodidades dentro de entorno de las edificaciones en donde temperatura sobrepasa los 30°C., es por ello que las personas al encontrarse en el interior sentirán satisfacción al obtener temperaturas adecuadas el cual ayudará al bienestar mental y física.

En la realidad tumbesina, los centros de rehabilitación no le toman importancia a las condiciones climáticas que afectan directamente a la recuperación de los pacientes. Es uno de los problemas por el cual muchos internos no se sienten satisfechos al compartir espacios que no se encuentran con la temperatura adecuada. Este criterio ayuda a la arquitectura a mantener ambientes temperados para un buen desempeño de las personas dentro de este centro. De no ser así, el problema sigue y las personas con problemas de adicción no se mejorarían ya que los ambientes no están aptos para la recuperación.

Este enfoque del confort térmico abre las puertas a las mejores posibilidades de generar nuevos centros especializados al mejoramiento de personas con problemas de abuso a sustancias que afectan al sistema nervioso. La aplicación de esta variable en la ciudad de Tumbes, permite el

desarrollo de ambientes internos y espacios accesibles, temperando con ventilación e iluminación natural. Por otra parte, influye en la forma arquitectónica, jerarquizando espacios y volúmenes pronunciados para obtener circulación de aire natural.

Nuevas propuestas se tienen para mantener la relación y la conexión del exterior con el interior, sobre todo que estas personas mejoren y se sientan parte de ella, teniendo a la arquitectura como mediador.

Se plantea un instituto de rehabilitación para adictos en la ciudad de Tumbes, una ciudad con temperaturas altas que pueden llegar hasta los 30°C. y poner en riesgo la recuperación óptima de los pacientes. Es por ello que, que se integrará la clínica especializada en tratamientos de drogadicción y alcoholismo.

Se pretende diseñar un centro de rehabilitación con nuevos enfoques sobre la arquitectura y el confort térmico, tomando en cuenta el grado de temperatura que existe en la ciudad de Tumbes. La arquitectura solucionará los problemas de calor en el interior de la edificación manteniendo conexiones directas con el exterior y espacios amplios.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL**

¿De qué manera la aplicación de los principios del confort térmico pasivo determina el diseño de un Instituto de Rehabilitación para Drogadictos y Alcohólicos en la ciudad de Tumbes?

## **1.3 MARCO TEORICO**

### **1.3.1 Antecedentes teóricos**

Rasheed A. (2012) en su tesis para optar el grado de maestría titulado *Optimising Thermal Comfort Through Passive Building design in the Maldives*, de la Central European University, Budapest. Analiza las posibles características de diseño que pueden afectar el confort térmico de los ocupantes dentro de las instalaciones de los edificios. Resheed, afirma mediante los estudios en su tesis que, las edificaciones diseñadas por arquitectos contemporáneos no logran proporcionar una sensación térmica adecuada para los ocupantes, es por ello que, una alta tasa de estos ocupantes recurre cada vez más a los acondicionadores de aire para lograr el confort térmico. Sin embargo, optan un comportamiento de adaptación y tolerancia a las condiciones de temperatura que existe dentro de las edificaciones para lograr el confort térmico neutral.

Debido a aquello, Resheed logra concluir que las características que afectan el confort térmico se clasifican en tres categorías: Falta de conciencia, falta de incentivos y falta de recursos.

En esta tesis, el autor demuestra mantener en equilibrio la temperatura neutra aplicando el confort térmico. Sin embargo, lo desarrolla en distintos espacios y distintas edificaciones de oficinas. Por lo tanto, el autor aplica principios del confort térmico integrándolo a la arquitectura demostrando el contacto directo con los espacios interiores con exteriores.

Wu J. (2015) en su Tesis para optar el grado de doctor Thermal comfort and occupant behaviour in office buildings in south-east China. De la University of Nottingham, Ningbo, China. Asegura que, lo más importante en el diseño es la ventilación natural, ya que es un método pasivo en el enfriamiento potencial dentro de los ambientes de las edificaciones. Es por ello que, el consumo de la energía depende de las condiciones ambientales y el flujo de aire dentro de las edificaciones y es así que las ventanas cumplen funciones importantes en las edificaciones tales como mantener ventilados los ambientes interiores como otorgar luz natural. Por otro lado, la ventilación natural mantiene el ambiente interior fresco y los ocupantes experimentan cambios de confort neutral.

En el interior de los ambientes, la abertura de las ventanas relacionadas reduce la temperatura del aire cuando en el interior supera los 28°C. Es por ello que, que los ocupantes que residen en lugares cálidos se sienten satisfechos cuando existe un flujo de aire manteniendo un ambiente con temperatura confortable y neutral. Wu (2015).

Está investigación demuestra que en las zonas cálidas la aplicación de criterios de confort térmico pasivo mantiene ambientes interiores frescos. No obstante, el autor no lo desarrolla en un instituto de rehabilitación. Por otro lado, desarrolla la aplicación de la ventilación en distintos espacios de las edificaciones demostrando el contacto directo el exterior.

Langevin J. (2014) en su tesis para optar el grado doctoral titulado Human behavior and low energy architecture: linking environmental adaptation, personal comfort, and energy use in the built environment. En Drexel University, Philadelphia, United States evalúa la relación que existe entre el humano y la edificación para poder diseñar técnicas y poder predecir mejor el confort térmico del humano dentro de la edificación. Además, logra afirmar que, esta relación ayuda a mejorar problemas que experimenta el ocupante como pérdida de productividad, estrés y problemas de salud, y aumenta la capacidad de concentración y productividad entre los ocupantes. Sin embargo, para lograr un confort térmico se necesita herramientas sostenibles para enriquecer la experiencia confortable del ocupante dentro del edificio y evitar que el ocupante se adapte a los cambios ambientales en lugares cálidos.

En esta investigación, tratan de mantener a los ocupantes satisfechos para evitar la desconcentración. Por el contrario, la arquitectura no se desarrolla en las mismas condiciones de climas a la investigación que se estudia. Por lo que ayuda como referencia para reforzar la conexión entre el ocupante y el exterior sin generar su incomodidad térmica.

Frontczak (2011) en su tesis para el grado doctoral titulado Human comfort and self-estimated performance in relation to indoor environmental parameters and building features. En la Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Dinamarca. Demuestra a través de estudios realizados mediante el tiempo de su investigación, que los espacios de trabajo y aprendizaje afecta relevantemente el desempeño de los ocupantes dentro de un ambiente en común. Por otro lado, examina la percepción de estos mismos ocupantes y llega a la conclusión que la



satisfacción es creciente en el rendimiento del desempeño, concentración y aprendizaje, cuando mejoran el ambiente interior con una indicada temperatura neutral. Además, como resultado el confort térmico entre los ocupantes depende de las proporciones de los ambientes internos adecuados, el contacto con la naturaleza (directa o virtual) y la vista a través de ventanas que también actúan como ingresos de flujos de aire para mantener el ambiente con temperatura neutral.

La investigación, ayuda a entender que la temperatura correcta, por ventilación natural y espacios organizados, mejora la capacidad de los ocupantes. Sin embargo, los principios de confort térmico no se aplican en un centro de rehabilitación, por lo que es una buena referencia para seguir con la investigación de este proyecto.

Yau y Chew (2010) en su artículo titulado Thermal comfort study of hospital workers in Malaysia. Publicado por el Department of Mechanical Engineering, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia. Estudia los campos sobre el confort térmico de los ocupantes en los hospitales en setiembre del año 2010 y 2011. De acuerdo a los estudios realizados, recopila datos de pacientes que no se encuentran satisfechos por la temperatura que existe dentro de los espacios de los hospitales, el confort térmico varía durante todo el día (mañana y tarde) es fresco mientras que por la noche el ambiente se vuelve frío, esto se debe que, no existe relación el interior con el ambiente externo y usan acondicionares eléctricos para mantener “fresco” el interior, sin pensar que la temperatura por la noche baja y vuelve frío los espacios. Los autores concluyen que, los pacientes no tienen una recuperación óptima de acuerdo a los cambios de temperatura que existe en los hospitales, y que se debe regular la temperatura naturalmente mediante conexiones adecuadas del exterior con el interior que impliquen además la reducción de energía.

Este artículo ayuda a tener mejor una idea de la recuperación de los pacientes al tener un ambiente acondicionado naturalmente. Sin embargo, los ambientes frescos no son constantes durante el día, es por ello que esta investigación ayudará a los pacientes a su máxima recuperación al mantener los ambientes frescos las 24 horas del día.

Abdelhay y Dewidar (2016) En su reciente artículo titulado Effect of Applying Therapeutic Architecture on the healing of drug addicts. Publicado por The British University in Egypt, Cairo, Egipto. Evidencia los problemas que existen al no aplicar correctamente el confort térmico para pacientes que sufren de adicciones causadas por la dependencia descontrolada a la droga y al alcohol. El autor a través de la investigación afirma que, los pacientes al no tener ambientes adecuados pueden afectar el estado de ánimo, aumentar el estrés, incluso costarle la vida. Es por ello que, el autor interfiere en relacionar los espacios interiores con lo exteriores mediante ventanas, muros traslucidos y espacios comunes para la recuperación de los pacientes con dichos problemas y saber si es positiva, negativa o irrelevante.

En conclusión, este artículo relaciona los espacios interiores y exteriores para la mejoría de los pacientes. No obstante, no mantiene la conexión con la naturaleza, es por ello que el adecuado confort térmico dentro de las instalaciones hará que la recuperación sea eficaz.

El proyecto planteado, está ligado a la conexión directa con la naturaleza y a espacios muy acondicionados naturalmente con la orientación del clima para mantener los ambientes ventilados y frescos durante todo el día, ya que, el proyecto se encuentra en una zona cálida.

### **1.3.2 Base Teórica**

#### **1.3.2.1 Confort Térmico**

El Confort térmico es la sensación subjetiva que expresa comodidad y bienestar, tanto psicológico como físico de una persona en el interior de una edificación (Mayorga, 2012). También, Revueltas, Betancourt, Del Toro y Martínez (2015) sostienen que “El confort térmico es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico; puede expresarse como una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado” (pág. 5). De este modo, las condiciones de la temperatura en los ambientes internos han sido desarrolladas de tal manera que sean favorables para los ocupantes, en los cuales, se acondiciona el aire natural de los espacios interno enfriándolos durante el día en zonas muy cálidas. De esta manera, el confort térmico se refiere principalmente a la estabilidad y al equilibrio que mantiene la temperatura en espacios interiores que experimenta el individuo.

En la actualidad el confort térmico es uno de los criterios esenciales para el diseño de nuevas edificaciones. Existen muchas personas que no se sienten conformes con el ambiente y la temperatura en donde se desarrollan. Es por ello que, en el 2012, Mayorga afirma que el estado físico de un individuo es afectado al percibir sensaciones muy caluroso o muy fríos. Entonces desde ese momento, el individuo manifiesta sensaciones de conformidad o satisfacción entre su calor corporal y el ambiente interno.

Por lo tanto, no es suficiente con diseñar y construir una arquitectura que sólo sea estético, se trata de mantener la temperatura adecuada en el interior del ambiente que permita al usuario desarrollarse de manera productiva, física y mental.

##### **1.3.2.1.1 Confort térmico del Hombre**

El confort térmico del hombre es muy complejo al definirlo, ya que comprende distintos factores tales como: la ventilación (natural o/y artificial), calidad del aire, temperatura, etc. que determinan su equilibrio térmico para poder interactuar con el entorno y/o en el interior de los ambientes de la edificación. De este modo, el mayor rendimiento de los individuos está conectado con las condiciones medio ambientales, sin embargo, estas condiciones varían por el distinto metabolismo que mantiene cada individuo (Frontczak y Wargock, 2011).

El gran interés de las personas por el bienestar personal ha estado presente desde el clásico filósofo griego como Sócrates y el arquitecto griego Vitruvio, autor del libro De Architectura más conocido como Los Diez Libros de Arquitectura.

Sócrates, alrededor del año 400 a.C. tuvo algunas reflexiones sobre la capacidad climática de las casas, sobre cómo construir para asegurar el confort térmico. Vitruvio, en el primer siglo a.C. también escribió sobre la necesidad de considerar el clima en el diseño del edificio, por razones de salud y comodidad. (Auliciems y Szokolay, 2007, pág. 5) (Traducción propia).

Socrates, around 400 BC had some thoughts on the climatic suitability of houses, on how to build to ensure thermal comfort. Vitruvius 1st century BC also wrote about the need to consider climate in building design, for reasons of health and comfort. (Auliciems y Szokolay, 2007, pág. 5). (Idioma original).

Dichos personajes, trataban de mantener la temperatura correcta al diseñar y llevar a cabo la construcción, espacios en función al clima del lugar en donde se encontraban. Es así como las personas sentían satisfacción al encontrarse en el interior de los ambientes (Auliciems y Szokolay, 2007).

Sin embargo, los primeros estudios sobre la investigación del confort térmico en una persona, comenzaron en el XX logrando obtener más resultados sobre los conceptos de este tema. Desde ese momento, la calidad de satisfacción de las personas comenzó a cambiar gracias a los métodos de diseño y construcción que los arquitectos consideraban manteniendo la relación con el medio ambiente.

La tendencia en la actualidad es aplicar el confort térmico en las nuevas edificaciones para lograr de la mejor manera la satisfacción del individuo. En consecuencia, ya diferentes arquitectos e ingenieros diseñan y crean nuevos patrones de estrategia y mejora para el confort humano adecuados logrando evitar el mal desempeño, estrés, etc. entre los usuarios en el interior de las edificaciones.

#### 1.3.2.1.2 Salud y Confort Térmico

En el preciso momento en el que se habla de salud, se debe saber que el organismo del humano estimula y percibe de manera distinta el confort térmico de cada persona dentro del espacio. Es por ello que, existen enfermedades a causas del mal acondicionamiento, evitando el correcto desempeño de las personas, a causa del estrés.

Hong, Gilbertson, Oreszczyn, Green, Ridley y the Warm Front Study Group (2009) realizaron un estudio en donde compararon las temperaturas de los individuos que percibían el confort

adecuado en el interior de los espacios. En dicho estudio comprobaron mediante el PMV (voto medio previsto) que las personas que se encontraban dentro de los ambientes de una vivienda (Sala de estar y dormitorio) comenzaron a tener cambio térmico favorables. El nivel de estrés bajó ya que en el interior de la sala mantenía una temperatura neutral entre 18,9°C a 20,4°C. Sin embargo, consideran que “Las características socioeconómicas específicas de los hogares participantes, se requiere precaución al extrapolar las conclusiones a la población en general” (Ormandy y Ezratty, 2011, pág. 119) (Traducción propia).

“The specific socio-economic characteristics of the participating households, caution is required in extrapolating any conclusions to the general population” (Ormandy y Ezratty, 2011, pág. 119). (Idioma original).

A todo lo dicho, el humano mantiene la temperatura corporal de acuerdo al calor interno que emerge del metabolismo. También, la temperatura llega a variar de acuerdo a la ubicación en donde se encuentre, puede aumentar como disminuir con el ambiente interno o externo. Es por ello que, “el cuerpo humano está dotado de un valioso y complejo sistema de regulación, que permite mantener la temperatura corporal dentro de límites adecuados para la salud y la vida” (Revueltas et.al., 2015, pág. 4).

Sin embargo, si no existe un ambiente acondicionado adecuadamente, las personas que se encuentran dentro de los ambientes experimentarían sensaciones de incomodidad y el desempeño reducirá, aumentará el estrés y la recuperación no será óptima en el caso de salud, por eso “es importante el bienestar o confort térmico” (Revueltas et.al., 2015, pág. 5). Auliciems y Szokolay (2007) aseguran que, la sensación subjetiva es molesta por la tensión que produce el desequilibrio térmico, acumulando los efectos ya antes mencionado y afectando el comportamiento del individuo.

### **1.3.2.2 Confort Térmico Pasivo**

El confort térmico pasivo se califica por el control del ambiente natural al integrarse al edificio, permite captar, distribuir, controlar los aportes de la energía natural sin la intervención de alguna energía convencional. Es por ello que, se debe tener conocimiento de los posibles escenarios en donde se edificará, para prever dificultades al adaptar y aprovechar los recursos para conseguir niveles agradables de confort. Además, mantener la relación entre el ser humano, el habitar natural y la arquitectura (Mayorga, 2012).

En la actualidad, los nuevos edificios son diseñados para aprovechar con eficiencia la influencia del clima y del ambiente para mantener a los usuarios satisfechos, es por ello que los principios del confort térmico pasivo deben ser cuidadosamente escogidos de tal manera que no afecte en el control del ambiente cuando estos sean aplicados en los diseños de nuevos edificios. También aseguran que, estos principios tratan de buscar estrategias para minimizar el consumo de energía convencional (Durand, Domínguez y Domínguez, 2013).

De esta manera, el acondicionamiento de los ambientes naturalmente es parte de la arquitectura, aplicando los principios del confort que genera espacios y ambiente agradables para los ocupantes que se encuentran en el interior. Es por ello que, muchos arquitectos consideran que es importante adquirir al máximo los recursos naturales para acondicionar de esta manera los nuevos edificios con el objetivo principal de rehabilitar las edificaciones para que sean eficientes y que ofrezcan más comodidad visual, térmica de salud (Durand et.al., 2013).

### **1.3.2.3 Principios Arquitectónicos de Confort Térmico Pasivo**

Los principios del confort térmico pasivo en la arquitectura se definen como aquella arquitectura que no necesita el recurso artificial para mantener confortables los espacios internos de la edificación. De esta manera, estos principios son parte de la arquitectura teniendo como mediador al ambiente natural. (Patania, Gagliano, Nocera, Ferlito y Galesi, 2010).

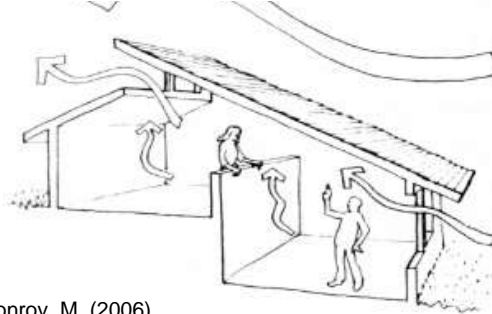
Los diseños de las edificaciones presentan los principios arquitectónicos más importantes para resolver los problemas por la falta de confort. En la arquitectura se demuestra la contribución con los espacios internos, incluso con los exteriores manteniendo la relación adecuada. Es por ello que, los edificios contemporáneos deben cubrir al máximo las necesidades energéticas con la ayuda de estrategias arquitectónicas. Por lo tanto, estos principios pueden usarse de maneras distintas y adecuadamente para reducir la energía auxiliar.

Los principios arquitectónicos del confort térmico pasivo que se usan en la siguiente investigación que condicionan el diseño y se relaciona con el exterior para producir el confort adecuado en el interior del edificio, son los siguientes:

#### **1.3.2.3.1 Ventilación Natural**

La ventilación natural es la acción de renovar la ventilación constantemente por la existencia de entradas y salidas de la edificación (ver figura n.º 01). Consiste en las condiciones de corriente del aire al ingresar al edificio (mediante presión y temperatura) para que sea renovado y mantener la calidad óptima en el interior mediante la ventilación para lograr brindar confort, fresca, además oxigenar y descontaminar el edificio. La ventilación natural y el movimiento del aire generan control térmico de tal manera que no necesitan energía exterior ni instalaciones eléctricas para mantener el ambiente interior fresco (Nguyen y Reiter, 2014).

Figura n°. 01 Recorrido del viento



Fuente: Monroy, M. (2006).

En la actualidad, los edificios diseñados por arquitectos están convencidos sobre la ventilación natural, y la función principal es distribuir el aire fresco por todos los ambientes y circulaciones dentro del edificio para favorecer la estancia del desarrollo óptimo de las actividades y desenvolvimiento de los ocupantes. Por otro lado, el diseño arquitectónico debe adaptarse al entorno exterior y aprovechar los recursos naturales para asegurar un entorno estable y seguro para los ocupantes.

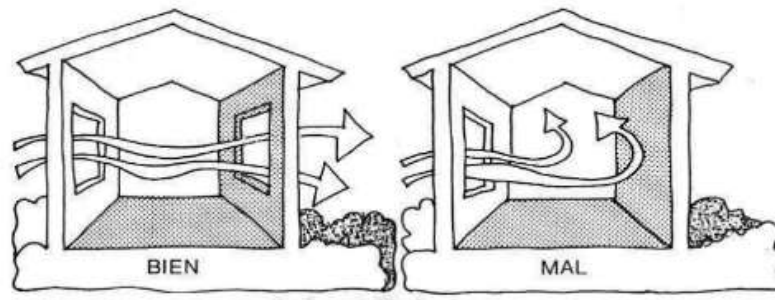
Por otro lado, en muchas edificaciones existen problemas comunes dentro de los ambientes por falta de ventilación, esto ocurre frecuentemente en construcciones espontáneas y al no considerar el viento como recurso natural para mantener frescos y ventilados los ambientes internos. De esta manera los problemas más comunes son la humedad, el deterioro de muebles, aparición de ácaros, suciedad, la proliferación y discomfort de las personas.

Es por ello que, Nguyen y Reiter (2014) aseguran que el uso adecuado de la ventilación natural genera un ambiente fresco y de calidad, manteniendo el interior en constante cambio de aire por las aberturas en los muros de las edificaciones, creando ambientes confortables. Además, al renovar el aire interno se llevan los microorganismos y olores indeseados, dejando el ambiente ventilado y mejorando la calidad del aire.

De la misma manera, una edificación con un diseño correcto tomando las consideraciones necesarias sobre ventilación natural es probable que sea confiable, es por ello que “la ventaja de la ventilación natural es su capacidad de proporcionar una tasa de renovación de aire muy elevada a bajo costo, con un sistema muy sencillo” (World Health Organization, 2010, pág. 13). No obstante, World Health Organization (2010) también asegura que, en los edificios modernos “bien diseñados y funcionando correctamente” (World Health Organization, 2010, pág. 13) la renovación del aire que ingresa al interior puede variar de un momento a otro. Es por ello que, la ventilación natural puede lograr mantener fresco el ambiente, como también enfriar de manera exagerada y bajar la temperatura generando la disconformidad de los

ocupantes en los ambientes internos si no se considera las medidas adecuadas para el diseño del edificio. (Ver figura n.º 02).

Figura n.º 02 Mal Aprovechamiento De La Ventilación Natural



Fuente: Yuso. (2013). Ventilación Natural – Conceptos básicos.

Para la ventilación natural, la mayor ventaja es la renovación constante del aire interno de los ambientes, sin embargo:

La ventilación natural es variable y depende de las condiciones climáticas exteriores con respecto al ambiente interior. Las dos fuerzas que generan el flujo de aire (es decir, el viento y la diferencia de temperatura) están sujetas a variaciones estocásticas. La ventilación natural puede ser difícil de controlar, puede haber flujos de aire excesivos e incómodos en algunos puntos y en otros, zonas de aire estancado. Además, la tasa de renovación de aire puede ser baja cuando las condiciones climáticas son desfavorables. Puede ser difícil controlar la dirección del flujo de aire debido a la ausencia de una presión negativa suficientemente mantenida; lo que puede dar lugar a un riesgo de contaminación de los pasillos y las habitaciones adyacentes (the World Health Organization, 2010, pág. 13).

En relación a lo ya mencionado, con un buen diseño y considerando los criterios adecuados se solucionan dichos inconvenientes que no permiten circular de manera correcta la ventilación natural.

