



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO EN EL DISEÑO
DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y MENTAL
EN EL DISTRITO DE TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Sergio José Gutiérrez García

Asesor:

Arq. Mg. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

Trujillo - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Alberto Carlos Llanos Chuquipoma, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Arquitectura y Diseño, Carrera profesional de ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis del estudiante:

- Gutiérrez García Sergio José

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO EN EL DISEÑO DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y MENTAL EN EL DISTRITO DE TRUJILLO” para aspirar al título profesional de: *Arquitecto* por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Ing. /Lic./Mg./Dr. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Gutiérrez García Sergio José para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO EN EL DISEÑO DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y MENTAL EN EL DISTRITO DE TRUJILLO”

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Hugo Gualberto Bocanegra Galván

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

Presidente

Diego Antonio Ríos Gutierrez

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

Fernando Alexander Torres

Zavaleta

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos que confiaron en mí en todo tiempo y a todas las personas con capacidades diferentes, por una integración social igualitaria a pesar de sus limitaciones físicas y/o mentales.

AGRADECIMIENTO

A Dios, y mi familia paternal, mi asesor, así como espiritual por acompañarme, entenderme y apoyarme en todo tiempo, además a mis amigos, docentes y al programa de crédito educativo BECA 18 por el apoyo integral durante todos mis estudios universitarios.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	13
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Realidad problemática.....	14
1.2 Formulación del problema	21
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.4 Hipótesis	21
1.4.1 Hipótesis general.....	21
1.5 Antecedentes.....	22
1.5.1 Antecedentes teóricos.....	22
1.5.2 Antecedentes arquitectónicos	25
1.5.3 Indicadores de investigación	28
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	38
2.1 Tipo de investigación	38
2.2 Presentación de casos arquitectónicos	39
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	46
CAPÍTULO 3 RESULTADOS	47
3.1 Estudio de casos arquitectónicos	47
3.2 Lineamientos del diseño	67
3.3 Dimensionamiento y envergadura.....	75
3.4 Programa arquitectónico	83

3.5	Determinación del terreno	88
3.5.1	Metodología para determinar el terreno	88
3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno	88
3.5.3	Diseño de matriz de elección del terreno	95
3.5.4	Presentación de terrenos	96
3.5.5	Matriz final de elección de terreno	109
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado	110
3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado	111
3.5.8	Plano topográfico de terreno seleccionado	112
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....		113
4.1	Idea rectora	113
4.1.1	Análisis del lugar	113
4.1.2	Premisas de diseño.....	124
4.2	Proyecto arquitectónico	134
4.3	Memoria descriptiva.....	135
4.3.1	Memoria descriptiva de arquitectura.....	135
4.3.2	Memoria justificativa de arquitectura.....	187
4.3.3	Memoria estructural.....	237
4.3.4	Memoria de instalaciones sanitarias.....	254
4.3.5	Memoria de instalaciones eléctricas	266
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES.....		275
5.1	Discusión	275
5.2	Conclusiones	277
REFERENCIAS.....		281
ANEXOS		289

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ficha de relación de casos con la variable o el hecho arquitectónico	40
Tabla 2	Ficha de análisis de casos	47
Tabla 3	Ficha de análisis de caso 1	48
Tabla 4	Ficha de análisis de caso 2	51
Tabla 5	Ficha de análisis de caso 3	54
Tabla 6	Ficha de análisis de caso 4	57
Tabla 7	Ficha de análisis de caso 5	60
Tabla 8	Ficha de análisis de caso 6	63
Tabla 9	Cuadro comparativo de análisis de casos	66
Tabla 10	Estadísticas anuales de atención de pacientes en medicina de rehabilitación.....	77
Tabla 11	Matriz de Ponderación de Terrenos	95
Tabla 12	Parámetros urbanos del terreno 1	100
Tabla 13	Parámetros urbanos del terreno 2	104
Tabla 14	Parámetros urbanos del terreno 3	108
Tabla 15	Matriz de Ponderación de Terrenos seleccionados	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Vista principal de caso número 1	41
Figura 2	Vista principal de caso número 2	42
Figura 3	Vista principal de caso número 3	43
Figura 4	Vista principal de caso número 4	44
Figura 5	Vista principal de caso número 5	45
Figura 6	Vista principal de caso número 6	46
Figura 7	Boceto planta arquitectónica caso 1	50
Figura 8	Boceto Volumétrico caso 1	50
Figura 9	Boceto Volumétrico 2 caso 1	50
Figura 10	Boceto áreas libres caso 1	50
Figura 11	Boceto planta arquitectónica caso 2	53
Figura 12	Boceto volumetría caso 2	53
Figura 13	Boceto áreas libres caso 2	53
Figura 14	Boceto planta arquitectónica caso 3	56
Figura 15	Boceto volumétrico caso 3	56
Figura 16	Boceto volumétrico 2 caso 3	56
Figura 17	Boceto del edificio caso 4	59
Figura 18	Boceto volumétrico caso 4	59
Figura 19	Boceto volumétrico 2 caso 4	59
Figura 20	Boceto planta arquitectónica caso 5	62

Figura 21	Boceto volumétrico caso 5	62
Figura 22	Boceto volumétrico 2 caso 5	62
Figura 23	Boceto de planta arquitectónica caso 6	65
Figura 24	Boceto corte arquitectónico caso 6	65
Figura 25	Boceto volumétrico caso 6	65
Figura 26	Mejor orientación solar	68
Figura 27	Forma volumétrica lineal	69
Figura 28	Transformación volumétrica	69
Figura 29	Grandes vanos en muros exteriores del edificio	70
Figura 30	Espacios libres	70
Figura 31	Isometría de terrazas escalonadas	71
Figura 32	Persianas horizontales fijas.....	71
Figura 33	Uso de áreas verdes	72
Figura 34	Detalle de cortasoles verticales fijos	73
Figura 35	Detalle esquemático de aleros horizontales fijos	74
Figura 36	Superficies vidriadas	75
Figura 37	Materiales aislantes térmicos	75
Figura 38	Categoría requerida según rango poblacional.	79
Figura 39	Equipamiento requerido según categoría.	79
Figura 40	Ubicación de terreno n° 1.	96
Figura 41	Vista aérea de terreno n° 1.	97

Figura 42	Prolongación de Av. Fátima.	97
Figura 43	Prolongación de Av. Cesar Vallejo.	98
Figura 44	Plano de terreno n° 1.	98
Figura 45	Corte topográfico A-A de terreno n° 1.	99
Figura 46	Corte topográfico B-B de terreno n° 1.	99
Figura 47	Ubicación de terreno n° 2.	101
Figura 48	Vista aérea de terreno n° 2.	102
Figura 49	Av. Gonzales Prada.	102
Figura 50	Plano de terreno n° 2.	103
Figura 51	Corte topográfico A-A de terreno n° 2.	103
Figura 52	Corte topográfico B-B de terreno n° 2.	103
Figura 53	Ubicación de terreno n° 3.	105
Figura 54	Vista aérea de terreno n° 3.	106
Figura 55	Av. Cesar Vallejo.	106
Figura 56	Plano de terreno n° 3.	107
Figura 57	Corte topográfico A-A de terreno n° 3.	107
Figura 58	Corte topográfico B-B de terreno n° 3.	108
Figura 59	Directriz de Impacto Urbano.	116
Figura 60	Asoleamiento.	117
Figura 61	Viento.	118
Figura 62	Flujo vehicular.	119

Figura 63	Flujo peatonal	120
Figura 64	Zonas jerárquicas	121
Figura 65	Tensiones Vehiculares Internas	122
Figura 66	Tensiones Peatonales Internas	123
Figura 67	Jerarquías zonales generales	124
Figura 68	Tensiones Vehiculares y Peatonales	125
Figura 69	Inserción de áreas libres	126
Figura 70	Diferencia de Niveles	127
Figura 71	Diseño de áreas verdes	128
Figura 72	Macrozonificación	129
Figura 73	Lineamiento terrazas verdes	130
Figura 74	Lineamiento cortasoles verticales fijos	131
Figura 75	Lineamiento superficies vidriadas de doble piel	132

RESUMEN

La arquitectura hospitalaria ofrece múltiples servicios médicos en salud integral con el objetivo de albergar personas, dar una atención óptima, ofrecer un tratamiento adecuado y mejorar la salud de los pacientes, dentro de estos se encuentran los servicios en medicina de rehabilitación destinados a la recuperación de la salud física y/o mental de los pacientes en internamiento, ya sea dentro de hospitales o centros de salud especializados en el rubro de la atención médica requerida por el usuario o paciente según su discapacidad.