Debido a ello, la ventilación natural es creada por la presión del viento que ingresa al interior de los ambientes generado por las aberturas que existen en los muros de la edificación causando diferencias de temperaturas manteniendo un ambiente agradable para los

ocupantes. Para ello, es necesaria la adecuada ubicación del volumen del edificio y generar conformidad en el interior de los espacios.

#### A. Ventilación Cruzada

La ventilación cruzada es uno de los principios más adecuados en los diseños de edificios para mantener los ambientes internos acondicionados para evitar el sobrecalentamiento (Nguyen y Reiter, 2014), ya que consiste en el enfriamiento “mediante el cambio de aire interior por aire exterior puro, siempre y cuando que la temperatura exterior sea menor a la interior” (Yuso, 2013, pág. 6). Al ingresar el aire al interior actúa de manera efectiva al expulsar el calor existente en el interior.

Asimismo, para obtener ventilación cruzada es necesario siempre situar huecos (Ventanas, ventanas altas, puertas, mamparas, etc.) en diferentes muros dentro del ambiente. Por otro lado, también es posible generar este principio de la ventilación cruzada con diferentes alturas en los muros, huecos de distintas dimensiones. (Ver figura n.º 03).

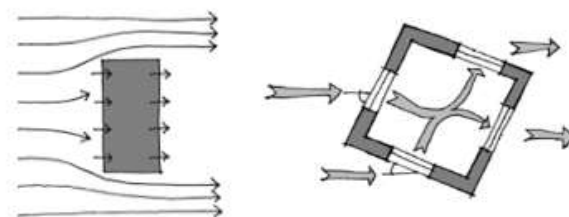
- Aberturas en Fachadas a 45° en dirección del Viento.

“La posición de la abertura de entrada del aire, es la que domina en el patrón del flujo del aire. Las aperturas de salida son secundarias a nivel de importancia” (Yuso, 2013, pág. 14). Cabe decir que, la mejor estrategia para generar la ventilación cruzada es generar aperturas de ingresos en mejor la orientación aprovechando la dirección del viento.

Existe la fachada a 90° en dirección al viento para generar el flujo del aire caliente, ya que suele situarse en la parte superior del ambiente. Es por ello que, la ventilación cruzada ayuda a crear corriente de aire para expulsar el aire caliente que se genera en el interior de la edificación. (ver figura n.º 03).

Sin embargo, Monroy (2006) sostiene que para generar mejor el flujo del aire caliente en el interior es ubicar la fachada al ángulo de 45° con respecto a la incidencia de la dirección del viento. (ver figura n.º03). De esta manera, la fachada a 45° crea mayor velocidad del viento al ingresar a lo largo de interior, logrando mantener fresco cada espacio del edificio).

Figura n.º. 03 Incidencias del viento en fachadas



Fuente: Monroy. (2006). Ventilación Natural –



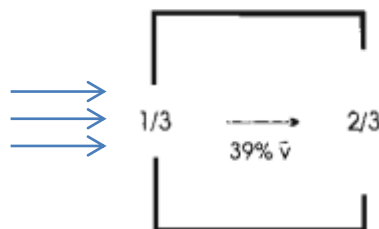
- Aberturas 1/3 con respecto al área del muro (Ingreso del viento)

Las aberturas de las ventanas para mejor ingreso del viento es colocar huecos pequeños en la fachada tanto a 90° como 45°. (ver figura n.º04).

Según The World Health Organization (2010) considera que las aberturas pequeñas obligan a los vientos ingresar con mucha presión y obtener un resultado positivo en cuanto a mantener el interior ventilado expulsando el calor, esto se debe a que mientras más pequeña sea la abertura mayor es la fuerza con la que ingresa. Sin embargo, no se obtiene este resultado si no se considera la dirección de corriente del aire y realizar las aberturas correctamente.

Por otro lado, algunos arquitectos consideran que, para obtener la ventilación correcta, se debe tener aberturas de entrada pequeñas de 1/3 con respecto a área del muro, ya que con esa proporción el interior se mantiene fresco porque obliga al aire ingresar con más presión. A diferencia de las aberturas que son más grande para el ingreso del aire, es la velocidad del viento pierde fuerza, la presión del aire pierde fuerza y el flujo será lento en el interior (Fuentes y Rodríguez, 2004). (ver figura n.º 04).

Figura n.º. 04 Abertura 1/3 con Respecto al Muro



Fuente: Monroy. (2006). Ventilación Natural – Conceptos básicos.  
Elaboración Propia

- Aberturas 2/3 con respecto al área del muro (Salida del viento)

Mientras exista aberturas pequeñas en las fachadas en donde incida el viento se debe considerar aberturas 2/3 con respecto al área de muro para que el aire ingresado no atravesase con rapidez todo el espacio y pueda contribuir de manera efectiva a la ventilación (Fuentes y Rodríguez, 2004). De esta manera, para el mejor sistema de fluido de viento es tener de aberturas en ambos lados del ambiente, es decir aberturas de en cada muro. (ver figura n.º 05).

Es por ello que, es necesario disponer de aberturas en los muros de diferentes tamaños en dirección a las corrientes del aire para mantener el interior fresco, mientras que la abertura de ingreso de 1/3 y la de salida 2/3 con respecto al área de muro la ventilación en el espacio será óptima y por lo tanto producirá sensación de frescura sobre el ocupante.

Figura n.º 05 Abertura 2/3 con Respecto al Muro



Fuente: Monroy. (2006). Ventilación Natural – Conceptos básicos.  
Elaboración Propia

#### 1.3.2.3.2 Enfriamiento del Aire

El tratamiento del aire se produce mediante el enfriamiento del viento a través de mecanismos naturales. El objetivo principal de este tratamiento es mejorar la calidad del aire natural. Por otra parte, Monroy (2006) sostiene que, en las zonas cálidas se requiere “un ligero enfriamiento que... se puede conseguir de forma gratuita mediante el enfriamiento evaporativo” (Monroy, 2006, pág. 94). Es decir que, se necesita incrementar la humedad en el interior del edificio a través del enfriamiento del aire mediante fuentes de agua, vegetación.

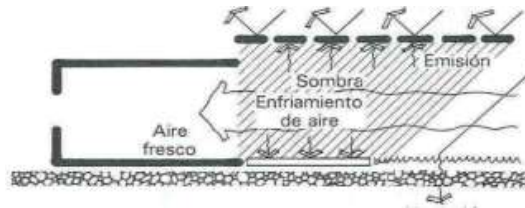
#### - Espacios centrales abiertos para Piletas

Los espacios centrales o patios son considerados, espacios para esparcimientos, espacios para conectar ambientes, etc. Sin embargo, para Capitel (2005) considera que muchos arquitectos usan estos ambientes abiertos (aparte de lo ya mencionado) para generar mejor ventilación entre los espacios internos, haciendo efectiva la ventilación cruzada, ya que no cuenta con cubierta. Por otro lado, Capitel afirma, que para obtener ambientes frescos en zonas calidas se hace uso de las piletas.

También, para enfriar el interior los espacios, la ventilación natural se obtiene mediante la instalación de piletas que pueden estar techadas o bajo las sombras producidas por los muros de la edificación, es decir que mediante los espacios centrales abiertos para piletas produce el flujo del agua para enfriar el aire de tal manera que ingrese al edificio y mantener a los ocupantes conformes con el ambiente interno. Este principio es la evaporación del agua que absorbe la energía del aire y convertirlo en aire fresco (Monroy, 2006). (ver figura n.º 06).

Se toma en consideración el diseño del edificio de tal forma de cuidar los parámetros del clima mediante un análisis cuidadoso. El conjunto arquitectónico debe tener soluciones aclarados para determinar el principio y poner en funcionamiento para mantener el interior de los espacios ventilados, frescos y oxigenados.

Figura n.º 06 Enfriamiento mediante el agua con sombras



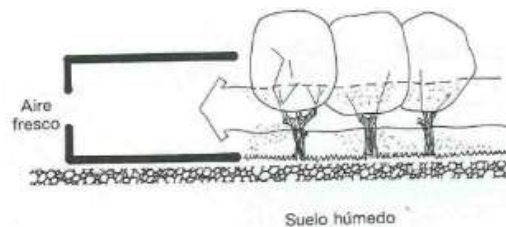
Fuente: Marbán. Sistemas Pasivos. Recuperado de  
[file:///C:/Users/user/Downloads/SISTEMAS\\_PASIVOS.....1\\_SISTEMAS\\_PASIVOS.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/SISTEMAS_PASIVOS.....1_SISTEMAS_PASIVOS.pdf)

- Espacios centrales abiertos para patios ajardinados

Estudios realizados mencionan que los beneficios de la vegetación también es para ventilar los ambientes internos mediante los espacios centrales, de la misma manera, deben estar ubicados y orientados en la misma dirección del viento para que el desarrollo y ejecución de los árboles sea útil (Licón, Esparza, Alcántara y Martínez, 2017). (ver figura n.º 07).

Los espacios ajardinados de mucha vegetación “tienen la habilidad natural de filtrar los contaminantes en el aire y mitigar la temperatura del aire y del suelo, además de generar beneficios a la salud para la comunidad” (Licón, Esparza, Alcántara y Martínez, 2017, pág. 75).

Figura n.º 07 Enfriamiento mediante la vegetación

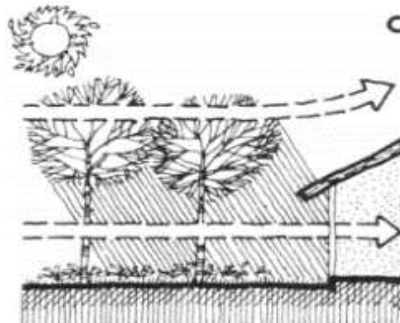


Fuente: Marbán. Sistemas Pasivos. Recuperado de  
[file:///C:/Users/user/Downloads/SISTEMAS\\_PASIVOS.....1\\_SISTEMAS\\_PASIVOS.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/SISTEMAS_PASIVOS.....1_SISTEMAS_PASIVOS.pdf)

El tratamiento del aire mediante la vegetación se desarrolla con la integración espacios centrales para patios ajardinados teniendo una relación directa con la arquitectura. Por otro lado, la vegetación genera enfriamiento indirecto por la combinación del suelo húmedo, la transpiración de los árboles y el viento, mezclan temperaturas y logran bajar el nivel de calentamiento en el interior al ingresar el aire fresco.

Por otro lado, la vegetación al integrarse de manera positiva al conjunto arquitectónico, actúa como generador de sombras durante el día, y para que esto ocurra, deben estar orientados en dirección al sol optimizando el enfriamiento en el interior (DeKay y Brown, 2014). (ver figura n.º 08).

Figura n°. 08 Enfriamiento mediante la vegetación, Sombras



Fuente: Monroy, M. (2006). Calidad ambiental en la edificación.

#### 1.3.2.3.3 Protección Solar

La protección solar permite la defensa de la fachada de conjunto arquitectónico del calentamiento en los espacios internos mediante mecanismos fijos y ajustables para evitar el ingreso de la radiación solar y lograr sombras para mantener el interior confortable (Fuentes, 2007).

De esta manera, se consideran los protectores para contrarrestar la radiación solar, además deben estar adecuadamente ubicados a la trayectoria del sol durante el día.

Por otro lado, en el 2014, DeKay y Brown describen los periodos en que se requiere aparatos para generar sombras y enfriar el interior, estos aparatos son usados en lugares cálidos para proteger los ambientes internos de la radiación solar que recalienta y crea tensión, estrés y poco rendimiento en los ocupantes. Además, explican que los elementos para sombrear pueden ser fijos y ajustables, también horizontales y verticales.

##### - Lamas en fachadas norte (mayor incidencia del sol)

Las lamas son aparatos fijos que se usan para proteger el ingreso de rayos solares al interior del volumen para evitar el sobre calentamiento de la construcción. Estos aparatos se usan en zonas cálidas para refrescar durante el día mediante las proyecciones de las sombras, es por eso que el objetivo principal es reducir la temperatura de los vientos mediante las sobras distribuyendo de manera natural y equitativa por todos los espacios de la edificación al ingresar por las aberturas (DeKay y Brown, 2014).

De esta manera, se propone la investigación la combinación de las lamas en las fachadas norte con la arquitectura es necesaria, ya que en esa orientación por el norte se percibe con mayor incidencia el sol, y es importante mantener los ambientes acondicionados naturalmente.

Los espacios internos, deben mantenerse acondicionados para el bienestar mental y física en la recuperación de los pacientes, es por ello que los aleros serán colocados de manera

estratégica en cada abertura para lograr enfriar el aire que ingresa a través de sobras generadas por los aleros.

- Aleros en fachadas laterales (Menor incidencia del sol)

Los rayos solares en zonas cálidas se mantienen durante todo el año y los aleros deben ser ubicados en los muros para reducir al mínimo la temperatura usando estos aparatos y lograr proteger el interior del edificio que se requiera, para ello, deben estar bien calibrados y orientados a la dirección del sol (DeKay y Brown, 2014).

El objetivo es colocar los aleros en las fachadas laterales este y oeste, ya que no cuentan con mayor incidencia del sol en horas donde la temperatura natural asciende y los rayos son más fuertes y es por el resultado del emplazamiento del volumen.

- Volados en fachada sur (Menor incidencia del sol)

Los volados en las fachadas se aplican para evitar el ingreso de los rayos del al interior del edificio, así disipar el calor no deseado que se genera naturalmente. (DeKay y Brown, 2014). Por otro lado, se debe analizar el entorno, para saber cuál es la orientación correcta, y de qué manera podemos establecer los volados dentro del proyecto. (Patania, Gagliano, Nocera, Ferlito y Galesi, 2010).

De esta manera, de acuerdo al contexto en el que se desarrolla el volumen, los volados se ubicaran en la fachada sur, es en donde la incidencia de los rayos solares es menor. Es por ello que los espacios internos se mantendrán acondicionados naturalmente al considerarse importante enfriar el aire caliente mediante las sombras.

#### 1.3.2.3.4 Orientación

Itabashi, E. (2012). Sostiene que, la responsabilidad de los arquitectos es proyectarse en ver y hacer arquitectura, para lograr el máximo equilibrio con el contexto. La estrategia del proyecto es la orientación del edificio para relación y esté integrada al contexto en donde se desarrolla, quiere decir que el conjunto arquitectónico se diseñe con carácter de pertenencia.

El diseño se debe comprender el lugar en donde se desarrolla para poder relacionar la arquitectura correspondiente con el contexto. Para el edificio proporcione confort, visuales óptimas, espacios exteriores y además ahorro de energía, es obligado saber elementos con gran importancia para planificar y diseñar aliándose con el entorno.

- Fachada principal a 45° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar.)

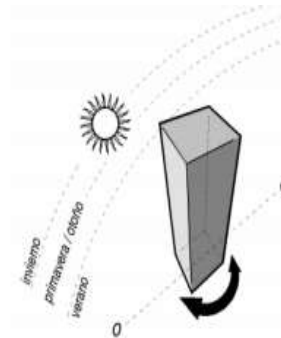
La orientación es uno de los principios del emplazamiento, lo cual al desarrollarse la arquitectura de debe tomar y determina la forma del edificio acorde a las necesidades, al entorno y a lo que el terreno le permite.

De esta manera, la orientación de las fachadas debe estar en dirección a las corrientes de aire, para generar mayor presión al ingresar el aire. Por lo tanto, mientras más fachadas estén orientadas mejor le favorece el interior de los volúmenes para mantener la adecuada ventilación cruzada. Sin embargo, Monroy (2006) mediante estudios realizados sostuvo que, si el ángulo de la fachada del edificio es de 45° aumenta la velocidad, la presión del viento y se distribuye de manera equitativa por todo el interior.

Mientras que la fachada principal de la edificación debe tener menor incidencia por el ángulo del recorrido del sol, quiere decir que el proyecto al encontrarse en el norte del Perú, la fachada principal se ubicará en el parte sur, ya que cuenta con menor incidencia del sol entre las horas de 12pm a 3pm. Este resultado genera que los ambientes internos se mantengan con la temperatura neutra que se necesita para el correcto desenvolvimiento de los ocupantes. (ver figura n° 09)

Figura n°. 09

Orientación



Fuente: Yuso. (2013). Ventilación Natural – Conceptos básicos.Strategies.

### 1.3.3 Revisión normativa

Tabla n° 01

Revisión de la Normativa

REGLAMENTO	NORMA	CAPITULOS	ENTINDAD	LUGAR
<b>REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES</b>	<b>Norma A.010: Condiciones Generales de Diseño.</b>	<b>Capítulo V:</b> Acceso y Pasajes de Circulación. <b>Capítulo VI:</b> Escaleras. <b>Capítulo VII:</b> Ductos. <b>Capítulo VIII:</b> Requisitos de Iluminación <b>Capítulo IX:</b> Requisitos de Ventilación y Acondicionamiento Ambiental. <b>Capítulo XI:</b> Estacionamientos.	<b>Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento</b>	<b>PERÚ</b>
	<b>Norma A.120: Accesibilidad para Personas con Discapacidad.</b>	<b>Capítulo I:</b> Generalidades. <b>Capítulo II:</b> Condiciones Generales. <b>Capítulo V:</b> Señalización.	<b>Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento</b>	<b>PERÚ</b>
	<b>Norma A.130: Requisitos de Seguridad.</b>	<b>Capítulo I:</b> Sistemas de Evacuación. <b>Sub capítulo I:</b> Cálculo de carga de ocupantes (aforo). <b>Sub capítulo II:</b> Puertas de Evacuación.	<b>Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento</b>	<b>PERÚ</b>
	<b>Norma IS.010: Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.</b>	<b>Capítulo I:</b> Generalidades. <b>Sub capítulo I:</b> Servicios Sanitarios.	<b>Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento</b>	<b>PERÚ</b>
	<b>Norma IE.010: Instalaciones Eléctricas para Edificaciones.</b>	<b>Sub capítulo I:</b> Servicios Eléctricos.	<b>Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento</b>	<b>PERÚ</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA HOSPITALARIA.</b>		<b>Capítulo IV:</b> Unidades de Atención. <b>Capítulo V:</b> Unida de Servicios Generales. <b>Capítulo VI:</b> Confort del Persona.	<b>MINSA</b>	<b>PERÚ</b>

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

### 1.4.1 Justificación teórica

En la presente tesis de investigación, da respuesta con sustento teórico la importancia de proponer proyectos arquitectónicos de centros de rehabilitación para personas que padecen de alcoholismo y drogadicción, el cual, los espacios tanto internos como externos deben cumplir con parámetros mínimos para la recuperación óptima y completa de las personas que sufren de estos problemas de drogodependencia. De esta manera, la presente investigación nace por la necesidad de incluir la variable de confort térmico, ya que no fue aplicada anteriormente en este tipo de centros de rehabilitación para la recuperación de los usuarios tanto física, mental y emocionalmente.

De esta manera, la incorporación de la variable en los espacios de los centros de rehabilitación es indispensable para el desarrollo general de la forma y de la funcionabilidad de la arquitectura, el cual orientan a la adecuada recuperación de los pacientes, a través de la neutralización de la temperatura natural para un balance térmico (Cabanac, 1971).

Finalmente, la integración de la variable a la arquitectura se basa en las necesidades de la realidad, enfocado en implementar un centro de rehabilitación con características acorde a la recuperación de los pacientes.

### 1.4.2 Justificación aplicativa o práctica


Las soluciones que señala la presente tesis de investigación es de mucha importancia, ya que ayudará en la sustentación de poder integrar la variable en un centro de rehabilitación para lograr la mejora y pronta recuperación de los pacientes. Por lo que, este tipo de centros son equipamientos que deben cumplir con los servicios de seguridad pública, funcionabilidad adecuada y de proteger los derechos fundamentales de los pacientes (SISNE, 2011). Sin embargo, actualmente existen locales que ofrecen servicios de rehabilitación para personas con problemas de drogodependencia, sin embargo, no cumplen con los criterios básicos de funcionabilidad y regularizaciones municipales para poder ejercer y “ayudar, en su mayoría son centros adaptados y acondicionados que privan a los pacientes del confort, y eso conlleva a que su recuperación no sea eficiente.

Por otro lado, según Secretaria de Desarrollo Social ([SEDESOL], 2012), indica que, los centros de rehabilitación deben considerar inicialmente el segmento poblacional de acuerdo a la cantidad de personas que habitan en la región. Asimismo, tomar en cuenta que estos centros deben tener “muro perimetral, torre de vigilancia, controles zonales, instalación de protección, estacionamiento exterior y demás áreas y servicios mínimos indispensables para la impartición del tratamiento” ([SEDESOL], 2012, pág. 18).



Por tanto, el nuevo centro de rehabilitación se encontrará en la ciudad de Tumbes, y cuenta con 164 404 habitantes aproximadamente ([INEI], 2007), el cual se tomará en cuenta los datos que señala la Secretaria de Desarrollo Social como referencia para lograr con la recuperación total de los pacientes. (ver figura n.º 10)

Figura n.º. 10 Sistema normativo de equipamiento - SEDESOL



**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO**

SUBSISTEMA: Administración Pública (SEGOB)      ELEMENTO: Centro de Readaptación Social CERESO

**1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA**

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	■	■	■	■	■	■
	LOCALIDADES DEPENDIENTES	➔	↔	↔	↔	↔	↔
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	60 KILOMETROS ( 60 a 90 minutos )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	(1)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	INTERNOS SENTENCIADOS O PROCESADOS ( 0.1 % de la población total aproximadamente ) ( 2 )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO(UBS)	ESPACIO POR INTERNO ( 3 )					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	1 INTERNO POR ESPACIO					
	TURNOS DE OPERACION ( 24 horas )	1	1	1	1	1	1
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS ( Internos )	1	1	1	1	1	1
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS ( habitantes )	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	21 A 24 ( m2 construidos por cada espacio para interno )					
	M2 DE TERRENO POR UBS	200 ( m2 de terreno por cada espacio para interno como mínimo )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 CAJON POR CADA 30 ESPACIOS PARA INTERNO					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (espacios) ( 4 )	500 A ( + )	100 A 500	50 A 100	10 A 50	5 A 10	3 A 5
	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE (UBS:espacios) ( 5 )	1.500	1.500	1.000	1.000	500	500
	CANTIDAD DE MÓDULOS RECOMENDABLE	1 A 2	1 A 2	1	1	1	1
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	1'500,000	1'500,000	1'000,000	1'000,000	500.000	500.000

## 1.5 LIMITACIONES

La presente tesis de investigación enfocada a la variable confort térmico aplicada en proyectos arquitectónicos se limita al estudio de criterios de control pasivo en la ventilación, el enfriamiento, en la protección solar y en el diseño orientado a la forma arquitectónica, de acuerdo a lo que se propone investigar.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo general

Aplicar los principios de confort térmico pasivo por las altas temperaturas de la ciudad de Tumbes para orientar en el diseño de un instituto de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos.

### 1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Analizar las características del entorno actual que permitan identificar la trayectoria solar y dirección del viento predominante.
- Identificar cuáles son los principios pasivos del confort térmico para aplicar en el diseño de un instituto de rehabilitación.
- Determinar los lineamientos arquitectónicos para proyectar en un instituto de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos, enfocados en ventilación cruzada, enfriamiento del aire y protección solar.

### 1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar una propuesta arquitectónica con nuevos enfoques aplicando los criterios de confort térmico pasivo en un instituto de rehabilitación para personas con problemas de drogodependencia. De tal manera que, optimice la temperatura en los espacios internos del instituto dando como resultado la recuperación general de los pacientes en la ciudad de Tumbes.