La presente tesis de investigación tiene como objetivo determinar de qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo, basados en la búsqueda de crear entornos climáticos óptimos para la funcionalidad de las actividades de salud en rehabilitación física y mental dentro de los espacios de trabajo.

Se empleó como metodología el análisis de casos arquitectónicos en donde se pueden apreciar el uso de estos sistemas mencionados y su relación con el diseño arquitectónico del edificio para el control solar, de manera que se obtuvieron diferentes lineamientos de diseño para el objeto arquitectónico en mención. Además, se analizaron datos estadísticos sobre la demanda de pacientes anuales en los diferentes establecimientos de salud del distrito para su proyección al año 2049, obteniéndose el dimensionamiento y envergadura del proyecto. Finalmente, se desarrolló el programa arquitectónico y se determinó el área de terreno requerido para emplazar el objeto arquitectónico de la presente tesis de investigación.

Palabras clave: Sistemas de control solar pasivo, centro de rehabilitación, personas con discapacidad física y/o mental.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En nuestra sociedad existen muchas personas con capacidades diferentes y/o dificultades físicas o mentales debido a enfermedades de origen hereditario o causadas por algún tipo de accidente automovilístico, quienes en su mayoría no cuentan con los recursos económicos requeridos para poder rehabilitarse ya sea física y/o mentalmente en algún establecimiento de salud con servicios en medicina de rehabilitación. Por otro lado, los pacientes en los centros de rehabilitación física y mental afrontan una realidad problemática en relación con las dificultades para llevar un tratamiento óptimo, completo y adecuado dentro de un entorno climático que, en la mayoría de los casos, es inapropiado e insalubre para ellos debido a un mal uso o carencia de sistemas de control solar pasivo que permitan mejorar el bienestar climático dentro de los espacios interiores del edificio, donde se realizan ciertas actividades para el tratamiento físico y/o mental por parte de los terapeutas o médicos especializados que laboran por largas horas durante el día en dichos centros de rehabilitación, lo que hace necesario investigarlos a fin de solucionar tal realidad problemática mencionada anteriormente.

Los espacios interiores donde se realizan actividades de rehabilitación ya sea física y/o mental deben considerar aspectos y lineamientos de diseño que aseguren un buen control del microclima dentro de estos a través del control solar pasivo, ya que estos influyen en la recuperación, satisfacción y comodidad de los pacientes en rehabilitación. Al respecto, en una publicación electrónica del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS] se menciona que los espacios de trabajo en los establecimientos de salud deben contar con un ambiente confortable, óptimo y que el microclima sea lo más agradable posible o, en todo caso, acorde al tipo de actividad a desarrollar. Además,

deben evitarse las altas temperaturas, humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura ambiente durante el día, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar. Por otro lado, se menciona que los intervalos de temperatura adecuados para realizar este tipo de actividades relacionados con la salud son de 17° a 27° grados para trabajos sedentarios y de 14° a 25° C grados para trabajos ligeros dentro de los espacios laborales. ([ISTAS], 2019)

El tratamiento y la elección de las estrategias de control solar para mejorar el microclima dentro de los espacios de trabajo para las actividades en rehabilitación de los pacientes es muy importante, ya que las condiciones ambientales en las áreas de trabajo en salud no deben presentarse o convertirse en un riesgo y/o molestia tanto para el trabajador como al paciente. La mayoría de los espacios de trabajo pueden y deben tener un ambiente confortable para los usuarios con dispositivos que aseguren el control solar. (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019)

Según los resultados de la primera encuesta a nivel nacional hecha por el Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] en el año 2012, se observa que el tipo de tratamiento, en base al tipo de discapacidad, más común en los servicios de salud en medicina de rehabilitación es del tipo de limitación para moverse, caminar y/o usar piernas o brazos con índices porcentuales alarmantes, lo que representa una mayor demanda de ambientes con microclimas confortable y óptimos para trabajos sedentarios o ejercicios físicos debido al aumento de la temperatura corporal en el paciente durante sus largas sesiones de tratamiento físico. ([INEI], 2012, pág. 09). (ver anexo 1)