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL**

De acuerdo al problema de altas temperaturas en la ciudad de Tumbes, es posible que la aplicación de los principios del confort térmico pasivo fundamente la pertinencia y viabilidad de un centro de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos de tal manera que organice en función a los criterios de ventilación cruzada, tratamiento del aire, protección solar y la orientación.

### **2.2 VARIABLES**

Variable única: Confort Térmico Pasivo

### **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **1. Confort Térmico Pasivo**

El confort térmico pasivo se califica por el control del ambiente natural al integrarse al edificio, permite captar, distribuir, controlar los aportes de la energía natural sin la intervención de alguna energía convencional. Es por ello que, se debe tener conocimiento de los posibles escenarios en donde se edificará, para prever dificultades al adaptar y aprovechar los recursos para conseguir niveles agradables de confort. Además, mantener la relación entre el ser humano, el habitar natural y la arquitectura.

En la actualidad, los nuevos edificios son diseñados para aprovechar con eficiencia la influencia del clima y del ambiente para mantener a los usuarios satisfechos, es por ello que los principios del confort térmico pasivo deben ser cuidadosamente escogidos de tal manera que no afecte en el control del ambiente cuando estos sean aplicados en los diseños de nuevos edificios. También aseguran que, estos principios tratan de buscar estrategias para minimizar el consumo de energía convencional (Durand, Domínguez y Domínguez, 2013).

#### **2. Instituto de Rehabilitación para Alcohólicos y Drogadictos**

Los institutos de rehabilitación para adictos, son centros prestadores de servicios para personas con problemas de drogadicción y alcoholismo causados por el consumo de sustancias que afectan directamente al sistema nervioso central.

#### **3. Ventilación Cruzada**

La ventilación cruzada es uno de los principios más adecuados en los diseños de edificios para mantener los ambientes internos acondicionados para evitar el sobrecalentamiento (Nguyen y Reiter, 2014), ya que consiste en el enfriamiento “mediante el cambio de aire interior por aire exterior puro, siempre y cuando que la temperatura exterior sea menor a la interior” (Yuso,

2013, pág. 6). Al ingresar el aire al interior actúa de manera efectiva al expulsar el calor existente en el interior.

#### **4. Enfriamiento del Aire.**

El tratamiento del aire se produce mediante el enfriamiento del viento a través de mecanismos naturales. El objetivo principal de este tratamiento es mejorar la calidad del aire natural. Por otra parte, Monroy (2006) sostiene que, en las zonas cálidas se requiere “un ligero enfriamiento que... se puede conseguir de forma gratuita mediante el enfriamiento evaporativo” (Monroy, 2006, pág. 94). Es decir que, se necesita incrementar la humedad en el interior del edificio a través del enfriamiento del aire mediante fuentes de agua, vegetación.

#### **5. Protección Solar**

La protección solar permite la defensa de la fachada de conjunto arquitectónico del calentamiento en los espacios internos mediante mecanismos fijos y ajustables para evitar el ingreso de la radiación solar y lograr sombras para mantener el interior confortable (Fuentes, 2007).

De esta manera, se consideran los protectores para contrarrestar la radiación solar, además deben estar adecuadamente ubicados a la trayectoria del sol durante el día.

Por otro lado, en el 2014, DeKay y Brown describen los periodos en que se requiere aparatos para generar sombras y enfriar el interior, estos aparatos son usados en lugares cálidos para proteger los ambientes internos de la radiación solar que recalienta y crea tensión, estrés y poco rendimiento en los ocupantes. Además, explican que los elementos para sombrear pueden ser fijos y ajustables, también horizontales y verticales.

#### **6. Diseño**

El diseño se debe comprender el lugar en donde se desarrolla para poder relacionar la arquitectura correspondiente con el contexto. Para el edificio proporcione confort, visuales óptimas, espacios exteriores y además ahorro de energía, es obligado saber elementos con gran importancia para planificar y diseñar aliándose con el entorno.

#### **7. Aberturas en fachadas a 90° y 45° en dirección al viento**

“La posición de la abertura de entrada del aire, es la que domina en el patrón del flujo del aire. Las aperturas de salida son secundarias a nivel de importancia” (Yuso, 2013, pág. 14). Cabe decir que, la mejor estrategia para generar la ventilación cruzada es generar aperturas de ingresos en mejor la orientación aprovechando la dirección del viento.

#### **8. Aberturas 1/3 con respecto al área del muro (Ingreso del viento)**

Según The World Health Organization (2010) considera que las aberturas pequeñas obligan a los vientos ingresar con mucha presión y obtener un resultado positivo en cuanto a mantener el interior ventilado expulsando el calor, esto se debe a que mientras más pequeña sea la abertura mayor es la fuerza con la que ingresa. Sin embargo, no se obtiene este resultado si no se considera la dirección de corriente del aire y realizar las aberturas correctamente.

Por otro lado, algunos arquitectos consideran que, para obtener la ventilación correcta, se debe tener aberturas de entrada pequeñas de 1/3 con respecto a área del muro, ya que con esa proporción el interior se mantiene fresco porque obliga al aire ingresar con más presión. A diferencia de las aberturas que son más grande para el ingreso del aire, es la velocidad del viento pierde fuerza, la presión del aire pierde fuerza y el flujo será lento en el interior (Fuentes y Rodríguez, 2004).

### **9. Aberturas 2/3 con Respecto al área del muro (Salida del viento)**

Mientras exista aberturas pequeñas en las fachadas en donde incida el viento se debe considerar aberturas 2/3 con respecto al área de muro para que el aire ingresado no atraviese con rapidez todo el espacio y pueda contribuir de manera efectiva a la ventilación (Fuentes y Rodríguez, 2004). De esta manera, para el mejor sistema de fluido de viento es tener de aberturas en ambos lados del ambiente, es decir aberturas de en cada muro.

### **10. Espacios Internos Centrales para Piletas**

Los espacios centrales o patios son considerados, espacios para esparcimientos, espacios para conectar ambientes, etc. Sin embargo, para Capitel (2005) considera que muchos arquitectos usan estos ambientes abiertos (aparte de lo ya mencionado) para generar mejor ventilación entre los espacios internos, haciendo efectiva la ventilación cruzada, ya que no cuenta con cubierta. Por otro lado, Capitel afirma, que para obtener ambientes frescos en zonas calidad se hace uso de las piletas.

### **11. Espacios Centrales para Patios Ajardinados**

Los espacios ajardinados de mucha vegetación “tienen la habilidad natural de filtrar los contaminantes en el aire y mitigar la temperatura del aire y del suelo, además de generar beneficios a la salud para la comunidad” (Licón, Esparza, Alcántara y Martínez, 2017, pág. 75).

### **12. Lamas en Fachadas norte**

Las lamas son aparatos fijos que se usan para proteger el ingreso de rayos solares al interior del volumen para y evitar el calentamiento de la construcción. Estos aparatos se usan en zonas cálidas para refrescar durante el día mediante las proyecciones de las sombras, es por eso que el objetivo principal es aumentar la temperatura de los vientos distribuyendo de manera natural

y equitativa por todos los espacios de la edificación al ingresar por las ventanas (DeKay y Brown, 2014).

### **13. Aleros en Fachadas Laterales**

El objetivo es colocar los aleros en las fachadas laterales este y oeste, ya que no cuentan con mayor incidencia del sol en horas donde la temperatura natural asciende y los rayos son más fuertes y es por el resultado del emplazamiento del volumen.

### **14. Volados en Fachada Sur**

Los volados en las fachadas se aplican para evitar el ingreso de los rayos del al interior del edificio, así disipar el calor no deseado que se genera naturalmente. (DeKay y Brown, 2014). Por otro lado, se debe analizar el entorno, para saber cuál es la orientación correcta, y de qué manera podemos establecer los volados dentro del proyecto. (Patania, Gagliano, Nocera, Ferlito y Galesi, 2010).

### **15. Orientación de Forma Arquitectónica**

La orientación es uno de los principios del emplazamiento, lo cual al desarrollarse la arquitectura de debe tomar y determina la forma del edificio acorde a las necesidades, al entorno y a lo que el terreno le permite.

De esta manera, la orientación de las fachadas debe estar en dirección a las corrientes de aire, para generar mayor presión al ingresar el aire. Por lo tanto, mientras más fachadas estén orientadas mejor le favorece el interior de los volúmenes para mantener la adecuada ventilación cruzada. Sin embargo, Monroy (2006) mediante estudios realizados sostuvo que, si el ángulo de la fachada del edificio es de 45° y 90° aumenta la velocidad, la presión del viento y se distribuye de manera equitativo por todo el interior.


## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla n°02

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	PÁG.
CONFORT TÉRMICO PASIVO	Es el control del ambiente natural al integrarse al edificio, permite captar, distribuir, controlar los aportes de la energía natural sin la intervención de alguna energía convencional.	Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	15
			Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	15
			Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	16
		Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas	17
			Espacios centrales abiertos para patios ajardinados	18
		Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	19
			Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	20
			Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	20
		Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	21

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

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

Dónde:

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

**O (observación):**                Análisis de los casos escogidos.

### 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

En este capítulo se presentan los casos que se estudiarán para evidenciar que la variable es de mucha ayuda para poder resolver que presentan las zonas cálidas.



**Caso Nº 01: Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii, 2010 (Construido).**

Diseñado por la constructora Flansburgh Architects, cuenta con 570 m<sup>2</sup> para laboratorios de investigación, ubicado en Waimea Estados Unidos. Los ambientes mantienen los requisitos sobre la ventilación natural, iluminación, protección solar, para mantener la satisfacción y rendimiento de los alumnos. Se logró la forma y las aberturas de la construcción por la orientación estudiada (ArchDaily, 2011).

Figura n.º 11 Edificio de Ciencias



Fuente: Millman M. (2011)

**Caso Nº 02: Casa Abhyuday (Construido).**

Diseñado por la constructora KNS Architects, esta casa cuenta con 1500 m<sup>2</sup>, ubicado en Ahmedabad, India. El diseño moderno de la vivienda, con más área a diferencia del caso anterior, integra los principios de ventilación natural, iluminación, mantiene respuestas al clima y a la geografía del entorno. La forma ortogonal crea dinamismo y movimiento a la estructura (ArchDaily, 2017).

Figura n.º 12 Casa Abhyuday



Fuente: Pandit, R. (2017)

**Caso N° 03: Escuela ‘André Malraux’ (Construido).**

Diseñado por la constructora KNS Dominique Coulon & associés, la edificación cuenta con 3444 m<sup>2</sup>, ubicado en Montferrier-sur-Lez, France. El diseño moderno de la escuela brinda la forma orientado a las respuestas al clima y a la geografía del entorno relacionado con el mar. El desarrollo de la escuela es la relación del dinamismo y movimiento a la estructura. Además, integra las dimensiones de ventilación natural, el uso de áreas verdes, volúmenes sobresaliendo del conjunto, logrando generar las visuales óptimas (ArchDaily, 2016).

**Caso N° 04: Hotel Mousai (Construido).**

Diseñado por la constructora Estudio M + N, la edificación cuenta con 399.96 m<sup>2</sup>, ubicado en Capilla del Monte, Córdoba, Argentina. A inicios del siglo XX el actual Hotel funcionaba como hostería. Ahora el museo ya modificado desarrolla la integración las dimensiones de ventilación natural, el uso de patios internos, además, brinda la forma orientado a las respuestas al clima y a la geografía del entorno (ArchDaily, 2015).

**Caso N° 05: Spring Garden Center (Construido).**

Diseñado por Peter Barber Architects, el centro de rehabilitación cuenta con 2 800m<sup>2</sup>, ubicado en Lewisham, Londres, Inglaterra. El diseño moderno del Spring Garden se empeña en atender a la población con problemas de adicciones ofreciendo sus instalaciones para la recuperación de los pacientes. Los espacios internos están relacionados óptimamente, con buena iluminación y ventilación (Dezeen, 2009).

Figura n°. 13 Escuelas ‘André Malraux’



Fuente: Pons, E. (2015)

Figura n°. 14 Hotel Mousai



Fuente: Viramonte, G. (2015)

Figura n°. 15 Spring Garden Center



Fuente: Von, M. (2015)

### **Caso Nº 06: Sister Margaret Smith Addictions Treatment Centre (Construido).**

El centro de rehabilitación diseñado por Kuch Stephenson Gibson Malo Architects and Engineer y cuenta con 4830.9 m<sup>2</sup>, ubicado en Thunder Bay, ON, Canada. El edificio cuenta con una clínica para ayudar a las personas que tienen problemas de adicción, específicamente a los adolescentes entre hombres y mujeres. Este centro se caracteriza por ser uno de los centros más prestigiados al tener terapias efectivas. (Archdaily, 2009).

Figura n°. 16 Sister Margaret Smith Addictions



Fuente: Arbam. T. (2009)

### **3.3 INSTRUMENTOS**

Mediante el uso de instrumentos, se ayudará a dar mayor valides y veracidad a la presente investigación, teniendo en cuenta dos puntos de suma importancia:

Fichas de análisis de casos. – (ver Anexo 01) dichas fichas nos servirán para poder darnos cuenta si el proyecto de investigación funciona o no con relación a nuestra variable.

Ficha de Presentación de terreno. – (ver Anexo 02) Instrumento en donde se hará la presentación de los terrenos.

Matriz de Ponderación de terreno. – (ver Anexo 03) Instrumento de suma importancia donde se podrán evaluar las condiciones óptimas de selección del terreno para el proyecto de investigación, dichas condiciones deberán calificarse de manera exógenas como, por ejemplo, el clima, vías de accesibilidad, contexto inmediato, entre otros; y de manera endógenas como el uso de suelo del terreno, características del suelo, morfología y otros. Se tomó en cuenta ciertos puntos o criterios de evaluación para la matriz de ponderación del terreno como por ejemplo factores que influirán en la morfología arquitectónica dependiendo de la variable a investigar.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

En el presente capítulo se analizarán los casos previamente presentados con la finalidad de conocer más sobre ellos y verificar si efectivamente dichos proyectos cumplen con la intervención de los indicadores mencionados dentro del cuadro de operacionalización de variables.

- **Caso N° 01: Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii, 2010 (Construido).**

**Tabla nro. 3**

**CASO N° 01**

NOMBRE DEL PROYECTO:		Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii	
UBICACIÓN:	Waimea Estados unidos	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	2010
<b>IDENTIFICACIÓN</b>			
NATURALEZA DEL EDIFICIO:	Publico		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO:	Preparatoria		
<b>AUTOR</b>			
NOMBRE DEL ARQUITECTO:	Flansburgh Architects		
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
La preparatoria cuenta con laboratorios de investigación, ubicado en Waimea Estados unidos. Los ambientes mantienen los requisitos sobre la ventilación natural, iluminación, protección solar, para mantener la satisfacción y rendimiento de los alumnos. Se logró la forma y las aberturas de la construcción por la orientación estudiada.			
ÁREA	TECHADA:	-	
	NO TECHADA:	-	
	TOTAL:	570 m <sup>2</sup>	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	La configuración de todo el elemento está elaborada en respuesta a los estudios realizados y los ambientes que se albergan dentro de la edificación. El proyecto mantiene espacios diseñados para alentar a los estudiantes a la investigación experimentación y descubrimientos mediante la conexión de los ambientes, del exterior con el interior la iluminación natural, ambientes ventilados naturalmente. Los estudiantes están rodeados de áreas verdes para mejorar su rendimiento.		
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.			
DIMENSIONES	INDICADORES	Cumple	
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	Sí, las aberturas se encuentran en la fachada perpendicular a la dirección del viento.	
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	Sí, las aberturas se encuentran bien ubicadas, logrando la correcta ventilación	

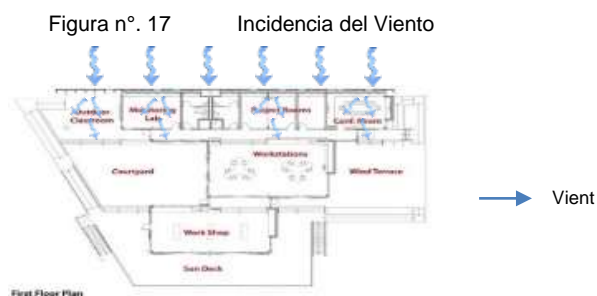
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	Sí, las aberturas más grandes hacen de este proyecto más ventilado naturalmente.
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas	
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados	
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	Sí, en las fachadas donde hay más incidencia del sol para evitar el ingreso al interior de la edificación
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	Sí, estos aleros evitan el ingreso al interior de la edificación y sombrean la circulación
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	Sí, la forma afectada por la ruta solar y la corriente del aire.

Elaboración propia

El presente caso, es una preparatoria de ciencia, que presenta dimensiones pertinentes a nuestra investigación.

**Ventilación cruzada:** En este primer dimensionamiento, el conjunto arquitectónico se encuentra totalmente ventilado de manera natural. La ventilación cruzada se logra mediante el diseño simple, correcta ubicación de las aberturas pequeñas con 1/3 con respecto al área del muro en las fachadas perpendiculares a la dirección del viento, y aberturas grandes para la salida del viento. (ver figura n.º 17).

Además, la preparatoria cuenta con espacios abiertos, y reducida presencia de muros y columnas, quiere decir que el proyecto trata de eliminar la mayor cantidad de barreras arquitectónicas para mantener el confort interior mediante la ventilación natural.



Fuente: Millman (2011)  
Elaboración propia

**Protección solar:** En este primer caso, el diseño que demuestran los arquitectos es integrar elementos fijos, como la presencia de aleros y lamas de madera en las fachadas donde existe mayor incidencia del sol. El propósito de dichos elementos es lograr cubrir mayor parte de los ambientes y así mantener los espacios frescos para el correcto desempeño de los alumnos. (ver figura n.º 18).

La cubierta inclinada es un gran elemento compositivo que aparte de jerarquizar el ingreso, también cubre de los rayos solares los espacios interiores. Todo lo dicho hacen de este conjunto un diseño rustico y moderno, cumpliendo con la tercera dimensión.

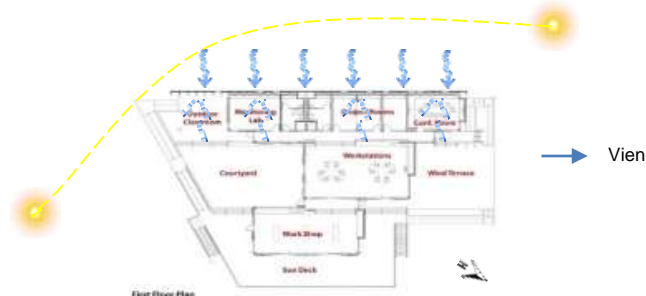
Figura n°. 18 Aleros y Lamas



Fuente: Millman (2011)  
Elaboración propia

**Diseño:** Esta preparatoria se emplaza en una zona cuyo panorama campestre y alejado de la ciudad. Además, cumple con la última dimensión ya que se logra observar como este hecho arquitectónico, mediante la arquitectura moderna es afectada por la ruta solar y la corriente del viento, orientando los criterios de diseño y usando los materiales de manera correcta logra integrarse perfectamente con su entorno. (ver figura n.º 19).

Figura n°. 19 Orientación de preparatoria



Fuente: Millman (2011)  
Elaboración propia

De esta manera, los arquitectos de esta moderna preparatoria, busca la manera de relacionar los espacios internos y externos, a través de los espacios semi-abiertos, terrazas para el uso común de los estudiantes, y sobre todo mediante el uso de ventanales para lograr la agradable relación espacial.

En general, este proyecto mantiene una arquitectura con distribución limpia, ordenada, fluida y sobre todo dinamismo. Además, es notable que la relación de los elementos y las dimensiones generan ambientes ventilados, iluminados, y eficientes.

- **Caso N° 02: Casa Abhyuday (Construido).**

**Tabla nro. 4**

**CASO N° 02**

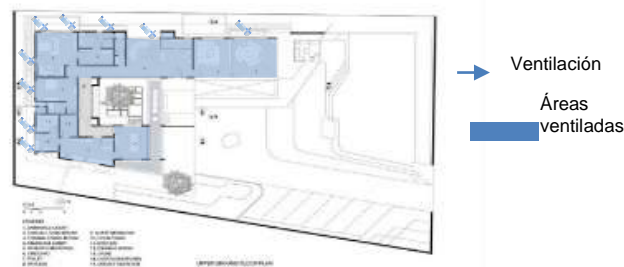
NOMBRE DEL PROYECTO: Casa Abhyuday		
UBICACIÓN: Ahmedabad, India		FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 2015
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
NATURALEZA DEL EDIFICIO: Privada		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO: Vivienda		
<b>AUTOR</b>		
NOMBRE DEL ARQUITECTO: KNS Architects		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
El diseño moderno de la vivienda, con más área a diferencia del caso anterior, integra los principios de ventilación natural, iluminación, mantiene respuestas al clima y a la geografía del entorno. La forma ortogonal crea dinamismo y movimiento a la estructura.		
ÁREA	TECHADA:	-
	NO TECHADA:	-
	TOTAL:	1 500 m <sup>2</sup>
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	Las duras condiciones climáticas que existen en la india, en respuesta a ese problema, se generó adoptar criterios de diseño pasivo para lograr el confort en el interior de la vivienda. Muros reforzados para aislar las fuertes temperaturas, sin embargo, se optó por generar ventilación a través de aberturas de varios tamaños.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.		
DIMENSIONES	INDICADORES	Cumple
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	Sí, las aberturas se encuentran en la fachada perpendicular a la dirección del viento.
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	Sí, las aberturas se encuentran bien ubicadas, logrando la correcta ventilación
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	Sí, las aberturas más grandes hacen de este proyecto más ventilado naturalmente.
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas	Sí, cuenta con un patio para piletas y logra mantener los ambientes frescos
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados	Sí, cuenta con un patio central para ventilar los espacios internos
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	Sí, estos aleros evitan el ingreso al interior de la edificación y sombrean la circulación
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	Sí, el volado ayuda a generar sombras y evitar el ingreso del sol al interior.
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	Sí, la forma afectada por la ruta solar y la corriente del aire.

Elaboración propia

La vivienda Abhyuday, ubicada en la india, considera todas las dimensiones pertinentes a nuestra investigación, ya que es una zona con temperaturas altas.

**Ventilación cruzada:** El conjunto arquitectónico cuenta con ambientes amplios, tanto en el primer nivel como el segundo, y se encuentran ventilados de manera natural. La arquitectura moderna con acabados de buena calidad, presenta la ventilación cruzada por las aberturas en las fachadas perpendiculares a la dirección del viento, con espacios abiertos, y espacios amplios. Es decir, que la vivienda a estudiada, cuenta con la primera dimensión en la cual genera la ventilación mediante las aberturas proporcionadas en las fachadas. (ver figura n.º 20).

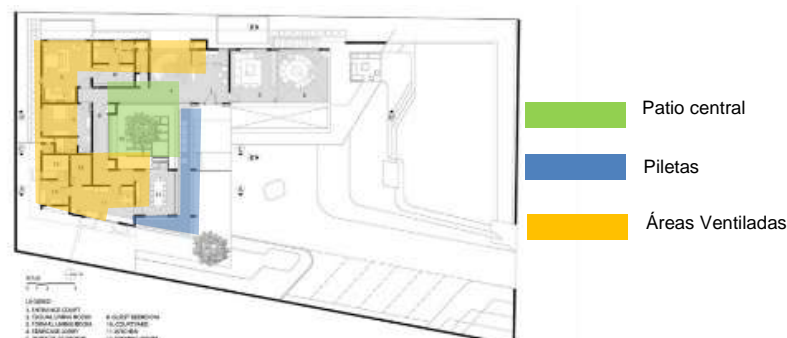
Figura n.º 20 Ventilación Cruzada - Abhyuday



Fuente: Pandit (2017)  
Elaboración propia

**Enfriamiento del aire:** En cuanto a la segunda dimensión, la vivienda en su interior cuenta con espacios centrales habitables, que permite distribuir de manera óptima a los ambientes que se encuentran a su alrededor. Además, los patios centrales cumplen otra función aparte de distribuir, y es que generan la ventilación cruzada y enfrían el aire que ingresa a las habitaciones, salas comunes, etc. También, existe el patio con piletas que se desarrolla del lado norte de la vivienda. Esto ayuda a reducir la temperatura en el interior y crea el un microclima confortable con mediante el enfriamiento del aire con la brisa cruzada. (ver figura n.º 21).

Figura n.º 21 Enfriamiento del aire - abhyuday



Fuente: Pandit (2017)  
Elaboración propia



**Protección solar:** esta vivienda, para proteger los espacios internos cuenta con la integración de la presencia de elementos fijos como los aleros y volados en las fachadas principales (fachada norte) donde existe menor incidencia del sol para lograr cubrir mayor parte de los ambientes como salas comunes, habitaciones, comedor y salas de juegos, es así como se debe mantener los espacios frescos de la vivienda. (ver figura n.º 22).

Es así como se integran la tercera dimensión en este caso.

Figura n.º 22 Protección solar - Abhyuday

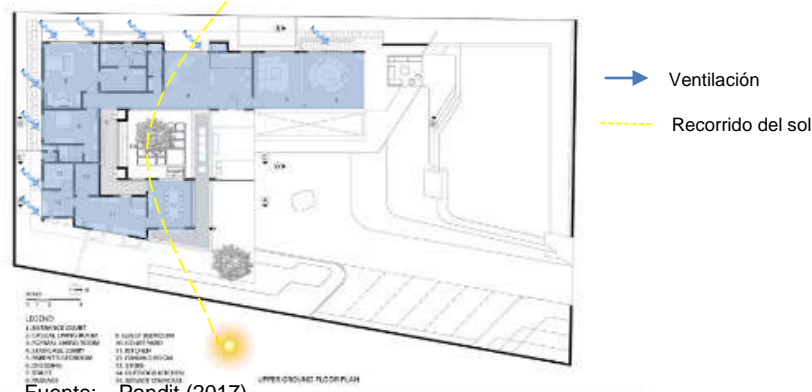


Fuente: Pandit (2017)

Elaboración propia

**Diseño:** El conjunto arquitectónico, dispone de un terreno no regular, sin embargo, no fue impedimento para generar una arquitectura limpia, buenos recorridos, etc. Es por ello, que los arquitectos orientaron la edificación para aprovechar los criterios pasivos y mantener los espacios confortables, mediante la ventilación natural, enfriamiento del aire, protegiendo el interior de los rayos solares. Es así como el arquitecto aseguró confort térmico. (ver figura n.º 23).

Figura n.º 23 Diseño - Abhyuday



Fuente: Pandit (2017)

Elaboración propia

En general, el presente caso presenta el uso de materiales y elementos propios de lugar como la madera para usarse en los aleros. Lo que hace de este edificio una arquitectura limpia y fluida con la composición de elementos que logra integrarse con el entorno inmediato, mostrando elegancia al usar la madera.

- **Caso N° 03: Escuela ‘André Malraux’ (Construido).**

**Tabla nro. 5**

**CASO N° 03**

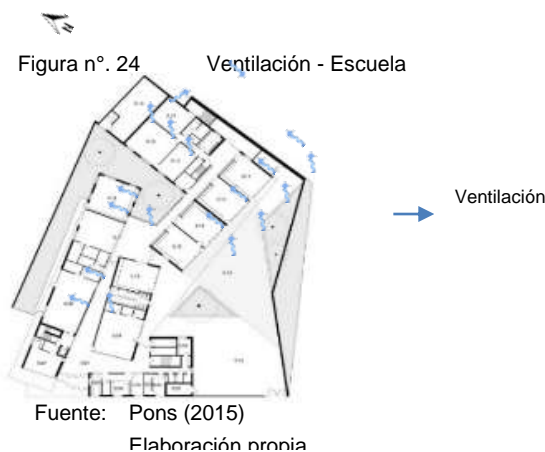
NOMBRE DEL PROYECTO:		Escuela ‘André Malraux’	
UBICACIÓN:		Montferrier-sur-Lez, France	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:
			2015
<b>IDENTIFICACIÓN</b>			
NATURALEZA DEL EDIFICIO:		Publico	
FUNCIÓN DEL EDIFICIO:		Centro Educativo	
<b>AUTOR</b>			
NOMBRE DEL ARQUITECTO:		Dominique Coulon & associés	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
El diseño moderno de la escuela brinda la forma orientado a las respuestas al clima y a la geografía del entono relacionado con el mar. El desarrollo de la escuela es la relación del dinamismo y movimiento a la estructura. Además, integra las dimensiones de ventilación natural, el uso de áreas verdes, volúmenes sobresaliendo del conjunto			
ÁREA		TECHADA:	–
		NO TECHADA:	–
		TOTAL:	3 444 m2
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso		Los volúmenes de este conjunto arquitectónico están sobre puestos uno con otro para generar los volados Dichos volúmenes están orientados de acuerdo a la cantidad de viento requieren para mantener los salones ventilados.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.			
DIMENSIONES		INDICADORES	
		Cumple	
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento		Sí, las aberturas se encuentran en la fachada perpendicular a la dirección del viento.
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro		Sí, las aberturas se encuentran bien ubicadas, logrando la correcta ventilación
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro		Sí, las aberturas más grandes hacen de este proyecto más ventilado naturalmente.
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas		
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados		Sí, cuenta con un patio central para ventilar los espacios internos
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)		Sí, en las fachadas donde hay más incidencia del sol para evitar el ingreso al interior de la edificación
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)		
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)		Sí, el volado ayuda a generar sombras y evitar el ingreso del sol al interior.
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar		Sí, la forma afectada por la ruta solar y la corriente del aire.

Elaboración propia

En este tercer caso, un centro educativo se logra observar como las 4 dimensiones estudiadas intervienen en el diseño de este conjunto arquitectónico.

**Ventilación cruzada:** En cuanto la primera dimensión, se logra mediante las aberturas que se encuentran en las fachadas con inclinación a 45° en dirección a la corriente del viento. De esta manera, se logra enfriar de manera natural los espacios como las aulas, oficinas administrativas, servicios higiénicos, etc.

De esa manera, la ventilación cruzada interviene en este diseño creando las aberturas pequeñas (1/3) para el ingreso del viento y aberturas grandes (2/3) para la salida, ubicadas adecuadamente de extremo a extremo del edificio para que el aire ingresado continúe su recorrido y ventilando los ambientes de manera efectiva. (ver figura n.º 24).



**Enfriamiento del aire:** La escuela cuenta con espacios centrales que permite distribuir el air a los ambientes que se encuentran a su alrededor. Estos patios centrales cumplen la función de generar la ventilación cruzada y enfrían el aire que ingresa a los ambientes internos como salones, salas comunes, oficinas administrativas, etc. (ver figura n.º 25).

Figura n.º 25 Patios centrales – Escuela



Fuente: Pandit (2017)  
Elaboración propia

**Protección solar:** en esta tercera dimensión son muy notables los elementos fijos que protegen de los rayos solares los espacios internos.

Este edificio cuenta con la integración lamas y volados en las fachadas donde existe mayor incidencia del sol para generar sombras en la mayor cantidad de ambientes principalmente las aulas y patios interno. De esta manera, con este caso se demuestra el uso de la tercera dimensión para mantener los espacios frescos de la vivienda. (ver figura n.º 26).

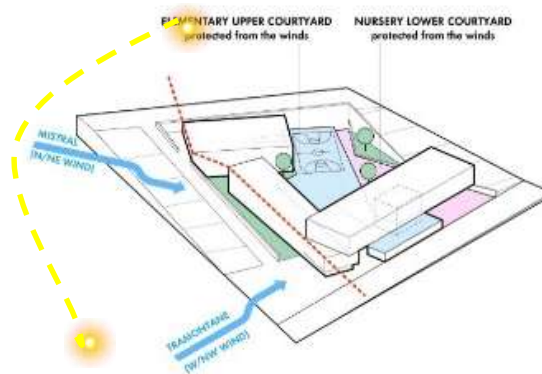
Figura n.º 26 Protección solar – Escuela



Fuente: Pandit (2017)  
Elaboración propia

**Diseño:** Al igual que los dos anteriores casos, este conjunto arquitectónico fue emplazado de tal manera que por una parte las fachadas tengan menor contacto con los rayos solares, sin embargo, por el otro que la corriente de aire ingrese de manera natural para que enfríe el interior de la escuela. Mantener el confort de los ambientes mediante la ventilación natural es de las principales prioridades para que los alumnos su desempeño y rendimiento no descienda. De esta manera, el cuarto dimensionamiento cumple con los criterios estudiados. (ver figura n.º 27)

Figura n.º 27 Orientación - Escuela



Fuente: Pandit (2017)  
Elaboración propia

- **Caso N° 04: Hotel Mousai 2013 (Construido).**

Tabla nro. 6

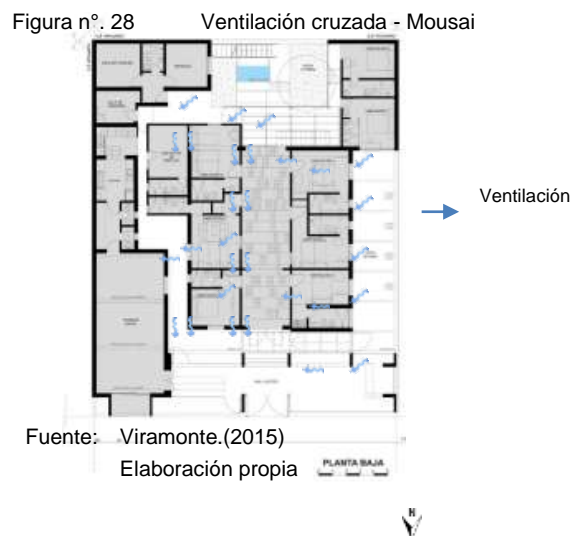
CASO N° 04

NOMBRE DEL PROYECTO: Hotel Mousai		
UBICACIÓN: Capilla del Monte, Córdoba, Argentina	FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 2013	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
NATURALEZA DEL EDIFICIO: Publico		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO: Hotel		
<b>AUTOR</b>		
NOMBRE DEL ARQUITECTO: Estudio M + N		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
A inicios del siglo XX el actual Hotel funcionaba como hostería. Ahora el museo ya modificado desarrolla la integración las dimensiones de ventilación natural, el uso de patios internos		
ÁREA	TECHADA: -	
	NO TECHADA: -	
	TOTAL: 399.96 m2	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	A inicios del siglo XX el actual Hotel funcionaba como hostería. Ahora el museo ya modificado desarrolla la integración las dimensiones de ventilación natural, el uso de patios internos, además, brinda la forma orientado a las respuestas al clima y a la geografía del entono.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.		
DIMENSIONES	INDICADORES	Cumple
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	Sí, las aberturas se encuentran en la fachada perpendicular a la dirección del viento.
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas	Sí, cuenta con un patio para piletas y logra mantener los ambientes frescos
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados	Sí, cuenta con un patio central para ventilar los espacios internos
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	Sí, la forma afectada por la ruta solar y la corriente del aire.

Elaboración propia

El Hotel Mousai, el cuarto caso en el que se analizaran las 4 dimensiones estudiadas que componen en el diseño de este conjunto arquitectónico.

**Ventilación cruzada:** La ventilación cruzada es aprovechada en este conjunto mediante las aberturas ubicadas en las fachadas de manera perpendicular en dirección a la corriente del viento. De esta manera, de manera natural los espacios como las habitaciones, oficinas administrativas, etc. (ver figura n.º 28).



**Enfriamiento del aire:** El hotel cuenta con patios ajardinados y piletas para permitir de manera natural distribuir el flujo de aire a los ambientes que se encuentran a su alrededor. La función principal de estos espacios es generar ventilación cruzada para enfriar el aire que ingresa al interior de la construcción. (ver figura n.º 29).

Figura n.º 29 Tratamiento del Aire – Mousai



Fuente: Viramonte (2015)  
Elaboración propia

**Diseño:** La adaptación del actual hotel se orienta de manera efectiva a las corrientes de aire para que tenga mayor contacto con la fachada principal y mantener confort interior para los huéspedes mediante la ventilación natural. Al igual que los casos anteriores casos, este conjunto arquitectónico fue emplazado de tal manera que por una parte las fachadas tengan menor contacto con los rayos solares. De esta manera, el cuarto dimensionamiento cumple con los criterios estudiados. (ver figura n.º 30)

Figura n.º 30 Diseño - Mousai

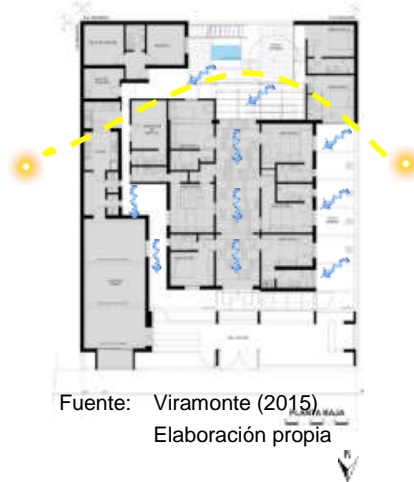


Tabla N° 07: Cuadro comparativo de Casos

VARIABLE UNICA CONFORT TÉRMICO PASIVO		CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4
DIMENSIÓN	INDICADOR	Preparatoria de Hawaii	Casa Abhyuday	Escuela 'André Malraux'	Hotel Mousai
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	x	x	x	x
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	x	x	x	
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	x	x	x	
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas		x		x
	Espacios centrales para patios ajardinados		x	x	x
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	x		x	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	x	x		
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)		x	x	
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	x	x	x	x

Elaboración propia

- **Caso N° 05: Spring Garden (Construido).**

**Tabla nro. 8**

**CASO N° 05**

NOMBRE DEL PROYECTO: Spring Garden		
UBICACIÓN: Lewinsham, Londres, Inglaterra	FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 2009	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
NATURALEZA DEL EDIFICIO: Publico		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO: Hospital		
<b>AUTOR</b>		
NOMBRE DEL ARQUITECTO: Peter Barber Architects		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
El diseño moderno del Spring Garden se empeña en atender a la población con problemas de adicciones ofreciendo sus instalaciones para la recuperación de los pacientes. Los espacios internos están relacionados óptimamente, con buena iluminación y ventilación		
ÁREA	TECHADA: -	
	NO TECHADA: -	
	TOTAL: 2 800 m <sup>2</sup>	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	Es un hospital público integrado en el entorno, luminoso, ordenado y ampliable, sostenible y muy cercano. El Hospital Público Spring Garden aspira a ser un referente en la relación con el paciente. La confianza será el principal indicador de que se alcanza la excelencia y un motivo de satisfacción para todos los profesionales implicados en el proyecto.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.		
DIMENSIONES	INDICADORES	Cumple
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas	
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados	
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar	

Elaboración propia



En estos dos últimos casos, se estudiará la arquitectura del tema arquitectónico, del cual ayudará a tener la idea más clara sobre las características del proyecto.

### **Características del proyecto:**

El Spring Garden se encuentra ubicado al sureste de la capital de Inglaterra, siendo uno de los 10 centros más completos de Lewisham. La construcción se encuentra emplazada en un terreno que no cuenta con topografía compleja, ya que el suelo es plano fuera de riesgo.

El proyecto se diseñó en dos etapas, la primera parte ya está construida a la derecha de todo el conjunto y la segunda aún se construirá en los próximos años, sin embargo, actualmente se encuentra ocupadas por viviendas. (ver figura n.º 31)

Figura n.º 31 Fases de Construcción – Spring Garden



Fuente: Von, M. (2009)  
Elaboración propia

Una de las ideas del arquitecto al diseñar este conjunto arquitectónico, fue crear un gran patio central para lograr desarrollar actividades haciendo que los internos interactúen entre ellos. Por otro lado, este súper patio central es el foco central del proyecto que permite tener mejor conexión visual entre el interior y exterior con todos los ambientes, mediante las cortinas de vidrio que son los protagonistas en las fachadas.

De esta manera, el patio central genera al mismo tiempo el ingreso de luz a los espacios internos que se encuentran rodeando de este espacio común. Por otro lado, la ventilación natural es aplicada para que los usuarios no sientan disconformidad al practicar las terapias asignadas. (ver figura n.º 32)

En el interior se ha generado las dobles alturas, principalmente en el primer nivel funcionan para las terapias grupales, en familia y terapias individuales. Estos espacios son tomados en cuenta para que el interno sienta que está siendo integrado con los demás.

Figura n°. 32 Patio Central – Spring Garden



Fuente: Von, M. (2009)  
Elaboración propia

**Configuración arquitectónica:**

El Spring Garden, es un centro que especialmente brinda el servicio de ayudar y atender a personas que se encuentran sin hogar que mantienen el problema de ingerir sustancias tóxicas como las drogas y alcohol. El centro recibe y atiende mayormente a los jóvenes ayudándolos mediante las terapias a lograr dejar óptimamente estas sustancias para poder trabajar y que sean independientes.

De esta manera, el centro cuenta con 140 habitaciones, salones amplios para las terapias grupales, salones para terapias psicológicas, salones para terapias en familias, salas de estar, comedor, cocina, servicios higiénicos, zona administrativa. (ver figura n.º 33)

Figura n°. 33 Zonificación – Spring Garden



Fuente: Von, M. (2009)  
Elaboración propia

- **Caso N° 06: Sister Margaret Smith Addictions Treatment Centre (Construido).**  
**Tabla nro. 09** **CASO N° 06**

NOMBRE DEL PROYECTO:		Sister Margaret Smith Addictions Treatment Centre	
UBICACIÓN:	Thunder Bay, ON, Canada	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	2009
<b>IDENTIFICACIÓN</b>			
NATURALEZA DEL EDIFICIO:	Publico		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO:	Centro de Tratamiento		
<b>AUTOR</b>			
NOMBRE DEL ARQUITECTO:	Kuch Stephenson Gibson Malo Architects and Engineer		
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
El edificio cuenta con una clínica para ayudar a las personas que tienen problemas de adicción, específicamente a los adolescentes entre hombres y mujeres. Este centro se caracteriza por ser uno de los centros más prestigiados al tener terapias efectivas.			
ÁREA	TECHADA:	-	
	NO TECHADA:	-	
	TOTAL:	4 830.9 m2	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	Es un hospital público integrado en el entorno, luminoso, ordenado y ampliable, sostenible y muy cercano. El centro de tratamiento Sister Margaret Smith aspira a ser un referente en la relación con el paciente. La confianza será el principal indicador de que se alcanza la excelencia y un motivo de satisfacción para todos los profesionales implicados en el proyecto.		
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.			
DIMENSIONES	INDICADORES		Cumple
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento		
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro		
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro		
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas		
	Espacios centrales abiertos para patios ajardinados		
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)		
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)		
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)		
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar		

Elaboración propia

En el último caso, se estudiará todo sobre el tema arquitectónico, del cual ayudará a entender las características del proyecto.

**Características del proyecto:**

El centro de tratamiento Sister Margaret Smith se encuentra ubicado en la ciudad de Thunder Bay, Ontario, Canada, a unos metros del Lago Superior, siendo de los centros más importantes de la ciudad después de Royal Canadian y al conservatorio Centenal.

El terreno de cuenta con topografía sin complejidades y es un suelo sin riegos, sin embargo, presenta suaves pendientes ya que se encuentra en una zona fuera del centro de la ciudad con abundantes áreas verdes a su alrededor y bajas alturas de las edificaciones.

**Propuesta del proyecto:**

El conjunto arquitectónico al emplazarse en un ambiente natural (rural), el arquitecto que estuvo a cargo decide que el concepto principal de su diseño sería una arquitectura no invasiva, quería decir, que la edificación no tendría mucha altura ya que en su contexto las viviendas y edificaciones existentes a su alrededor no pasaban de los tres niveles. De esta manera al respetarla continuidad visual, espacial y funcional el cual permite tener mejor conexión visual entre el interior y exterior.

La integración de las áreas verdes es un elemento importante en el programa y es indispensable para el buen rendimiento de los pacientes, y por otro lado permite que se incluya de manera natural la iluminación y a ventilación en el recorrido espacial. (ver figura n.º 34)

Figura n.º. 34      Área verdes - Sister Margaret



Fuente: Arban, T. (2009)  
Elaboración propia

### Relaciones funcionales:

La circulación interna de la edificación es limpia, ordenada y mantiene relación entre ambientes categorizando prioridades. Se ha generado las dobles alturas, aberturas en el techo para lograr la ventilación e iluminación natural.

Los espacios internos se conectan entre sí, gracias a los grandes vanos que dejan ingresar la luz natural y genera la relación entre el interior y el exterior.

Por otro lado, la iluminación juega otro papel importante en el diseño de este centro. Ya que, el Sister Margaret se basa en los valores religiosos y se representa mediante espacios muy iluminados. Es por ello, que las ventanas en el techo iluminando el recorrido interno representan los valores del todo el conjunto cristiano.

### Configuración arquitectónica:

El Sister Margaret center, cuenta con dos niveles albergando a 160 personas que se encuentran sin hogar que mantienen el problema de ingerir sustancias tóxicas como las drogas y alcohol. El centro se especializa en brinda apoyo y atender mayormente a los jóvenes ayudándolos mediante las terapias logrando su recuperación para que sean personas responsables e independientes.