El distrito de Trujillo no cuenta con centros de rehabilitación y hospitales que aseguren tener espacios de trabajo con un microclima óptimo para los pacientes, médicos y terapeutas a través del uso de sistemas de control solar. Además, el promedio de centros

de rehabilitación y hospitales con servicios en medicina de rehabilitación se encuentra entre ocho a once establecimientos lo cual representa una cifra preocupante para la gran demanda de pacientes anuales con necesidades de servicios en rehabilitación ya sea física y/o mental, lo que amerita su presta de atención en este campo laboral de salud que requiere más establecimientos de salud que atiendan esta gran demanda de servicios en atención especializada con buenas estrategias de climatización. (ver anexo 2).

Debido a la necesidad de mejorar el bienestar climático de los usuarios dentro de los espacios interiores de los centros de rehabilitación a través del control solar, se hace apremiante la búsqueda de una solución eficaz y precisa para contrarrestar esta realidad problemática que posee este tipo de equipamiento y servicios en salud. Al respecto, Zambrano P. (2013, pág. 49) en su tesis *“Control solar e iluminación natural en la Arquitectura”* de la Universidad Politécnica de Cataluña, menciona que el uso de sistemas de control solar pasivo es un recurso del diseño arquitectónico bioclimático que influye en forma relevante en las condiciones de confort ambiental al interior de espacios en las edificaciones debido a la radiación solar.

En el mundo, ya se están aplicando y/o sacando provecho al uso de los sistemas de control solar pasivo para el enfriamiento y/o protección de las edificaciones que se encuentran en contextos de climas cálidos, tal es el caso de algunos edificios dentro de ciudad de Camagüey en Cuba, donde expertos en la materia ya han realizado estudios para su uso y aplicación, como el de Paz. G. (2012) en su tesis *“Brise-soleil, recurso arquitectónico de control solar. Evolución y propuesta de diseño optimizado para Camagüey”* de la Universidad de Camagüey, donde propone en base a prácticas experimentales in situ dentro de la ciudad el uso de algunos sistemas de control solar pasivo con ciertas características de diseño, orientación y aplicación, comprobando que su uso da respuesta a la necesidad milenaria de sombreados, refrigeración, así como de

protección solar dentro y fuera de las edificaciones emplazadas en climas cálidos durante los periodos más críticos del día.

El Perú está afrontando año tras año un incremento de la radiación solar que lo hace más propenso a prestar atención sobre el manejo y/o uso de los sistemas de control solar pasivo en las edificaciones que alberga y que van en aumento con el pasar de los años. Al respecto en una publicación electrónica de la Agencia EFE (Lima, 2016) menciona que los últimos índices de radiación encontrados, debido a la falta de control solar dentro de las edificaciones, ubican a Perú en el primer lugar de la lista, lo que resulta una gran amenaza para la salud de las personas debido a sus altos índices de radiación solar durante la época de verano, cuyos datos son considerados para el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) como niveles de categoría extrema que requiere una atención inmediata.

Sobre el tema de las condiciones de confort climático dentro de los centros de rehabilitación, en una publicación electrónica del diario El Correo, el jefe de la oficina defensoría en La Libertad, Huertas, W (2017) menciona que trece de un total de quince centros de rehabilitación que operan en el distrito de Trujillo carecen de licencia, cuentan con entornos climáticos no confortables para sus pacientes dentro de sus espacios de trabajo debido a la falta de estrategias de control solar y son estructuralmente inseguros para su funcionamiento dentro del distrito en mención, por lo que es apremiante su pronta atención y estrategias de solución.