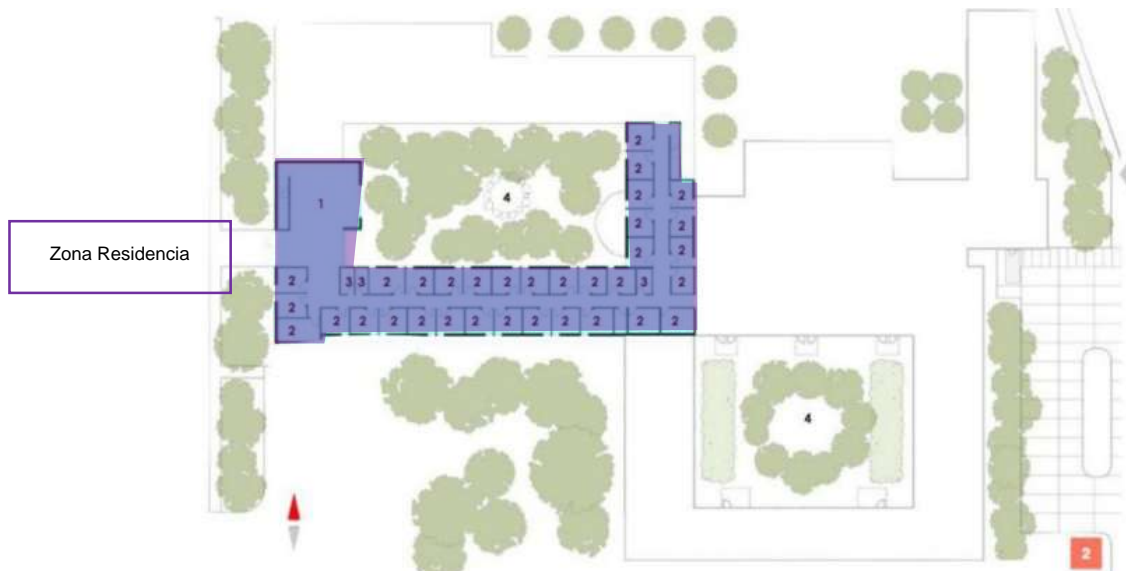
De esta manera, el centro cuenta con dos niveles. En el primer nivel encontramos las zonas administrativas, salones de recuperación, salones para las terapias psiquiátricas y psicológicas, patios comunes, gimnasio, y con habitaciones para la residencia. (ver figura n.º 35)

Figura n.º 35 Zonificación 1er nivel – Sister Margaret



En el nivel superior encontramos más habitaciones para la residencia. (ver figura n.º 36)

Figura n.º 36 Zonificación 2do nivel – Sister Margaret



Fuente: Arban, T. (2009)  
Elaboración propia

## 4.2 CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Figura n.º 37 Lineamientos Arquitectónicos

VARIABLE UNICA CONFORT TÉRMICO PASIVO		CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4
DIMENSIÓN	INDICADOR	Preparatoria de Hawaii	Casa Abhyuday	Escuela 'André Malraux'	Hotel Mousai
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° en dirección al viento	x	x	x	x
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	x	x	x	
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	x	x	x	
Enfriamiento del Aire	Espacios centrales abiertos para piletas		x		x
	Espacios centrales para patios ajardinados		x	x	x
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	x		x	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	x	x		
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)		x	x	
Orientación	Fachada principal a 90° en dirección de viento predominante y menor incidencia solar	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los casos analizados y a las conclusiones respectivas de cada uno de ellos, se determinarán los lineamientos de diseño, obtuvieron las siguientes conclusiones:

En la primera dimensión de ventilación cruzada, se verifica en los casos del N° 1 al 4 mantienen la presencia de **aberturas en las fachadas con inclinación a 90° y a 45° en dirección al viento.**

- En cuanto a las **aberturas 1/3 y 2/3 con respecto al área del muro** de la primera dimensión, los casos del N° 1 al 3 presentan dichos indicadores. Quiere decir que el caso N°4 no los presenta.
- En la siguiente dimensión de enfriamiento del aire, los casos N° 2 y 4 presentan **patios centrales para piletas.**
- Los casos del N° 2 al 4 tiene la presencia **espacios centrales para los patios ajardinados** de la segunda dimensión. A diferencia del primer caso que no cuenta con patios.
- Se verifica que en el caso N° 1 y 3 logran cubrir de los rayos solares los espacios internos al usar las **lamas en las fachadas donde incide mayormente el sol.**
- En la misma dimensión que el punto anterior de protección solar, se verifica que en los casos N° 1 y 2 mantienen la presencia de los **aleros en las fachadas donde incide con menor fuerza.**
- De acuerdo a los **volados en fachadas donde el sol incide con menor fuerza** generando sombras en el primer nivel son los casos N° 2 y 3 que lo presencian
- En la última dimensión de diseño, los casos N° 1 al 4 mantienen le indicador de **orientar la fachada principal de acuerdo a la ruta solar y a las corrientes de viento.**

Por lo tanto, de acuerdo a los casos analizados y a las conclusiones llegadas se determinan los siguientes criterios para lograr un diseño arquitectónico pertinente con las variables estudiadas, los siguientes lineamientos:

- Orientar la fachada principal al sur-oeste, 90° en dirección al viento predominante.
- Orientar la fachada principal al sur-oeste, con menor incidencia solar.
- Generar aberturas en fachada sur-oeste a 90° en dirección del viento.
- Realizar aberturas 1/3 para ingreso del viento con respecto al área del muro
- Realizar aberturas 2/3 para salida del viento con respecto al área del muro.
- Presencia de patios centrales abiertos para jardines.
- Presencia de patios centrales abiertos para jardines.
- Uso de lamas en fachadas, norte, para controlar la mayor incidencia del sol.

- Uso de lamas en fachadas, nor-este, para controlar la mayor incidencia del sol
- Uso de aleros en fachadas este, para disminuir incidencia del sol.
- Uso de aleros en fachadas oeste, para disminuir incidencia del sol
- Presencia de volados en la fachada sur, para disminuir incidencia del sol.



## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

#### Personas en Tumbes:

En la actualidad, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática ([INEI], 2017) la población estimada actualmente en el último censo 2017 fue de 224 863 habitantes en el departamento de Tumbes. Asimismo, la tasa de crecimiento anual es de 1,2%, es de esta manera que la proyección de habitantes en el 2021 es de 235 655 personas.

#### Personas adictas en Tumbes:

Por otro lado, en la realidad tumbesina actual según el CEDRO, indica que el 3.9% de total de los adolescentes entre las edades de 15 y 18 años de consumen marihuana y el 1.2% consumen cocaína. Sin embargo, el 6.6% del total de los jóvenes entre las edades de 19 y 24 años consumen la marihuana, 1.7% la cocaína y el 0.8 consumen más de dos sustancias (CEDRO, 2017). Todos los datos son obtenidos del total de la población estimada en Tumbes hasta el 2021. (ver tabla n.º 11).

Tabla n.º 10 Consumidores en Tumbes

EDAD	CANT. EST. 2021	DROGAS	%	CANTIDAD	TOTAL
Adolescentes	18 520	Marihuana	3.9	723	943
		Cocaína	1.2	223	
Jóvenes	18 999	Marihuana	6.6	1 254	1729
		Cocaína	1.7	323	
		Más drogas	0.8	152	

Elaboración propia

#### Proyección de personas (30 años):

Las personas estimadas en el 2051 se obtendrán por la cantidad de personas estimadas actualmente y por el índice de crecimiento de la ciudad. Ese dato lo otorga el INEI y es de 1.2%. (ver tabla n.º 12).

Tabla n.º 11 Proyección (30 años)

EDAD	2021	INDICE	CANTIDAD	30 AÑOS (2051)
Provincia	235 655	1.2	2 828	320 495
Adictos	2 672	-	-	3 662

Elaboración propia

Los resultados obtenidos son que en la ciudad de Tumbes en 30 años (2051) la población será de 320 495 habitantes. Sin embargo, las personas que consumen sustancias tóxicas también su número de personas crecerá de acuerdo al crecimiento poblacional, en 30 años la población será de 3 662 personas aproximadamente.

**Personas atendidas:**

En el estudio presentado se está tomando como referencia dos casos internacionales y un caso de la ciudad de Trujillo formal para tener en cuenta cuánta población va a ser abastecida con los servicios de ayuda del nuevo centro de rehabilitación en Tumbes.

**Tabla n° 12 Relación (Camas x m<sup>2</sup>)**

CENTRO DE REHABILITACIÓN	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	CAMAS	RELACIÓN CAMA X M <sup>2</sup>
Casa de la Juventud	1 600	80	80 camas x 1600 m <sup>2</sup> 1 cama x 20 m <sup>2</sup>
Sister Margaret Center	4 830	160	160 camas x 4 830 m <sup>2</sup> 1 cama x 30 m <sup>2</sup>
Spring Garden	2 800	140	140 camas x 2 800 m <sup>2</sup> 1 cama x 20 m <sup>2</sup>
UNIVERSO	9 230	380	380 camas x 9 230 m <sup>2</sup> 1 cama x 24 m <sup>2</sup>

Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos obtenidos, se hace referencia que por cada persona y cada área por cada incluye el aire libre.

La metodología que se usa para encontrar la cantidad de usuarios son de 520 en el 2051, a 30 años, sin embargo, en los casos estudiados el número de camas no supera los 200, por lo que son 120 usuarios atendidos en simultáneo de manera externa.

**Tabla n° 13 Camas x m<sup>2</sup> (30 años)**

	2021	2051
Adictos	2 672	3 662
Camas	380 en 9 230m <sup>2</sup>	520 en 12 557.6 m <sup>2</sup>

Elaboración propia

Y esto debe a que los pacientes sufren más que daños físicos son personas con problemas psicológicas, los cuales son atendidas de manera regular. Por otro lado, según la norma para salud (MINSa) clasifica a los hospitales por categorías y define el número de camas, por lo tanto, para el centro de rehabilitación el número de camas será equivalente al estudio de casos y la vinculación con la norma peruana (ver figura n.º 38). Entonces, las personas atendidas con residencia en el centro de rehabilitación propuesto, serán 140.

Figura n.º 38 Categorías de hospitales por número de camas

**SUB-CAPITULO I  
HOSPITALES**

Artículo 7.- Los Hospitales se clasifican según el grado de complejidad, el número de camas y el ámbito geográfico de acción.

**b) Por el número de camas:**

- Hospital Pequeño, hasta 49 camas.
- Hospital Mediano, de 50 hasta 149 camas
- Hospital Grande, de 150 hasta 399 camas
- Hospital Extra Grande, 400 camas a más.

Fuente: SISNE (2011)

Elaboración propia

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

En la programación arquitectónica, las zonas, los ambientes y áreas se lograron obtener mediante la comparación de los casos analizados previamente. (ver figura n.º 39)

Figura n.º 39 Programa Arquitectónico

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA CENTRO DE REHABILITACIÓN											
ZONAS	SUB ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	U. A.	A. P	A. U.	A. T.	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
ZONA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACIÓN	Dirección con baño	1.00	15.00	10.00	1	1	2	123.50	15.00	245.00
		secretaria	1.00	10.00	10.00	1		1		10.00	
		Gerencia	1.00	15.00	10.00	1	1	2		15.00	
		Oficina de atención familiar	1.00	15.00	10.00	1	1	2		15.00	
		Oficina de abogado	1.00	15.00	10.00	1	1	2		15.00	
		Oficina de contador	1.00	15.00	10.00	1	1	2		15.00	
		Archivo	1.00	10.00	10.00	1		1		10.00	
		Sala de espera	1.00	50.00	0.80	3	60	63		50.00	
		Recepción	1.00	15.00	10.00	1	1	2		15.00	
		Baño varones	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Baño Mujeres	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Baño discapacitados	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Counter	1.00	10.00	0.80	3	10	13		10.00	
		Sala de estar administrativo	1.00	30.00	0.80	38		38		30.00	
ALOJAMIENTO		Habitación simple con baño	40.00	18.00	0.00		40	40	281	720.00	2770.00
		Habitación doble con baño	50.00	35.00	0.00		100	100		1750.00	
		Área de enfermeras	1.00	30.00	6.00	5		5		30.00	
		Área de descanso con baño para enfermeras	1.00	15.00	6.00	3		3		15.00	
		Área de descanso con baño para médicos	3.00	35.00	8.00	13		13		105.00	
		Baño varones	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Baño Mujeres	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Baño discapacitados	1.00	15.00	0.00			0		15.00	
		Sala de estar común	3.00	20.00	0.80			75		60.00	
		Terraza	3.00	15.00	1.00			45		45.00	

ZONA REHABILITACIÓN	TERAPIA	Terapia Psicologica	2.00	15.00	6.00	2	5	363	30.00	949.00			
		Terapia Psiquiatrica	2.00	15.00	6.00	2	5		30.00				
		Terapia de desintoxicación	2.00	15.00	6.00	2	5		30.00				
		Terapia Individual	2.00	15.00	6.00	2	5		30.00				
		Terapia grupal	5.00	70.00	6.00	5	58		350.00				
		Terapia familiar	5.00	15.00	6.00	5	13		75.00				
		Terapias de estrés	2.00	15.00	6.00	2	5		30.00				
		Asesoría	1.00	12.00	6.00	1	2		12.00				
		Taller ocupacional	1.00	25.00	6.00	1	4		25.00				
		Taller formativo	1.00	25.00	6.00	1	4		25.00				
		Diagnostico	1.00	12.00	6.00	1	2		12.00				
		Sala de estar	3.00	12.00	0.80	3	45		36.00				
		SSHH . varones	1.00	18.00	0.00		0		18.00				
		SSHH. Mujeres	1.00	18.00	0.00		0		18.00				
		SSHH. discapacitados	1.00	18.00	0.00		0		18.00				
	Biblioteca con baño	1.00	60.00	1.00		60	60.00						
	SUM	1.00	150.00	1.00		150	150.00						
	CLINICA	Medico General	3.00	15.00	6.00	3	8	45.00	50	45.00	298.00		
		Psiquiatria	3.00	15.00	6.00	3	8	45.00					
		Psicología	3.00	15.00	6.00	3	8	45.00					
		Nutricionista	3.00	15.00	6.00	3	8	45.00					
		Enfermeria	1.00	12.00	6.00		2	12.00					
		Tratamiento	2.00	15.00	6.00	2	5	30.00					
		Labortatorio	1.00	40.00	6.00	2	7	40.00					
		Camara Hessel	2.00	18.00	6.00	4	6	36.00					
	PERSONAL MEDICO	Sala de estar común	1.00	25.00	0.80		31	25.00	31	15.00	135.00		
		Vestuario hombres	1.00	15.00	0.00		0	15.00					
		vestuario mujeres	1.00	15.00	0.00		0	15.00					
		SSHH. Varones	1.00	30.00	0.00		0	30.00					
		SSHH. Mujeres	1.00	30.00	0.00		0	30.00					
		Lockers varones	1.00	10.00	0.00		0	10.00					
lockers mujeres		1.00	10.00	0.00		0	10.00						
SEGURIDAD	Oficina de Inspector	1.00	10.00	10.00	1	1	10.00	30	10.00	84.00			
	Oficina de Vigilante	1.00	10.00	10.00	1	1	10.00						
	Sala de Reuniones	1.00	20.00	10.00	1	2	20.00						
	Sala de estar	1.00	20.00	0.80		25	20.00						
	Sala de control	1.00	12.00	10.00	1	1	12.00						
	SSHH.	1.00	12.00	0.00		0	12.00						
	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Cocina	1.00	80.00	8.00	10	10		80.00		193	30.00	490.00
		Dispensa	2.00	15.00	10.00	3	3		30.00				
		Oficina jefe de Cocina	1.00	15.00	10.00	1	2		15.00				
		sala de estar para cocineros	1.00	20.00	0.80		25		20.00				
		Comedor para servicio	1.00	50.00	1.50		33		50.00				
		Comedor para pacientes	1.00	100.00	1.50		67		100.00				
		Comedor para profesionales	1.00	80.00	1.50		53		80.00				
		SSHH. Mujeres	1.00	20.00	0.00		0		20.00				
SSHH. Discapacitados		1.00	15.00	0		0	15.00						
SSHH. Hombres		1.00	20.00	0.00		0	20.00						
Deposito de basura		1.00	20.00	0.00		0	20.00						
SSHH. Medicos varones		1.00	20.00	0.00		0	20.00						
SSHH. Medicos mujeres	1.00	20.00	0.00		0	20.00							
SERVICIOS GENERALES	lavandería	1.00	40.00	0.00		0	40.00	14	12.00	315.00			
	Hall	1.00	12.00	0.00		0	12.00						
	Oficina de jefe de limpieza	1.00	10.00	10.00	1	1	10.00						
	Vestuario limpieza hombres	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Vestuario limpieza mujeres	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Sala de estar para personal de limpieza	1.00	20.00	0.80	13	13	10.00						
	Cuarto Limpieza	1.00	10.00	0.00		0	10.00						
	Deposito Residuos	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Grupo Electrogenos	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Cuarto Tableros	1.00	6.00	0.00		0	6.00						
	Zona de Maquinas	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Área de carga y descarga	1.00	70.00	0.00		0	70.00						
	Sub Estación Electrica	1.00	20.00	0.00		0	20.00						
	Deposito General	1.00	25.00	0.00		0	25.00						
SSHH.	1.00	12.00	0.00		0	12.00							
AREA UTIL									5286.00				
CIRCULACION Y MUROS ( 35%)									1585.80				
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA									6871.80				

AREAS LIBRES	RECREACIÓN	cancha multiusos	2.00	70.00	0.00	0	0	140.00	460.00
		Patios	4.00	80.00	0.00	0		320.00	
	ESTACIONAMIENTO	caseta vigilante	1.00	6.00	10.00	1	1	6.00	2331.84
		estacionamiento discapacitado	7	17.50	0.00	0		123.34	
		estacionamiento total	176	12.50	0.00	0		2202.50	
		VERDE	Area paisajistica						
	<b>AREA LIBRE TOTAL</b>								<b>3435.90</b>
	AREA OCUPADA (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)								6871.80
	AREA TOTAL LIBRE								3435.90
	<b>TERRENO TOTAL REQUERIDO</b>								<b>10307.70</b>
<b>AFORO PERSONAL TOTAL</b>								<b>152</b>	
<b>AFORO USUARIO TOTAL</b>								<b>216</b>	
<b>AFORO TOTAL</b>								<b>1084.74</b>	

Fuente: Elaboración propia

- Se requiere 10 307 m<sup>2</sup> para la ejecución del centro de rehabilitación
- El aforo del personal es de 152 y de usuarios de 216 personas.

### 5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

Para la correcta elección del terreno se comenzará a analizar tres posibles terrenos y calificar de acuerdo a los criterios de endógenos y exógenos.

Cada uno de los criterios tendrá ítems que serán valorados de acuerdo a lo que determine el terreno. Serán calificados con puntos de 1 al 5, donde 1 son los aspectos pocos probables y tienen aspectos negativos y 5 son aspectos positivos que ayudaran a desarrollar de manera óptima el hecho arquitectónico

#### Características exógenas:

- Zonificación: De acuerdo al proyecto a desarrollar es establecer el hecho arquitectónico en un terreno tipo H.
- Accesibilidad: El proyecto debe tener mayor accesibilidad, para que sea factible la movilización tanto peatonal como transporte público y privado.
- Servicios Básicos: Los servicios básicos son indispensables para este hecho arquitectónico.
- Equipamientos: De acuerdo a la variable es necesario ubicar el proyecto para que logre relacionarse con el entorno.
- Seguridad: Se considera ubicar el proyecto en una zona con bajo nivel de riesgos, ya que trata de un hecho de salud, debe estar libre de contaminación, inundaciones, etc.




### Características endógenas:

- Morfología: Para el beneficio formal se debe considerar el terreno con más frentes.
- Ambiental: El correcto confort de los pacientes en el interior de la edificación es importante tener un terreno donde no exista factores ambientales que puedan afectar a paciente.
- Mínima Inversión: el terreno a escoger debe ser un área que no genere gastos al obtener la adquisición, con un buen suelo para la ejecución del proyecto.

### Presentación de terrenos:

Tabla n° 15

Presentación de terrenos

Terreno 1		Ubicación	Panamericana Norte, Puyango, Tumbes
		Área	15 322.43 m <sup>2</sup>
		Perímetro	495.37 m
		Vías	Panamericana Norte – Av. Belaunde Terri
Terreno 2		Ubicación	Ciudadela de Noé, Puyango Tumbes
		Área	10 000 m <sup>2</sup>
		Perímetro	406 m
		Vías	Av. Belaunde Terri
Terreno 3		Ubicación	Av. Tumbes
		Área	9 883 m <sup>2</sup>
		Perímetro	427m
		Vías	Av. Tumbes

Elaboración Propia

**Análisis de terrenos:**

**Tabla n° 15**

**Características Exógenas**

		ITEM	Valor	T1	T2	T3
<b>ZONIFICACIÓN</b>	Uso de suelo	Salud	3	1	2	1
		Residencia	2			
		Otros Usos	1			
	Servicios básicos	Agua, Desagüe, Elec.	3	3	2	3
		Algunos	2			
		Nada	1			
<b>ACCESIBILIDAD</b>	Acceso	T. Púb., T. Priv., Peatonal	3	3	2	3
		T. Privado, Peatonal	2			
		Peatonal	1			
	Vías	Relación con vías prin.	3	3	1	3
		Relación con vías sec.	2			
		Relación con vías men.	1			
<b>EQUIPAMIENTO URBANO</b>	Salud	Cercanía Pobre	3	3	2	1
		Cercanía media	2			
		Cercanía inmediata	1			
	Áreas verdes	Cercanía Pobre	1	3	1	2
		Cercanía media	2			
		Cercanía inmediata	3			
<b>SEGURIDAD</b>	Peligro	Bajo	3	3	3	3
		Media	2			
		Alta	1			
		<b>SUB TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>16</b>

**Elaboración Propia**

Tabla n° 16

Características Endógenas

		ITEM	Valor	T1	T2	T3
<b>MORFOLOGÍA</b>	Nº de frentes	3-4 frentes	3	1	1	2
		2 frentes	2			
		1 frente	1			
<b>AMBIENTAL</b>	Condiciones	Templado	3	3	3	3
		Cálido	2			
		Frío	1			
	Entorno natural	Entorno natural	3	3	2	2
		Entorno natural / Urb.	2			
		Entorno Urbano	1			
<b>INVERSIÓN MÍNIMA</b>	Uso actual	Otros usos	3	3	2	3
		Residencial	2			
		Agrícola	1			
	Adquisición	Terreno del Estado	2	2	2	1
		Terreno Privado	1			
	Calidad del suelo	Buena	3	3	2	3
		Media	2			
		Baja	1			
	Ocupación del Terreno	0%	3	3	2	3
30% – 70%		2				
Más del 70%		1				
<b>SUB TOTAL</b>			<b>21</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>17</b>

Elaboración Propia

Como resultado al aplicar los valores a los ítems que definen cada una de las características, se llega a la conclusión que el terreno n° 01 es el más óptimo para desarrollar el hecho arquitectónico, ya que cuenta con fácil acceso, con todos los servicios básicos, de acuerdo a las condiciones ambientales se encuentra en un entorno natural y mantiene una topografía llana para el diseño del proyecto.



## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

En la idea rectora se plantea analizar cada punto para fortalecer el Centro de Rehabilitación para alcohólicos y drogadictos en la ciudad de Tumbes.

De este modo, en el proyecto se debe aplicar la variable de tal manera que solucione el problema que viene manteniendo la ciudad de Tumbes. Asimismo, adaptarse al contexto.

### 5.4.1 Análisis del lugar

#### 5.4.1.1 Ubicación

- **Localización:**

- Departamento: Tumbes
- Provincia: Tumbes
- Distrito: Tumbes
- Dirección: Av. Auxiliar Panamericana Norte km. 3.1

- **Área del Terreno:**

El área del terreno en donde se emplaza el centro de rehabilitación es de 31 041.91 m<sup>2</sup> (3.1 ha), su forma es geométrica de 4 saldos que cada uno de ellos mide: 172.37ml, 179.86ml, 172.13ml y 180.61ml. Además, el perímetro del terreno es 704.97ml.

Asimismo, cuenta con 6,620.82 m<sup>2</sup> el área techada y con 24,421.08 m<sup>2</sup> el área libre.

- **Zonificación:**

Actualmente, el terreno se encuentra zonificado como otros usos (OU), lo cual se propone cambiar el uso a salud (H) ya que es compatible con residencial de densidad baja (RDB), por lo que es predominante en el sector en donde se encuentra.

- **Topografía:**

El terreno mantiene una pendiente de diferencia de 1m. Por lo tanto, no es un terreno accidentado (ver figura n.º 40).

Figura n.º. 40 Topografía



Fuente: Elaboración propia

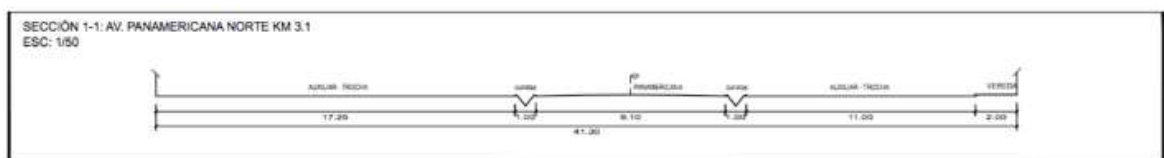
- **Clima:**

La ciudad de Tumbes, por su ubicación geográfica se encuentra en la costa y norte del país, y es clasificado como una ciudad de clima cálido y la temperatura pueden alcanzar hasta los 37°C durante los meses de verano.

- **Accesibilidad:**

La Av. Panamericana Norte es la vía principal de este terreno, manteniendo accesibilidad inmediata (ver figura n.º 41).

Figura n.º 41 Sección Vial

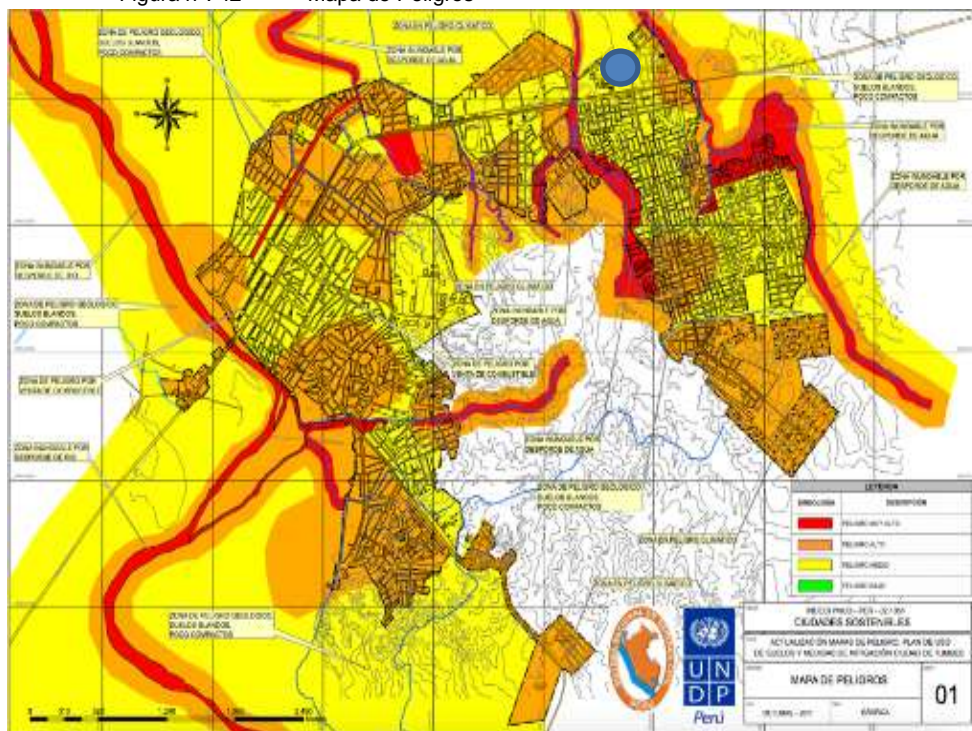


Fuente: Elaboración propia

- **Peligros:**

Según el mapa de peligros de INDECI (2011), el terreno para el centro de rehabilitación se encuentra en una zona de peligro medio, lo cual es recomendable plantear la edificación en dicha zona. (ver figura n.º 42).

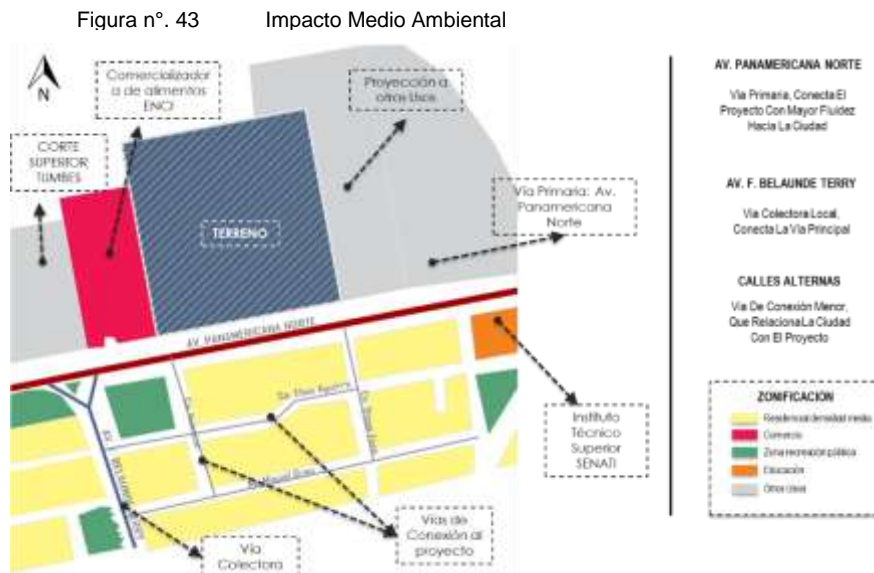
Figura n.º 42 Mapa de Peligros



Fuente: INDECI (2011)  
Elaboración Propia

### 5.4.1.2 Directriz de Impacto Medio Ambiental

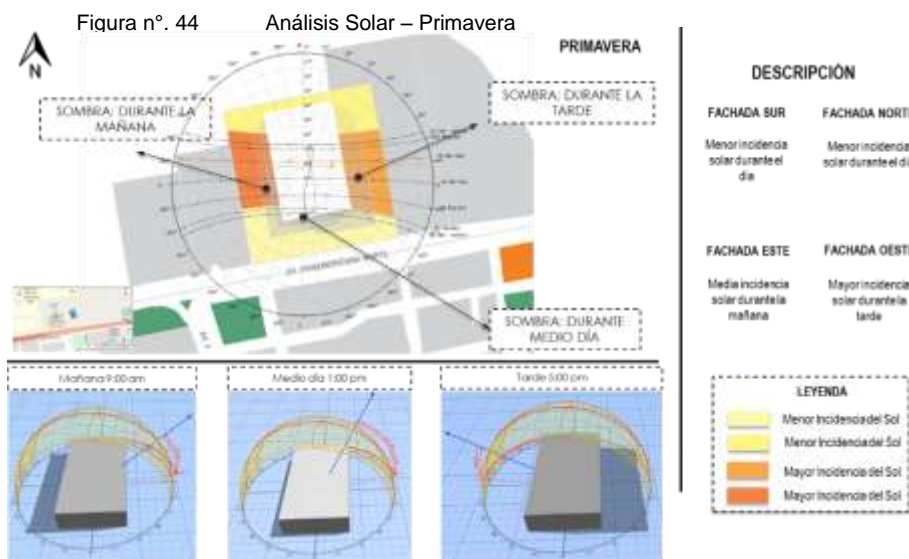
El Terreno se encuentra en un sector del segmento “b”. Sin embargo, esta cerca a la Corte Superior de Tumbes, SENATI, a parques, etc. Y cuenta con accesibilidad a los servicios básicos de agua, electricidad y desagüe (ver figura n.º 43)



Fuente: Elaboración Propia

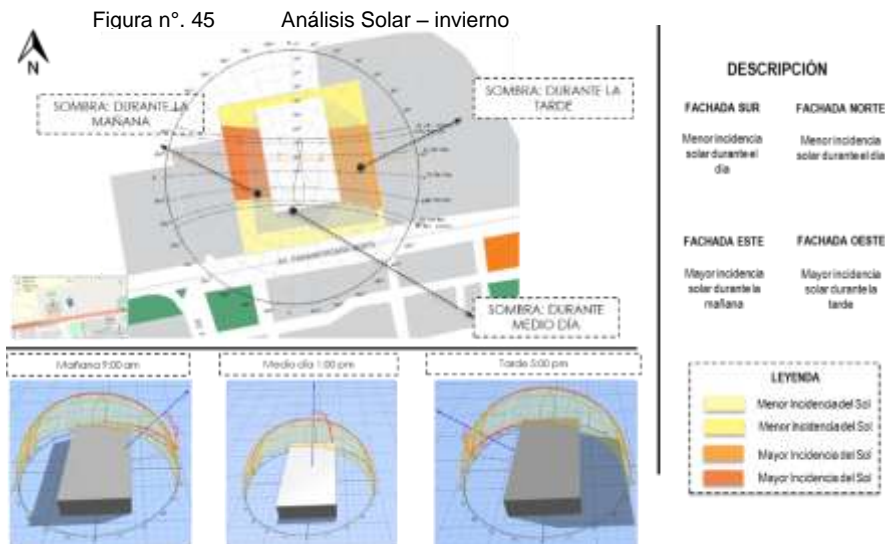
### 5.4.1.3 Análisis de Asoleamiento

Durante la temporada de la primavera las fachadas Norte y Oeste tienen mayor incidencia solar durante el día. Sin embargo, la fachada Este la incidencia solar es media durante la tarde, y la fachada sur tiene la menor incidencia solar durante el día (ver figura n.º 44).



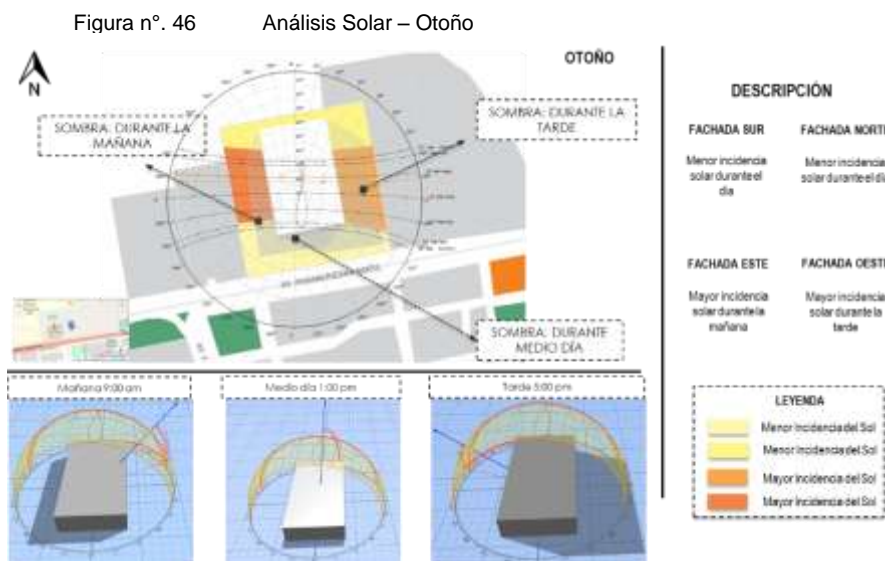
Fuente: Sun Earth Tools  
Elaboración Propia

Durante la temporada del invierno las fachadas Norte y Oeste tienen mayor incidencia solar durante la mañana. Sin embargo, la fachada Este la incidencia solar es media durante la tarde, y la fachada sur tiene la menor incidencia solar durante el día (ver figura n.º 45).



Fuente: Sun Earth Tools  
Elaboración Propia

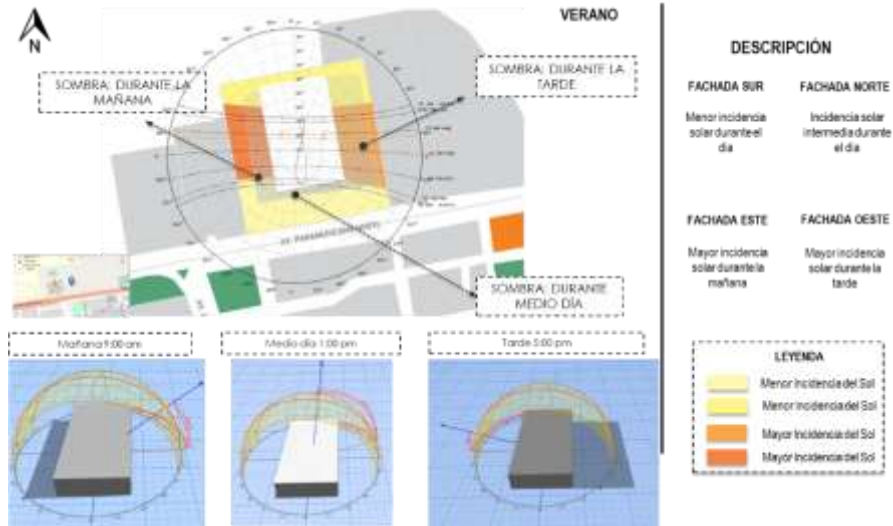
Durante la temporada del otoño las fachadas Norte y Oeste tienen mayor incidencia solar durante la mañana. Además, la fachada Este tiene mayor incidencia solar durante la tarde, y la fachada Sur menor incidencia solar durante el día (ver figura n.º 46).



Fuente: Sun Earth Tools  
Elaboración Propia

Durante la temporada del verano las fachadas Norte y Oeste tienen mayor incidencia solar durante la mañana. Además, la fachada Este tiene mayor incidencia solar durante la tarde, y la fachada Sur menor incidencia solar durante el día (ver figura n.º 47).

Figura n.º 47 Análisis Solar – Verano

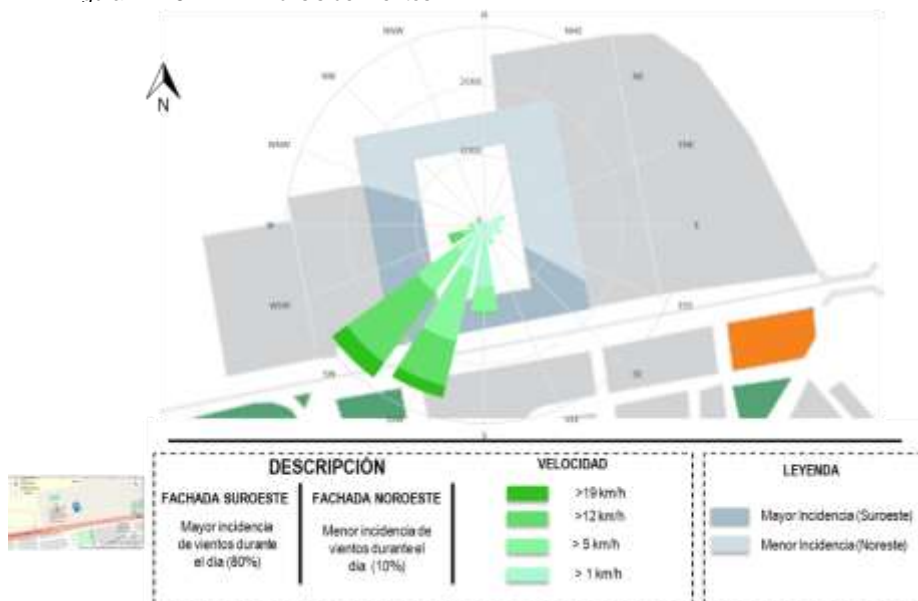


Fuente: Sun Earth Tools  
Elaboración Propia

#### 5.4.1.4 Análisis de Vientos

Durante el año la rosa de vientos en Tumbes sopla de Suroeste a Noreste. (Meteoblue, 2021). (ver figura n.º 48).

Figura n.º 48 Análisis de Vientos



Fuente: Meteoblue  
Elaboración Propia

### 5.4.1.5 Análisis de Flujos Peatonales y Vehiculares

La Panamericana norte mantiene mayor flujo vehicular ya que es considerada una vía primaria que conecta el terreno para el proyecto con mayor fluidez hacia la ciudad, Por otro lado, la Av. F. Belaunde Terry es considerada una vía coleccionera que conecta con la vía principal y el cruce de ambas avenidas es el ingreso al distrito de Puyango, (ver figura n.º 49).

Por otro lado, la avenida que mantiene mayor fluido peatonal es la Av. F. Belaunde Terry y la de menor flujo es la av. Panamericana Norte, (ver figura n.º 49).

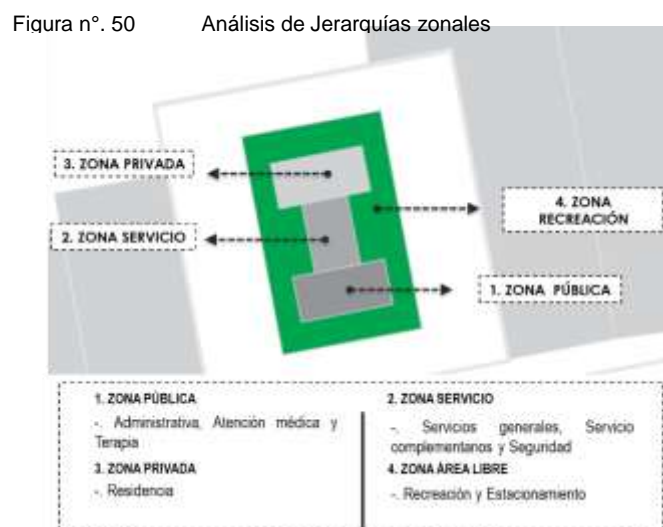


Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.2 Premisas de Diseño

#### 5.4.2.1 Análisis de Jerarquías Zonales

Al terminar de analizar el lugar en donde se emplazará el proyecto se logra realizar la ubicación de las zonas generales dentro del terreno. (ver figura n.º 50).



Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.2.2 Análisis de Accesos y Tensiones

En este punto se identifican con ingresos peatonales y vehiculares. De esta manera, ambos ingresos serán por el mismo frente, ya que solo existe una sola vía de acceso. (ver figura n.º 51).

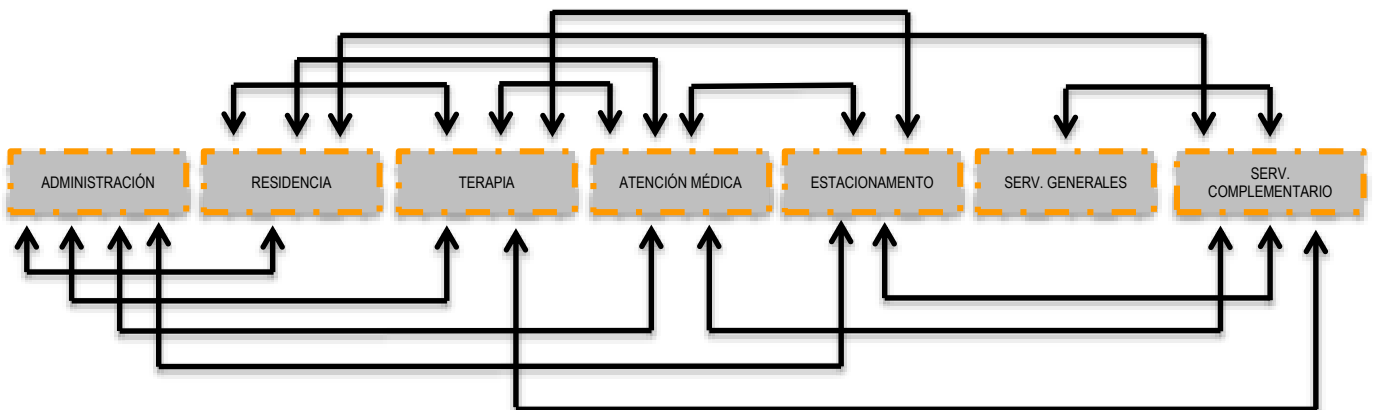
Por otro lado, existen grados para obtener tensiones y zonas correctamente ubicadas y conectadas una con otra, formando composiciones ordenadas. Como ejemplo. se logra observar la conexión que existe entre la zona para el personal y la clínica, ya que es una tensión de grado 3, una conexión más directa a diferencia de las otras zonas. (ver figura n.º 51).



Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, al obtener las tensiones conectando las zonas se logra identificar como están relacionadas correctamente mediante un flujograma. (ver figura n.º 52).

Figura n.º 52 Flujoograma de tensiones

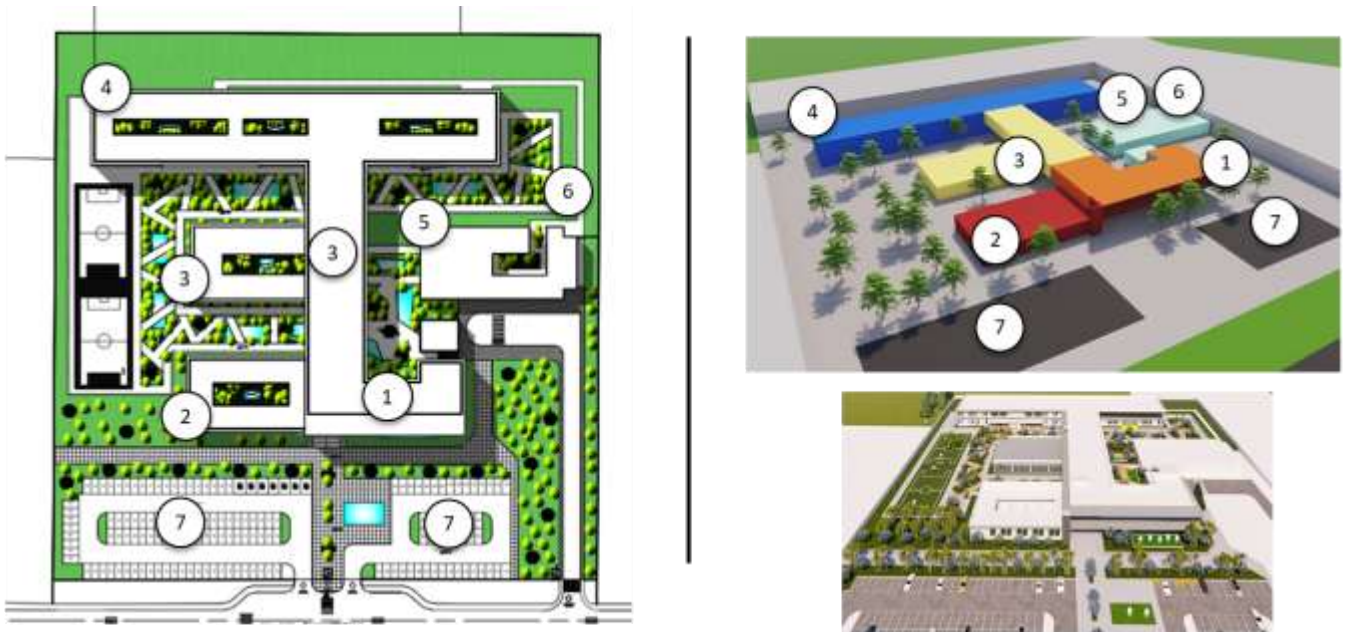


Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.2.3 Macro zonificación

Una vez terminado con el análisis del lugar y las premisas de diseño, se propone la ubicación de las zonas y relacionadas para obtener una volumetría ordenada que cumpla los requisitos mínimos que necesita un instituto de rehabilitación. (ver figura n.º 53).

Figura n.º. 53 Macro zonificación



- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Z. ADMINISTRATIVA  | 5. Z. SERV. COMPLEMENTARIOS |
| 2. Z. ATENCIÓN MÉDICA | 6. Z. SERV. GENERALES       |
| 3. Z. TERAPIA         | 7. Z. ESTACIONAMIENTO       |
| 4. Z. RESIDENCIA      | 8. Z. ÁREA LIBRE            |

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, se logra observar que la zona administrativa se encuentra en primera línea, ya que es el ingreso del instituto, tiene mayor flujo de personas externas al instituto. Por otro lado, la atención médica se encuentra en frente, para el acceso y atención de pacientes nuevos.