Por otro lado, un paciente con demanda de servicios de rehabilitación física y/o mental debe contar con establecimientos de salud como postas, clínicas, centros de salud u hospitales que les faciliten el acceso libre e inmediato a los servicios en medicina de rehabilitación con entornos climáticos confortables e higiénicos en beneficio de su pronta recuperación de forma integral. Al respecto, en una publicación electrónica de la

Fundación Española para el fomento de la Investigación de la Esclerosis Lateral Amiotròfica (2019) menciona que el objetivo principal de un tratamiento rehabilitador es mantener al paciente en las mejores condiciones físicas posibles, conseguir su alivio, prevenir las complicaciones que agraven la situación, la instauración de procedimientos para mantener la autonomía del paciente y su calidad de vida, para esto se necesitan realizar largas sesiones de tratamientos dentro de cada espacio de trabajo y una mayor demanda de hospitales o centros especializados en medicina de rehabilitación que cubran de forma integral la atención de pacientes que se incrementa año tras año. (La Fundación Española para el fomento de la Investigación de la Esclerosis Lateral Amiotròfica, 2019). Sin embargo, en el área de servicios médicos en medicina de rehabilitación física y/o mental de los diferentes equipamientos de salud, existe una gran carencia de instituciones especializadas que brinden este tipo de espacios con características climáticas óptimas dentro de sus ambientes y que garanticen un servicio integral de trabajo rehabilitador

A nivel mundial, según una publicación electrónica de la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH, 2017) titulada *“La importancia de la instalación de climatización en hospitales”* sobre los niveles de confort ambiental dentro de los diferentes establecimientos de salud en el mundo, citan a el Hospital Campus de la Salud de Granada así como al Hospital Universitario de Burgos como establecimientos que cuentan con espacios de trabajo integral para sus pacientes que respetan y/o cumplen con las características mínimas para el confort climático dentro de sus instalaciones tales como: la temperatura seca, humedad relativa, movimiento de aire y grado de actividad de personas en base a la Norma UNE 171.330 sobre la calidad ambiental y la Norma UNE 100.012 de revisión higiénica.

En el Perú, se está prestando atención a esta delicada y laboriosa labor en el área de medicina de rehabilitación a través del incremento y/o la creación de espacios de trabajo

destinados a este tipo de servicios en salud dentro de algunos establecimientos de salud en el país, tal es el caso del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), ya que según una publicación electrónica del diario La República (2019) titulada *“Más de 52 000 personas se beneficiarán con nuevos pabellones de Instituto Nacional de Rehabilitación”* esta edificación cuenta con nuevas infraestructuras en base a pabellones con mayor número de espacios de trabajo y la inserción de más camas hospitalarias que permitirán dar una atención integral a los pacientes que requieren largas sesiones en medicina de rehabilitación física, de esta forma de busca fortalecer las acciones para su reinserción a la sociedad.

Sin embargo, en el distrito de Trujillo se aprecia de manera lamentable una realidad contraria, preocupante y alarmante debido a la falta de atención en el área de medicina de rehabilitación, tal es el caso del Hospital Belén, quien según una publicación electrónica de RPP Noticias (2014) titulada *“Trujillo: muestran pésimas condiciones de ambientes de Hospital Belén”* donde se describen y/o presentan características que evidencian la falta de entornos climáticos adecuados para la recuperación integral de los pacientes en rehabilitación y las complicaciones que afrontan diariamente los terapeutas así como médicos para cubrir con todas las sesiones de tratamientos rehabilitadores en beneficio de la recuperación integral de sus pacientes, realidad que también se aprecia en el Hospital Regional docente de Trujillo.

Por otro lado, según la revisión y/o análisis de los diferentes Compendios Estadísticos del [MINSA] y algunos Boletines Estadísticos Anuales de los diferentes hospitales y centros de salud locales del distrito en mención, se observa que número total en atenciones de pacientes con demanda de servicios en medicina de rehabilitación sigue en aumento año tras año, con 23 mil 508 pacientes en el año 2014 y 32 mil 643 pacientes atendidos en el año 2018, lo que representa, justifica y evidencia el crecimiento de la

demanda de servicios en medicina de rehabilitación por parte de los pacientes en el distrito de Trujillo, ya sea causadas por accidentes de tránsito o de origen hereditario. (ver anexos 3, 4, 5 y 6). Así pues, **se justifica** la necesidad de un nuevo centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo, el cual en base a un cálculo realizado usando los datos estadísticos de demanda poblacional anual mencionados en el párrafo anterior este tiene un índice de crecimiento en demanda de pacientes de **8.5 %** anual. Además, la demanda y/o oferta de pacientes en medicina de rehabilitación, proyectado a **30 años**, usando el dato porcentual mencionado, sería de **391 mil 716 pacientes anuales o 1 073 por día** (población insatisfecha), esto demuestra la necesidad de proyectar y emplazar un nuevo Centro de Rehabilitación Física y Mental para el distrito mencionado, Trujillo, ya que existe demanda poblacional que año tras año seguirá en aumento. (ver anexos

Ya que se demostró la necesidad del objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación, es necesario recalcar que el Centro de Rehabilitación física y mental brindará a los usuarios del distrito de Trujillo un diseño, infraestructura y el buen manejo de las condiciones de confort climático dentro de los espacios de trabajo en el área de salud, a través del uso de sistemas de control solar pasivo, que cumplan con las exigencias de los pacientes, familiares, visitantes y personal médico terapeuta que labora en tal establecimiento de salud, para controlar el ingreso excesivo de los rayos del sol en épocas de verano y permitiendo la entrada de algunos de ellos durante el invierno para mejorar las condiciones del entorno climático en los espacios de trabajo donde labora el personal médico y terapeutas especializados con los pacientes en rehabilitación ya sea física y/o mental dentro del objeto arquitectónica a diseñar en beneficio de ambos durante el periodo de trabajo.

En conclusión y por todo lo expuesto anteriormente, se usaran los sistemas de control solar pasivo en la arquitectura de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo en base a lineamientos de diseño arquitectónicos, ya que estos espacios de salud en medicina de rehabilitación requieren una mayor demanda del control solar debido a las múltiples actividades sedentarias de tipo físico a realizar, para que los pacientes cuenten con un establecimiento de salud que les brinden una atención especializada de calidad en beneficio de su pronta recuperación de su salud integral con tratamientos de rehabilitación desarrollados en ambientes con entornos climáticos confortables tanto para pacientes como el personal terapéutico.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

Los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo, siempre y cuando se diseñe respetando los siguientes indicadores:

- a) Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.
- b) Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.

- c) Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes teóricos

Franco R. y Samper P. (2016) en su publicación científica “*Acceso solar en la arquitectura y la ciudad*” de la Universidad Católica de Colombia, desarrolla conceptos importantes de diseño relacionados con el acceso solar en la arquitectura de los edificios a través del análisis de diversos ejemplos históricos, aplicaciones y factores de estudio como la latitud, la pendiente del terreno y la orientación del edificio para proponer soluciones geométricas adecuadas en la volumetría de un objeto arquitectónico en base al buen manejo del control y acceso solar necesario dentro de los espacios interiores, reuniendo dos parámetros importantes de medición a lo largo de todo su análisis de estudio: la radiación directa y la radiación solar difusa o indirecta.

Esta investigación ha sido escogida como primer antecedente teórico para la presente tesis debido a que nos indica de manera ordenada, esquemática y detallada soluciones compositivas en el diseño volumétrico arquitectónico para desarrollar el control solar en las edificaciones, los cuales son aplicables a toda arquitectura y por lo tanto pertinentes al objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación.

Pattini, Villalba, Córica, Ferrón y Rosso (2009) en su publicación científica “*Elementos de control de luz solar directa en fachadas vidriadas de edificios no residenciales de ciudad Oasis rediseño para aulas*” de la Universidad Nacional de Cuyo, analizaron el comportamiento del uso de las ventanas con protecciones solares exteriores para el control solar en diferentes aulas de estudio, para proponer su rediseño con elementos o estrategias que ayuden a re direccionar la luz solar e iluminar los ambientes

interiores con luz natural y de esta manera mejorar las condiciones del confort interior al interior de los espacios.

Este antecedente ha sido escogido con el fin de conocer la problemática dentro de ambientes destinados para el estudio y aprendizaje, en relación con las condiciones de iluminación natural y control solar en beneficio de los usuarios que necesitan espacios bien iluminados y protegidos de la radiación solar para el desempeño de sus actividades, ya que el objeto arquitectónico a diseñar tendrá espacios de aprendizaje, ocio y terapias de lenguaje.

Neila J. (2011) en su artículo científico “*Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias*” de Madrid, España, se analizaron algunos principios bioclimáticos para mejorar la calidad ambiental al interior en los espacios de una edificación en base a las condiciones de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire condicionados por la orientación del edificio, para analizar sus efectos o repercusiones en los espacios interiores y de esta manera diseñar una arquitectura sostenible en beneficio del medio ambiente y al propio usuario.