Tanto la zona de terapia, y de servicios complementarios se encuentran en el centro de toda la volumetría, ya que en ese punto tanto médicos e internos hacen uso de esos espacios.

Por último, la zona de residencia es solo para pacientes con problemas de drogadicción que son internados para su recuperación, mayor control se necesita, es por ello que se encuentra ubicado en la parte posterior del volumen. (ver figura n.º 52).



### 5.4.3 Aplicación de la Variable

La aplicación de los lineamientos de la variable en el proyecto, ayuda a obtener grandes resultados al solucionar el principal problema que presenta la ciudad de Tumbes, las altas temperaturas que llegan hasta los 37°C durante el año. (ver figura n.º 54).

A continuación, se hará el análisis de cada dimensión de la variable con sus respectivos indicadores aplicados al proyecto.

Figura n.º 54 Aplicación de Lineamientos de diseño



Fuente: Elaboración Propia

#### 5.4.3.1 Ventilación Cruzada

##### - Aberturas en fachadas a 45° en dirección del viento predominante

En la ciudad de Tumbes, según los estudios analizados, los vientos predominantes mantienen la dirección de su recorrido de sur-oeste a nor-este. Es por ello, que los posicionamientos de los volúmenes del centro de rehabilitación están orientados a 45° en dirección del viento predominante. De esta manera, se logra cumplir con el primer indicador que es tener aberturas en las fachadas sur para que el viento ingrese con mayor presión y sin problemas al interior de la edificación. Asimismo, los ambientes se mantendrán ventilados y frescos llegando a tener la temperatura adecuada. (ver figura n.º 55).

Figura n.º 55 Aberturas en fachadas a 45°



Fuente: Elaboración Propia

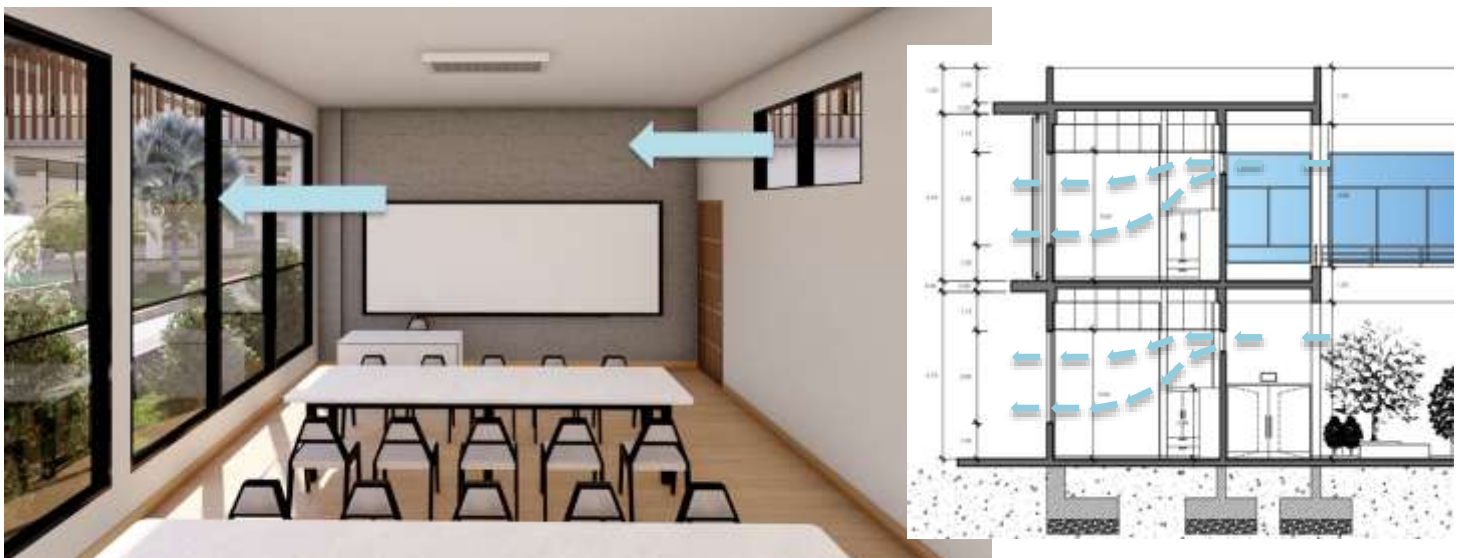
- **Aberturas 1/3 con respecto al área del muro (ingreso del viento)**

Según los estudios analizados, el para obtener mejor ventilación en los interiores de la edificación, se debe realizar aberturas menores para que el viento ingrese con mayor presión. (ver figura n.º 55).

- **Aberturas 2/3 con respecto al área del muro (salida del viento)**

Al ejecutar aberturas más grandes en relación a las aberturas de ingreso que son más pequeñas, se logra que el viento ingresado a presión se distribuya de manera homogénea por todo el ambiente el mayor tiempo posible, manteniendo el ambiente totalmente fresco. (ver figura n.º 56).

Figura n.º 56 Aberturas 1/3 y 2/3 con respecto al muro (entrada y salida del viento)



Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.3.2 Enfriamiento del Aire

#### - Espacios centrales abiertos para piletas

Los espacios para piletas cumplen la función de enfriar el aire antes de ingresar al interior de la edificación mediante la constante circulación vertical del agua. (ver figura n.º 57).

Figura n.º. 57      Espacios Centrales para piletas



Fuente: Elaboración Propia

#### - Espacios centrales abiertos para patios ajardinados

Los patios ajardinados cumplen tres funciones muy importantes para el enfriamiento del aire, ya que la primera es mediante las sombras enfriar el suelo y por ende el viento previo al ingreso del interior, la siguiente es mediante el terreno húmedo por el riego de las plantas, eso genera que el aire se enfríe de manera óptima y, por último, los arboles al sudar enfrían efectivamente el aire y elimina la contaminación. (ver figura n.º 58).

Figura n.º. 58      Espacios Centrales para piletas



Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.3.3 Protección Solar

#### - Volados en fachadas sur

Los volados bloquean el ingreso de los rayos solares, y están ubicados en los accesos de cada volumen para que la circulación de cada ocupante sea confortable. Sin embargo, existe el volado más grande en el ingreso principal, el cual genera una de las mejores vistas arquitectónicas. (ver figura n.º 59).

Figura n.º 59 Volados



Fuente: Elaboración Propia

#### - Aleros en fachadas laterales

Los aleros al igual que todos los protectores solares, evitan el ingreso de los rayos solares, asimismo, estos aleros instalados en toda la edificación se encuentran a la altura adecuada y bordeando a todos los laterales de cada volumen protegiendo al usuario de los rayos solares a cualquier hora del día. (ver figura n.º 60).

Figura n.º 60 Aleros



Fuente: Elaboración Propia

- **Lamas en fachadas norte**

Las lamas cumplen una función muy especial, evitar el ingreso de los rayos solares en las habitaciones de la residencia y los espacios de terapias ubicados en el segundo nivel de la edificación, ya que se encuentran totalmente expuestas al entorno. (ver figura n.º 61).

Figura n.º 61 Lamas



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, las lamas usadas para este proyecto tienen un singular diseño el cual está formada por dos longitudes diferentes de manera vertical, la primera empieza en la superior del riel de forma verticales y teniendo fin en la parte inferior, y la siguiente empieza en la parte superior tal cual, como el primer diente, pero culminando en la mitad de la toda la longitud, formando una secuencia ordenada en todo el frente del volumen. (ver figura n.º 62).

Figura n.º 62 Diseño de Lamas



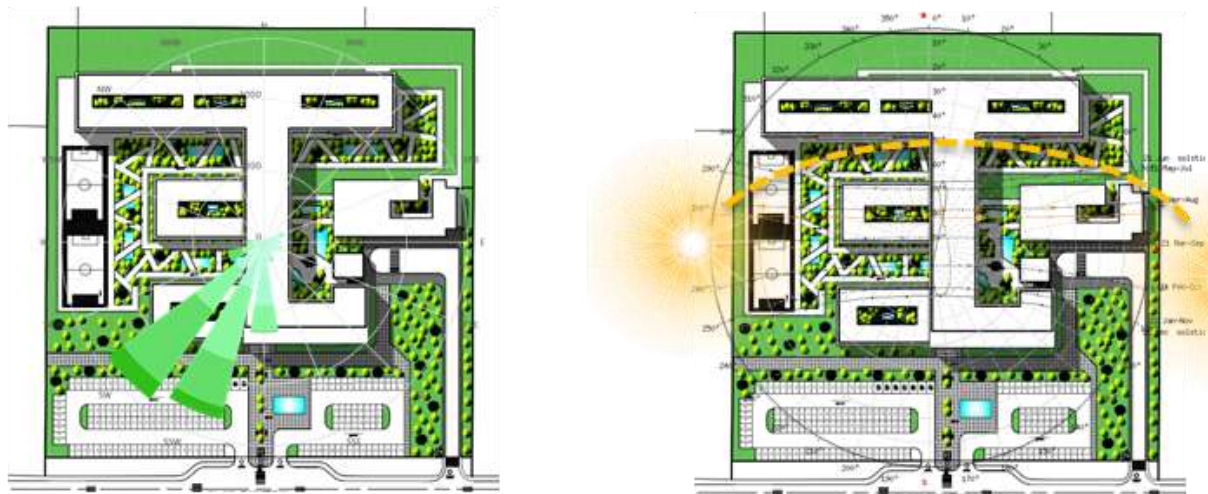
Fuente: Elaboración Propia

#### 5.4.3.4 Orientación

- **Fachada principal a 45° en dirección del viento predominante y menor incidencia solar**

La ubicación y posicionamiento de los volúmenes están orientados tanto para el aprovechamiento del viento predominante como para mantener los ambientes protegidos con la menor incidencia solar, logrando mantener todo el interior de la edificación con una temperatura adecuada. (ver figura n.º 63 y 64).

Figura n.º 63 Orientación



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 64 Posicionamiento



Fuente: Elaboración Propia

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 5.6.1 Memoria de Arquitectura

##### - ESTADO ACTUAL

El terreno para el centro de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos se encuentra ubicado en la Panamericana norte km. 31, en Tumbes, y según el mapa de peligros de INDECI (2011), se encuentra en una zona de peligro medio, lo cual es recomendable plantear la edificación en dicha zona.

Actualmente, el terreno se encuentra inutilizable porque se está proyectando hacer un terminal terrestre, descuidado y sin áreas verdes.

Figura n°. 65 Terreno actual



Fuente: Google maps

##### - DATOS GENERALES

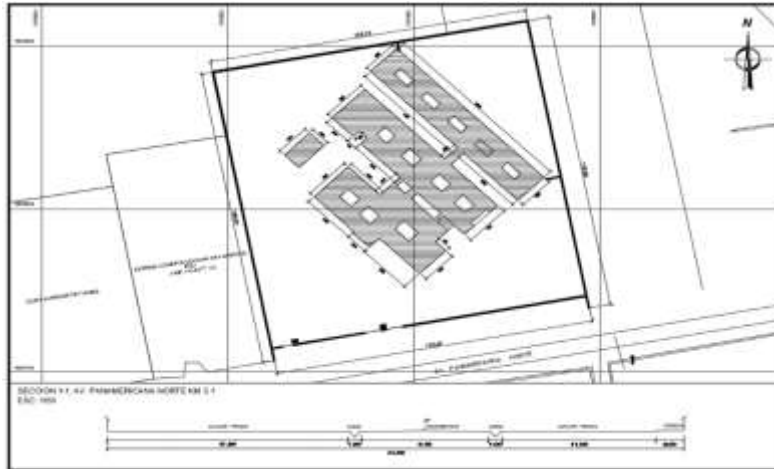
###### - Proyecto:

**“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO EN EL DISEÑO DE  
UN INSTITUTO DE REHABILITACIÓN PARA DROGADICTOS Y ALCOHÓLICOS EN  
TUMBES.”**

###### - Localización:

- Departamento: Tumbes
- Provincia: Tumbes
- Distrito: Tumbes
- Dirección: Av. Auxiliar Panamericana Norte km. 3.1

Figura n°. 66 Mapa de ubicación



Fuente: Elaboración Propia

**- TERRENO**

**- Áreas:**

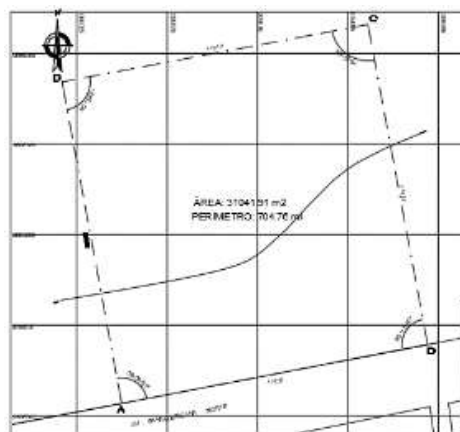
De acuerdo a los planos desarrollados dentro del terreno establecido en la ciudad de Tumbes para el centro de rehabilitación, las áreas correspondientes son:

- Área del Terreno: 31 041.91 m<sup>2</sup>
- Área Construida: 6 481.47 m<sup>2</sup>
- Área Libre: 24 560.44 m<sup>2</sup>
- Área Ocupada: 6 481.47 m<sup>2</sup>

**- Perímetro:**

El centro de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos en Tumbes, se encuentra emplazado en un terreno regular, topografía no accidentada, y además cuenta con cuatro puntos referenciados y su perímetro es de 704.96 ml.

Figura n°. 67 Mapa de perimétrico



Fuente: Elbaoración Propia



Figura n°. 68 Coordenadas UTP

CUADRO DE DATOS COORDENADAS UTM					
VÉRTICE	LADO	ÁNGULO	DIST. (ml)	COORD. NORTE	COORD. ESTE
A	A - B	89° 39' 37"	180.61	563324.88	9606706.73
B	B - C	90° 05' 22"	172.12	563291.88	9606884.30
C	C - D	89° 59' 09"	179.86	563461.07	9606916.01
D	D - A	90° 15' 52"	172.37	563494.16	9606739.23

Fuente: Elbaoración Propia

## - PROYECTO

### - Introducción:

El documento presente, corresponde a la memoria descriptiva del proyecto de un centro de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos, ubicada en la panamericana norte km 3, Puyango, en el distrito de Tumbes, tumbes. Diseñada de acuerdo a los requerimientos necesarios de los pacientes, respetando los parámetros urbanos de la zona y las normas que plantea el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), y otras normas nacionales, a fin que el centro de rehabilitación obtenga espacios amplios, ventilados, iluminados, accesibles, logre funcionar en relación a las conexiones entre ambientes, e incluyendo la variable al proyecto.

### - Antecedentes:

El presente proyecto se ha desarrollado a la escasez e informalidad de estos centros de rehabilitación para adictos, por no contar con espacios necesarios al interior de la institución. Las condiciones de estos centros prestadores de servicios para personas con problemas de salud por abuso al consumo de sustancias tóxicas para el organismo, no cumplen con las funciones formales requeridas para este tipo de centros de apoyo, por lo que se plantea un nuevo centro acorde a los lineamientos técnicos funcionales que se requiere.

### - Proyecto:

Por lo expuesto, se determina que este nuevo centro se ejecutará de acuerdo al planteamiento presentado en arquitectura, siguiendo todas las especificaciones para la habitabilidad de la misma.

El centro se desplaza en un único nivel en el que se desarrollan las deferentes zonas de acuerdo a las necesidades que se requiere:

- Zona Administrativa (485 m<sup>2</sup>)

Dirección

Secretaría

Gerencia

Of. Abogado

Of. Contador

Sala de Reuniones

Of. Voluntariado

Of. Trabajo Social

Archivo

Sala de Espera

Of. Recursos Humanos

Admisión

Citas

Caja

SSHH.

- Zona Alojamiento (1340 m<sup>2</sup>)

Habitaciones dobles

Habitaciones Cuádruple

Área de enfermería

Sala de entrenamiento

- Zona Terapia (977 m<sup>2</sup>)

Terapia Psicológica

Terapia Psiquiátrica

Terapia de desintoxicación

Terapia individual

Terapia Grupal

Terapia Familiar

Terapias de Estrés

Asesoría

Taller Ocupacional

Taller Formativo

Diagnóstico

Sala de Estar Médico

Jefatura

Sala de Espera

SUM

SSHH.

- Zona Clínica (455 m<sup>2</sup>)

Médico General

Psiquiatría

Psicología

Nutricionista

Triaje

Tópico

Sala de espera

Enfermería

Jefatura de Enfermeras

Farmacia y Despacho

Tratamiento

Jefatura Clínica

Sala de Entrevista

Cámara Gessel

SSHH.

- Zona Personal Médico (135 m<sup>2</sup>)

Sala de Estar Médico

Sala de Descanso

Vestuarios

Lockers

SSHH.

- Zona Seguridad (94 m<sup>2</sup>)

Of. Inspector

Jefatura

Sala Vigilancia

Sala de Estar

Sala de Control

SSHH.

- Zona Servicios Complementarios (490 m<sup>2</sup>)

Cocina

Dispensa

Of. Jefatura de Cocina

Of. Jefe Dietético

Sala de Estar

Comedor Pacientes

Comedor Personal Médico

Comedor Personal de Servicio

Depósito de basura

SSHH.

- Zona Servicios Generales (490 m<sup>2</sup>)

Lavandería

Of. Jefatura

Cuarto Ropa Limpia

Cuarto Ropa Sucia

Cuarto de Selección

Cuarto de Limpieza

Deposito General

Cuarto de tableros

Grupo Electrónico

Zona de Máquinas

SSHH.

El diseño integra además zonas de esparcimientos, gran cantidad de espacios verdes, disposición de accesos a personas con discapacidades, correcta iluminación y ventilación. Por otro lado, el emplazamiento tuvo que ver con la variable integrada en este proyecto el cual también genera volúmenes integradores y visuales correctamente aprovechadas.

## 5.6.2 Memoria Justificatoria

### - PROPUESTA

La propuesta del diseño del centro de rehabilitación considera tomar en cuenta las normas que otorga el Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con la finalidad de integrar todos los parámetros normativos para ser aplicados en el nuevo proyecto.

- **Norma A.010:** Condiciones Generales de Diseño
- **Norma A.050:** Salud
- **Norma A.120:** Accesibilidad para Personas con Discapacidad
- **Norma A.130:** Requisitos de Seguridad
- **Norma E.020:** Cargas
- **Norma E.030:** Diseño Sismorresistente
- **Norma E.060:** Concreto Armado
- **Norma E.090:** Estructura Metálica
- **Norma IS.010:** Instalaciones Sanitarias para Edificaciones
- **Norma EM.010:** Instalaciones Eléctricas Interiores

Por otro lado, existe las Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del Ministerio de Salud, para lograr de manera efectiva la integración de normas en el diseño del centro de rehabilitación.

- **Capítulo IV:** Unidades de Atención
- **Capítulo V:** Unidad de Servicios Generales
- **Capítulo VI:** Confort del Personal

Además, la Municipalidad Provincial de Tumbes (2010), junto con planos de zonificación el terreno está en proyección para un terminal terrestre siendo asignado para otros usos (OU), sin embargo, se cambiará a uso de Residencial de Densidad Baja que es compatible con Salud.

También, en normas internacionales se tomó en cuenta la norma SEDESOL en donde se incluyó al proyecto ciertos parámetros de diseño y ambientes.

De esta manera, según los parámetros establecidos por las normas ya mencionadas se obtiene los siguientes resultados:

### - NORMATIVO

- **Coefficiente de Edificación:** Residencial de Densidad baja
- **Densidad Neta:** 250 Hab/ha
- **Coefficiente de Edificación:** Según proyecto

- **Área Libre:** 50%
- **Altura Máxima:** 1.0 (a+r)
- **Retiro:**
  - Frontal (Av.):** 3.00 m
  - Lateral:** 0.00 m
  - Posterior:** 0.00 m
- **Área Mínima de Lote:** 1 000.00 m<sup>2</sup>
- **Frente Mínimo:** 100 ml
- **Nº De estacionamiento:** 1 estacionamiento por cada 30 m<sup>2</sup> área útil.

#### - PROYECTO

- **Coefficiente de Edificación:** Centro de Apoyo Médico
- **Densidad Neta:** No Aplicable
- **Coefficiente de Edificación:** ---
- **Área Libre:** 79.12%
- **Altura Máxima:** 8 m
- **Retiro:**
  - Frontal (Av.):** 35.00 m
  - Lateral:** 5.00 m
  - Posterior:** 5.00 m
- **Área Mínima de Lote:** 31 041.00 m<sup>2</sup>
- **Frente Mínimo:** 172 ml
- **Nº De estacionamiento:**

- a). En el plano de ubicación se anexa y se demuestra el resumen de los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- b). De este modo, con 4 291 m<sup>2</sup> de área útil que mantiene el centro de rehabilitación, se considera de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) que por cada m<sup>2</sup> de área útil se debe integrar un estacionamiento. Por lo tanto, el proyecto debe tener 143 plazas.
- c). En la norma A. 120. Que habla sobre accesibilidad para personas con discapacidad, según el proyecto se requiere 2 estacionamientos para discapacitados por cada 50 estacionamientos pre establecidos.
- d). En total, se requiere 149 estacionamientos.
- e). En la norma A. 120. Que habla sobre accesibilidad para personas con discapacidad, en el art. 9. El proyecto tiene escaleras y rampas con la pendiente calculada y correspondiente según parámetros establecidos.

### 5.6.3 Memoria de Estructuras

La Norma E. 0.30, que lleva como nombre Diseño Sismorresistente, es la que se emplea para el diseño estructural del centro de rehabilitación, analizando la zonificación sísmica nacional, categoría de la edificación, el sistema estructural y se contrastan con lo que está escrito en la norma para determinar si el sistema elegido es compatible.

#### - ZONIFICACIÓN SISMICA

##### - Coeficiente de Edificación:

La expansión territorial de todo el Perú se divide en 3 regiones naturales y 4 zonas muy marcadas basada en la separación espacial de los movimientos sísmicos.

Las características de los movimientos sísmicos son diferentes de cada zona con respecto al epicentro, así como la información geotectónica. (MVCS, 2006)

Figura n°. 69 Zonas Sísmicas



Fuente: Diseño Sismorresistente

El distrito de Tumbes, de la Provincia de Tumbes, se encuentra en la zona sísmica número 4 (ver figura n.º50), y le corresponde el factor 0.45, (fracción de la aceleración de la gravedad) (ver figura n.º51).

Figura n.º. 70 Zonas Sísmicas

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TUMBES	CONTRALMIRANTE VILLAR	CASITAS	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ZORRITOS		
	TUMBES	CORRALES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		LA CRUZ		
		PAMPAS DE HOSPITAL		
		SAN JACINTO		
		SAN JUAN DE LA VIRGEN		
	TUMBES	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	AGUAS VERDES			
	MATAPALO			
	ZARUMILLA	PAPAYAL	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ZARUMILLA		

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Diseño Sismorresistente

## · ZONIFICACIÓN SÍSMICA

### - Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso:

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2006), cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas (ver figura n.º52). de esta manera, el centro de rehabilitación se encuentra dentro de la categoría A – edificios importantes, cuya función no deberá interrumpirse.

Figura n.º. 71 Categoría de las Edificaciones

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales.	1,3

Fuente: Diseño Sismorresistente



## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

Es la Norma IS.0.10 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones para realizar el cálculo hidráulico del proyecto del centro de rehabilitación, considerando la dotación del agua Fría, Caliente y el Agua Contra incendios.