Esta investigación fue escogida como antecedente ya que se demostró que estudiar los principios bioclimáticos en base a las características del contexto y orientación del edificio buscan que la edificación funcione de la mejor manera y sobretodo sin generar un impacto perjudicial para el medio ambiente durante su tiempo de uso.

Velásquez C. (2012) en su publicación científica “*El diseño del sistema de cerramiento*”, se evaluaron diferentes tipologías de cerramientos con superficies vidriadas posicionadas en las fachadas más asoleadas de los edificios para analizar el confort visual y acústico, así como el control térmico y lumínico del edificio durante todo su uso. Además, desarrolló la relación que existe tanto a nivel interior como exterior

de la edificación entre un cerramiento de este tipo con el desempeño energético del edificio.

Este antecedente es pertinente para la presente tesis ya que desarrolla un tipo de cerramiento para la regulación térmica de un edificio, demostrando los beneficios que tiene el uso de los cerramientos con superficies vidriadas, además es relevante porque mejora el desempeño energético que debe tener toda edificación.

Marusic J. (2000) en su artículo científico *“Ensayos y optimización de aspectos bioclimáticos para el diseño de edificios en altura”* de la Universidad de Buenos Aires, realizó un estudio sobre los principios de diseño arquitectónico pasivo adaptables para edificaciones expuestas en un entorno ambiental con factores climáticos extremos, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los usuarios dentro de los espacios interiores e identificar problemas y proponer orientaciones geográficas favorables, dispositivos de protección o control solar y niveles de iluminación natural óptimas para el buen funcionamiento de una edificación.

Esta investigación es importante para la presente tesis, pues desarrolla soluciones, estrategias y propone dispositivos de control solar para mejorar la calidad ambiental interior dentro de los espacios de una edificación, en relación con los factores climáticos del contexto y orientaciones geográficas, ya que son de importancia para el diseño y emplazamiento de una edificación.

Jiménez E. y Vargas I. (1964) en su revista científica *“La Arquitectura escalonada como generatriz de la ciudad paisaje”* de la Universidad de Granada, investigó la importancia que tuvo la arquitectura de tipo escalonada en el diseño de las edificaciones a lo largo de la historia, analizando la relación existente entre la volumetría escalonada de un edificio y su repercusión con las condiciones de ingreso de luz natural así como las condiciones de ventilación natural dentro y fuera del objeto arquitectónico, de esta

manera determino las ventajas y desventajas del uso de la volumetría escalonada en el diseño de las edificaciones.

Este último antecedente teórico es pertinente para la presente tesis, ya que se tuvo un conocimiento básico de cómo relacionar el diseño volumétrico de una edificación con las condiciones ambientales del entorno de emplazamiento como la luz solar y la ventilación, para aprovechar los factores climáticos en beneficio de los usuarios dentro de los espacios interiores.

1.5.2 Antecedentes arquitectónicos

Jiménez, R. (2015) de la Universidad de Sevilla en su tesis *“Estudio sobre protecciones solares en envolventes, Incidencia Lumínica y radiación en el interior de los edificios”*, realizo una investigación sobre las protecciones solares pasivas posicionadas en las fachadas más asoleadas de una edificación y su repercusión en el interior de los espacios para lograr la eficiencia energética del edificio y el control de la incidencia solar directa a través de la creación de dispositivos de control solar.

La presente tesis es un aporte importante para la presente tesis de investigación ya que desarrolla elementos o dispositivos que permiten controlar los rayos del sol de forma directa y estratégica para mejorar las condiciones climáticas dentro de los espacios interiores de una edificación.

García J. (2013) en su tesis *“Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico”* de la Universidad de Ingeniería, analizo las diversas estrategias de diseño pasivo de la arquitectura bioclimática en base a dos parámetros muy importantes de diseño, la temperatura y la humedad, para lograr un diseño arquitectónico que este en equilibrio y armonía con el medio ambiente natural y control solar, reduciendo el impacto ambiental que tienen comúnmente las edificaciones, pero sin dejar de lado el

aprovechamiento de los factores ambientales del contexto que son muy importantes para el funcionamiento de una edificación.