Tabla n° 17

### CÁLCULO INSTALACIONES SANITARIAS

#### CÁLCULO INSTALACIONES SANITARIAS

#### INSTITUTO DE REHABILITACIÓN

### 1. CÁLCULO DE CISTERNA

#### 1.1. AGUA FRÍA

NORMA ISO. 0.10 - INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES - AGUA FRÍA - DOTACIONES

**INCISO (c): los Establecimientos de Hospedaje.**

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Hotel, apart-hoteles y hostales.	500 L por dormitorio.
Albergues.	25 L por m <sup>2</sup> de área destinado a dormitorio.

TIPO DE LOCAL	# DORM.	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
Dormitorio (2 pers).	30	25	750	1200
Dormitorio (4 pers).	18		450	

**INCISO (d): La Dotación de Agua para Restaurante**

Área de los comedores en m <sup>2</sup>	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m <sup>2</sup>
Más de 100	40 L por m <sup>2</sup>

TIPO DE LOCAL	ÁREA (m2)	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
Comedor pacientes	107.67	40	4306.8	9092.4
Comedor personal médico	71.67		2866.8	
Comedor servicio	47.97		1918.8	

**INCISO (g): Las Dotaciones de Agua para Locales de Espectáculo o Centros de Reunión**

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

TIPO DE LOCAL	# Asientos	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
Sala de Exposiciones	80	3	240	240

**INCISO (i): La Dotación de Agua para Oficinas**

TIPO DE LOCAL	ÁREA (m2)	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
Of. Dirección	20.25	6	121.5	1640.34
Of. Gerencia	19.45		116.7	
Of. Contador	13.90		83.4	
Of. Recursos Humanos	27.60		165.6	
Of. Abogado	11.36		68.16	
Of. Inspector	7.70		46.2	
Of. Jefatura Terapias	17.40		104.4	
Of. Jefatura Alojamiento	19.18		115.08	
Of. Jefatura Clínica	13.30		79.8	
Of. Jefatura Enfermería	14.22		85.32	
Of. Asesoría	15.97		95.82	
Of. Secretaria	9.94		59.64	
Of. Trabajo Social	20.56		123.36	
Of. Voluntariado	20.56		123.36	
Of. Jefatura Lavandería	14.50		87	
Of. Jefatura dietista	13.75		82.5	
Of. Jefatura Cocina	13.75	82.5		

**INCISO (s): La Dotación de Agua para Locales de Salud**

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clinicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

TIPO DE LOCAL	ÁREA (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
Triaje	2.00	500	1000	4500
Tópico	1.00		500	
Medico General (1)	1.00		500	
Medico General (2)	1.00		500	
Tratamiento	1.00		500	
Nutricionista	1.00		500	
Psicología	1.00		500	
Psiquiatría	1.00		500	

**INCISO (t): La Dotación de Agua para Lavanderias**

Tipo de local	Dotación diaria
Lavandería	40 L/Kg de ropa
Lavandería en seco, tintorería y similares	30 L/Kg de ropa

TIPO DE LOCAL	kg	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
lavanderia	130.00	40	5200	5200

**INCISO (u): La Dotación de Agua para Áreas Verdes**

Tipo de local	Dotación diaria
Lavandería	40 L/Kg de ropa
Lavandería en seco, tintorería y similares	30 L/Kg de ropa

TIPO DE LOCAL	kg	DOTACIÓN	PARCIAL	SUB TOTAL (L)
lavanderia	11286.56	2	22573.12	22573.12

**1.2. CÁLCULO DE AGUA FRÍA**

DOTACIÓN	SUB TOTAL	TOTAL (l)	TOTAL (m <sup>3</sup> )
Inciso ( c )	1200.00	44445.86	44.45
Inciso ( d )	9092.40		
Inciso ( g )	240.00		
Inciso ( i )	1640.34		
Inciso ( s )	4500.00		

Inciso ( t )	5200.00		
Inciso ( u )	22573.12		

### 1.3. AGUA CONTRA INCENDIOS

#### NORMA ISO. 0.10 - INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES - AGUA CONTRA INCENDIOS

· Será obligatorio el sistema de tuberías y dispositivos para ser usados por los ocupantes del edificio, en todo aquel que sea más de 15m de altura o cuando las condiciones de riesgo lo ameritan

· El almacenamiento de agua en el tanque o cisterna para combatir incendios, debe ser por lo menos de 25 m<sup>3</sup>.

### 1.4. CÁLCULO

DOTACIONES	TOTAL (m <sup>3</sup> )	TOTAL (m <sup>3</sup> )
Agua Fría	44.45	69.45
Agua Contra Incendios	25.00	

### 1.5. CISTERNA

· Se calcula el volumen total pues se plantea el uso del sistema con tanques hidroneumáticos, uno de uso constante y otro de respaldo.

DIMENSIONES :                      6.20 x 5.20 x 2.20                      

70.93
-------

ESPACIO LIBRE DE CISTERNA                      6.20 x 5.20 x 0.20                      

6.45
------

  
0.20M

VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )	77.38
DIMENSIONES (m)	6.20 x 5.20 x 2.40

## 2. AGUA CONTRA INCENDIOS

### 2.1. SISTEMA

#### NORMA ISO. 0.10 - INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES - AGUA CONTRA INCENDIOS - SISTEMA

### 2.2. SISTEMA DE TUBERÍAS Y DISPOSITIVOS PARA SER USADOS POR LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO

- La fuente de agua podrá ser la red de abastecimiento público o fuente propia del edificio, siempre que garantice el almacenamiento previsto en el sistema.
- La salida de los alimentadores deberá ser espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzados por el chorro.
- La longitud de la manguera será de 30m con un diámetro de 40mm ( 1 1/2")
- Los alimentadores deberán conectarse entre sí mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro.

En el proyecto se está considerando el volumen mínimo de 25 m<sup>3</sup> de agua, está incluido en la cisterna general para evitar tener agua estancada.

### 3. AGUA CONTRA INCENDIOS

#### 3.1. RED DE COLECCIÓN

- Los colectores se colocarán en tramos rectos.
- Los empalmes entre colectores y ramales de desagüe, se harán a un ángulo no mayor de 45°, salvo que se haga un buzón o caja de registro
- La pendiente de los colectores y los ramales de desagüe interiores será uniforme y no mejor de 1% para diámetros de 100 mm(4") y mayores; y no mejor de 1,5% para diámetros de 75mm (3").
- Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15m de largo como máximo, en tramos rectos. Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las atuberías y a su profundidad, según la tabla siguiente:

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

En el proyecto se plantea pendientes mayores a 1% y menores al 1.5%. Las cajas de registro empleadas son de 12"x24" y de 24"x24".

### 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

Es la Norma EM.0.10 Instalaciones Eléctricas Interiores para realizar el cálculo eléctrico del proyecto del centro de rehabilitación.

De acuerdo a la magnitud del proyecto del centro de rehabilitación cuenta con un cuarto eléctrico conectada mediante la acometida transferida desde la red pública. El tablero de distribución se alimenta a través del tablero general que abastece todo el centro.

#### CALCULO DEL ALIMENTADOR (CENTRO DE REHABILITACIÓN PARA ADICTOS)

##### A) POTENCIA INSTALADA

area del predio (area del terreno m2) =	31041.91	Total de área
area construida (m2) =	8860.38	8860.38
area libre (m2) =	24197.41	24197.41

<u>Alumbrado y tomacorrientes</u>	area total	w/m2	total de watts
area construida	8860.38	20	177,207.60
area libre	24197.41	1.20	29036.89
		total	<b>206,244.49</b>

Cargas Adicionales ( no tiene)

$$PI = 206,244.49$$

##### B) DEMANDA MAXIMA

Alumbrado y tomacorrientes

Primeros 50000 Wo menos	40%	50,000.00	20,000.00
Sobre los 50000 W	20%	156,244.49	31,248.90
			<b>51,248.90</b>

Cargas Adicionales ( no tiene)

$$DM = 51,248.90$$

**C) DISEÑO ELECTRICO**

					E (v)	K
PI > DM	entonces:	PI > 10000	trifásica	✓	380	1.73
		PI < 10000	monofásica	x	220	1

ALIMENTADOR TRIFASICO

$$I = \frac{PI}{k \cdot E \cdot \cos\theta} = \frac{206,244.49}{1.73 \times 380 \times 0.9} = 348.59 \text{ Amperios}$$

I DISEÑO= 1.25(I)	intensidad	calibre	sección mm <sup>2</sup>
I DISEÑO = 435.73 Amp.	335	600	304

**D) VERIFICACION POR CAIDA DE TENSIÓN**

$$\Delta E = K * I_{diseño} * \rho * \frac{L}{S} \cos\theta$$

Para el calibre N° 600  $\Delta E = 1.73 * 435.73 * 0.0175 * \frac{50}{304} * 0.9$

$$\Delta E = 1.95$$

Entonces

$$\Delta E_{m\acute{a}x} = 2.5\% E$$

$$\Delta E_{m\acute{a}x} = 2.5\% 380$$

$$\Delta E_{m\acute{a}x} = 9.5 \text{ Voltios}$$

POR LO TANTO

$$9.5v > 1.95 \quad \checkmark$$

Ambos calibres cumplen la condición que determina el cálculo previamente realizado para hospital o similar, sin embargo, se escoge el calibre N° 600.

## CONCLUSIONES

- Se logró aplicar los principios de confort térmico pasivo: ventilación cruzada, enfriamiento del aire, protección solar y diseño de acuerdo a la forma arquitectónica, dado a las altas temperaturas en la ciudad de Tumbes, sustentados mediante bases teóricas y análisis de casos arquitectónicos para orientar en el diseño de un instituto de rehabilitación para drogadictos y alcohólicos.
- Se logró determinar los criterios enfocados en la ventilación cruzada mediante aberturas en fachadas a 90° y 45° en dirección al viento, aberturas 1/3 (ingreso) y 2/3 (salida) con respecto al área del muro aplicados en el diseño de un instituto de rehabilitación en la ciudad de tumbes.
- Se logró determinar los criterios enfocados en el enfriamiento del aire mediante espacios internos centrales para piletas y para patios ajardinados aplicados en el diseño de un instituto de rehabilitación en la ciudad de tumbes.
- Se logró determinar los criterios enfocados en protección solar mediante lamas en fachadas norte (mayor incidencia del sol), aleros en fachadas laterales (menor incidencia del sol) y volados en fachada sur (menor incidencia del sol), aplicados en el diseño de un instituto de rehabilitación en la ciudad de tumbes.
- Se logró determinar los criterios enfocados en la orientación de la forma arquitectónica mediante la ubicación solar aplicados en el diseño de un instituto de rehabilitación en la ciudad de tumbes.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todos los interesados en aplicar la variable de confort térmico pasivo en algún proyecto arquitectónico, seguir con la investigación de esta variable para poder complementar los criterios y ampliar el panorama sobre un proyecto similar.
- Se recomienda seguir investigando los criterios de ventilación cruzada, enfriamiento del aire, protección solar y orientación del diseño arquitectónico para aplicarlos de mejor manera y complementen las propuestas arquitectónicas.
- Se recomienda diseñar y ejecutar un instituto de rehabilitación en cada departamento del Perú con los principios del confort térmico pasivo y con las condiciones necesarias para lograr la recuperación óptima de los pacientes; y de esta manera, combatir con estos problemas sociales.



## REFERENCIAS

- ArchDaily. (2011). *Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii / Flansburgh Architects*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-74028/edificio-de-ciencias-de-preparatoria-de-hawaii-flansburgh-architects>
- ArchDaily. (2015). *Hotel Mousai / Estudio M + N*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/768700/hotel-mousai-estudio-m-plus-n>
- ArchDaily. (2016). *Escuelas 'André Malraux' en Montpellier / Dominique Coulon & associés*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/787524/escuelas-andre-malraux-en-montpellier-dominique-coulon-and-associes>
- ArchDaily. (2017). *Abhyuday / KNS Architects*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/874776/abhyuday-kns-architects>
- Auliciems, A. & Szokolay, S. (2007). *Thermal Comfort*. Queensland, Australia: PLEA (Passive and Low Energy Architecture International).
- Boffill, V., Reyes, F., Torres, C. & Sánchez, D. (2009). Desarrollo local sostenible a partir del manejo integrado en el parque nacional caguanes de Yaguajay. *Revista desarrollo local sostenible*, 2(4). Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/rev/delos/04/brcd.htm>
- Bryce, M. (Conductor). (29 de octubre de 2015). *N Noticias* [Transmisión por cadena de televisión], Lima, Perú: Canal N
- Cabanac, M. (1971). *Physiological Role of Pleasure*. United States: Pubmed.
- Capitel, A. (2005). *La Arquitectura del Patio*. Barcelona: Gustavo Gili. Recuperado de: [http://oa.upm.es/35270/1/La\\_arquitectura\\_del\\_patio.pdf](http://oa.upm.es/35270/1/La_arquitectura_del_patio.pdf)
- Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas (2017). *Epidemiología de Drogas en Población Urbana Peruana: Encuesta en hogares*. Lima: CEDRO.
- Chestnut, C. (2017). *Centro hospitalario adolescente / TVA Architects*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/805514/centro-hospitalario-adolescente-tva-architects>
- Corrêa de Carvalho, J. (2007). *Historia de las drogas y de la guerra de su difusión*. Notas Jurídicas
- Dear, R. & Brager, G. (1998). *Depolving an adaptive model of termal confort and preference*. United States: ASHRAE Transactions.
- DeKay, M. & Brown, G. (2014). *Sun, Wind & Light: Architectural Design Strategies*. New Jersey, United States: Hoboken, New Jersey.
- Durand, P. Domínguez, A. & Domínguez, C. (2013). *Estudio del enfriamiento pasivo por fachadas ventiladas en el sur de España*. Sevilla, España: Congreso Internacional de Construcción

- Sostenible y Soluciones Ecoeficientes (1º. 2013. Sevilla). Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/39343/18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Frontczak, M. (2011). *Human comfort performance in relation to indoor environmental parameters and building features*. (Tesis Doctoral). Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Dinamarca.
- Frontczak, M., & Wargock, P. (2011). *Literatura survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. Building and Environments*. Kongens Lyngby, Denmark: DTU-Tryk.
- Fuentes Freixanet, V. & Rodríguez, M. (2004). *Ventilación Natural, Cálculos Básicos para Arquitectura*. México D.F.: Nopase.
- Fuentes, V. (2007). *Mapas de Confort de la República Mexicana*. México D.F., México: Limusa
- Hong, S., Gilbertson, J., Oreszczyn, T., Green, G., Ridley, I. And the Warm Front Study Group. (2009). *A field study of thermal comfort in low-income dwellings in England before and after energy*. *Build Environ.* 44 (6) pp. 1228 - 1236. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.09.003>
- Huizenga, C., Abbaszadeh, S., Zagreus, L. & Arens, E. (2006). *Air quality and thermal comfort in office buildings. Results of a large indoor environmental quality survey*. Lisbon, Portugal: Healthy Buildings.
- Itabashi, E. (26 de Diciembre de 2012). Una Mirada a Latinoamérica – Arquitectura Emergente en Ecuador. Obtenido de Mirar y Concebir Arquitectura: <http://miraryconcebirarquitectura.blogspot.com/2012/12/una-mirada-latinoamerica-arquitectura.html#more>
- Kaplan, I. & Sadock, J. (1988). *Synopsis of psychiatry: Behavioral sciences clinical psychiatry*. United States: Baltimore: Williams & Wilkins.
- Langevin, J. (2014). *Human behavior and low energy architecture: linking environmental adaptation, personal comfort, and energy use in the built environment*. (Tesis Doctoral). Drexel University, Philadelphia, United States.
- Licón, J., Esparza, C., Alcántara, A. & Martínez, K. (2017). *Vegetation as a passive cooling strategy: in search of new knowledge*. *Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos*. 7, pp. 73-85. Recuperado de <http://www.arquitectura.uanl.mx/Cuadernos%20de%20Arquitectura%20y%20Asuntos%20Urbanos/pdf/num7/7.pdf>
- Marbán, E. *Sistemas Pasivos*. Recuperado de <http://www.farfanestella.es/bioclimatica/?tag=sistemas-pasivos-de-climatizacion&paged=2>

- Mayorga, J. (2012). *Arquitectura y Confort Térmico. Teoría, Cálculos y Ejercicios*. México D.F., México: Plaza y Valdés.
- Millman M. (2011). *Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii / Flansburgh Architects*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-74028/edificio-de-ciencias-de-preparatoria-de-hawaii-flansburgh-architects>
- Monroy, M. (2006). *Calidad ambiental en la edificación*. Las palmas de Gran Canarias, España: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria.
- Nguyen, A. & Reiter, S. (2014). A climate analysis tool for passive heating and cooling strategies in hot humid climate based on Typical Meteorological Year data sets. *Energy and Buildings*. 68, pp. 756-763. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.08.050>
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2013). *Abuso de Drogas en Adolescentes y Jóvenes y Vulnerabilidad Familiar*. (1 Vol.). Lima: Industria Gráfica MACOLE.
- Ormandy, D & Ezratty, V. (2011). *Health and thermal comfort: From WHO guidance to housing strategies*. Ámsterdam, Países bajos: Elsevier Ltd.
- Pandit, R. (2017). *Abhyuday / KNS Architects*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/874776/abhyuday-kns-architects>
- Patania, F., Gagliano, A., Nocera, F., Ferlito, A. & Galesi, A. (2010). *Thermofluid-dynamic analysis of ventilated facades*. 42, pp. 1148- 1155. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/233990317\\_Thermofluid-dynamic\\_analysis\\_of\\_ventilated\\_facades](https://www.researchgate.net/publication/233990317_Thermofluid-dynamic_analysis_of_ventilated_facades)
- Pons, E. (2015). *Escuelas 'André Malraux' en Montpellier / Dominique Coulon & associés*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/787524/escuelas-andre-malraux-en-montpellier-dominique-coulon-and-associes>
- Quiroga, A. (2017). *Rey Juan Carlos Hospital / Rafael de La-Hoz*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/881568/rey-juan-carlos-hospital-rafael-de-la-hoz>
- Rasheed, A. A. (2012). *Optimising Thermal Comfort Through Passive Building design in the Maldives*. (Tesis de Maestría). Central European University, Budapest, Hungría.
- Revueltas, M., Betancourt, J., Del Toro, R. & Martínez, Y. (2015). Characterization Of The Thermal Occupational Environment And Its Relationship With The Exposed Workers' Health. *En Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2015,16(2) pp.3-9. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2015/cst152a.pdf>
- Viramonte, G. (2015). *Hotel Mousai / Estudio M + N*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/768700/hotel-mousai-estudio-m-plus-n>

- World Health Organization. (2010). *Natural ventilation for infection control in health-care settings*. Washington D.C., United States: OPS.
- Wu, J. (2015). *Thermal comfort and occupant behaviour in office buildings in south-east China*. (Tesis Doctoral). University of Nottingham, Ningbo, China.
- Yau, Y. & Chew, B. (21 de julio de 2010). *Thermal comfort study of hospital workers in Malaysia*. Department of Mechanical Engineering, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Yuso. (2013). *Ventilación Natural – Conceptos básicos*. Recuperado de [https://yusoproyectos.files.wordpress.com/2013/09/05\\_ventilacion-natural.pdf](https://yusoproyectos.files.wordpress.com/2013/09/05_ventilacion-natural.pdf)
- Zupancic, T., Westmacott, C., & Bulthuis, M. (2015). *The impact of green space on heat and air pollution in urban communities : A metanarrative systematic review*. Vancouver, Canadá: davidsuzuki  
Recuperado de <http://www.davidsuzuki.org/publications/ImpactofGreenSpaceonHeatandAirPollutioninUrbanCommunities.pdf>

## ANEXOS

### Anexo N.º 1: Formato de ficha de estudio de Casos/Muestra

Tabla nro. 18

Ficha de estudio de caso/muestra

NOMBRE DEL PROYECTO:		
UBICACIÓN:		FECHA DE CONSTRUCCIÓN:
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
NATURALEZA DEL EDIFICIO:		
FUNCIÓN DEL EDIFICIO:		
<b>AUTOR</b>		
NOMBRE DEL ARQUITECTO:		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
ÁREA	TECHADA:	
	NO TECHADA:	
	TOTAL:	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso		
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
PRINCIPIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO.		
DIMENSIONES	INDICADORES	Cumple
Ventilación Cruzada	Aberturas en fachadas a 90° y a 45° en dirección al viento.	
	Aberturas 1/3 con respecto al área del muro	
	Aberturas 2/3 con respecto al área del muro	
Enfriamiento del Aire	Espacios internos centrales para piletas	
	Espacios centrales para patios ajardinados	
Protección Solar	Lamas en fachadas (Mayor incidencia del sol)	
	Aleros en fachadas (Menor incidencia del sol)	
	Volado en fachadas (Menor incidencia del sol)	
Diseño	Orientación de forma arquitectónica	

Elaboración propia

## Anexo N.º 2: Presentación de Terreno

Tabla n° 19

Ficha Presentación de terrenos

<b>Terreno 1</b>		<b>Ubicación</b>	
		<b>Área</b>	
		<b>Perímetro</b>	
		<b>Vías</b>	
<b>Terreno 2</b>		<b>Ubicación</b>	
		<b>Área</b>	
		<b>Perímetro</b>	
		<b>Vías</b>	
<b>Terreno 3</b>		<b>Ubicación</b>	
		<b>Área</b>	
		<b>Perímetro</b>	
		<b>Vías</b>	

Elaboración Propia

### Anexo N.º 3: Matriz de Ponderación de Terreno

Tabla n.º 20

Matriz de Características Exógenas

		ITEM	Valor	T1	T2	T3
<b>ZONIFICACIÓN</b>	Uso de suelo	Salud	3			
		Residencia	2			
		Otros Usos	1			
	Servicios básicos	Agua, Desagüe, Elec.	3			
		Algunos	2			
		Nada	1			
<b>ACCESIBILIDAD</b>	Acceso	T. Púb., T. Priv., Peatonal	3			
		T. Privado, Peatonal	2			
		Peatonal	1			
	Vías	Relación con vías prin.	3			
		Relación con vías sec.	2			
		Relación con vías men.	1			
<b>EQUIPAMIENTO URBANO</b>	Salud	Cercanía Pobre	3			
		Cercanía media	2			
		Cercanía inmediata	1			
	Áreas verdes	Cercanía Pobre	1			
		Cercanía media	2			
		Cercanía inmediata	3			
<b>SEGURIDAD</b>	Peligro	Bajo	3			
		Media	2			
		Alta	1			
		<b>SUB TOTAL</b>	<b>21</b>			

Elaboración Propia

Tabla n° 21

Matriz Características Endógenas

		ITEM	Valor	T1	T2	T3
<b>MORFOLOGÍA</b>	N° de frentes	3-4 frentes	3			
		2 frentes	2			
		1 frente	1			
<b>AMBIENTAL</b>	Condiciones	Templado	3			
		Cálido	2			
		Frío	1			
	Entorno natural	Entorno natural	3			
		Entorno natural / Urb.	2			
		Entorno Urbano	1			
<b>INVERSIÓN MÍNIMA</b>	Uso actual	Otros usos	3			
		Residencial	2			
		Agrícola	1			
	Adquisición	Terreno del Estado	2			
		Terreno Privado	1			
	Calidad del suelo	Buena	3			
		Media	2			
		Baja	1			
	Ocupación del Terreno	0%	3			
		30% – 70%	2			
		Más del 70%	1			
			<b>SUB TOTAL</b>	<b>21</b>		

Elaboración Propia