Este estudio ha sido escogido como antecedente debido a que desarrolla estrategias del diseño pasivo en la arquitectura de una edificación teniendo en cuenta factores muy importantes como la humedad y temperatura, para mejorar el confort térmico o entorno climático dentro de los ambientes interiores de un objeto arquitectónico.

Flores, A. (2012), en su tesis “*Sistema de acondicionamiento solar para calefacción de viviendas alto andinas del Perú*” de la Universidad de Ingeniería y Tecnología, analizó distintos sistemas de acondicionamiento solar pasivo para las estaciones de verano e invierno en las zonas de la sierra peruana, para aclimatar o acondicionar los ambientes interiores de una vivienda, evaluando las diferentes temperaturas que se generan hacia el interior de los espacios debido a la radiación solar en tales épocas del año, donde la radiación solar tiene diferentes niveles comportamientos.

Esta investigación es pertinente para la presente tesis de investigación ya que se desarrolla en el Perú, y por la relación arquitectónica y funcional que tiene al buscar el acondicionamiento solar dentro de viviendas que tienen áreas para el descanso u hospedaje tal como los tendrá el objeto arquitectónico a diseñar en el área o zona de hospitalización para los pacientes en rehabilitación, por lo tanto, es pertinente tener en cuenta el control solar dentro de los espacios de descanso.

Estrada A. (2011) en su tesis “*Luz solar en la arquitectura*” de la Universidad de San Carlos de Guatemala, analizó el uso de diferentes dispositivos de control solar aplicables al diseño arquitectónico de una edificación con el fin de aprovechar la radiación solar para la climatización de los espacios interiores, a través del estudio de parámetros de iluminación y confort térmico, proporcionando información pertinente como conceptos básicos de diseño para el control solar, el desarrollo de un excelente análisis del

comportamiento solar en la arquitectura de un edificio y en última instancia la propuesta de dispositivos de control solar más efectivos en su funcionamiento.

Este estudio se relaciona con la presente tesis de investigación debido a que desarrolló el comportamiento y la influencia de la radiación solar en los espacios interiores de una edificación, lo que permitirá desarrollar dispositivos de control solar y algunas estrategias de diseño que permitan el ingreso de la iluminación natural en base al análisis del comportamiento solar en el edificio.

Matic D. (2017) en su tesis *“Estrategias de diseño solar pasivo para el ahorro energético en la edificación”* de la Universidad Politécnica de Cataluña, realizó un estudio sobre estrategias climáticas de diseño pasivo para analizar sus efectos térmicos dentro de los espacios interiores en los edificios, para contrastar la efectividad de su uso en el objeto arquitectónico, aprovechando los rayos del sol en beneficio de los usuarios y al ahorro energético dentro del edificio, además propone soluciones en el diseño volumétrico que aumentan la capacidad de control solar en la edificación durante la mayor parte del día para disminuir la demanda energética de calefacción y refrigeración en el edificio.

Esta tesis se relaciona con la presente investigación y el objeto arquitectónico a diseñar debido a que nos menciona la necesidad de integrar sistemas de control solar pasivo para mejorar el entorno climático dentro de los espacios interiores de una edificación en beneficio de los usuarios, además de mencionar dispositivos de control solar y soluciones a nivel volumétrico aplicables al objeto arquitectónico a diseñar.

Díaz R. y Vergara C. (2013) en su tesis *“Construcción del casco estructural de vivienda con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac”* de la Universidad Pontificia Católica del Perú, presenta y desarrolla en forma detallada el proceso constructivo de las viviendas que poseen materiales aislantes térmicos en sus

muros perimetrales expuestos a la radiación solar durante la mayor parte del día a modo de revestimientos con aislantes térmicos de control solar, para mejorar las condiciones de temperatura al interior de los espacios en mejora del confort térmico de sus ocupantes, además propone materiales de revestimiento con mayores índices de aislamiento térmico para el control solar de forma directa.

Este último antecedente arquitectónico es pertinente para la presente tesis ya que se puede aplicar en espacios interiores de estadía u hospedaje del edificio en mejora de las condiciones del entorno climático dentro de ellas, por lo que posee una relación directa con las áreas de descanso u hospitalización en pacientes que tendrá el objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación.

1.5.3 Indicadores de investigación

- Antecedentes Teóricos
 1. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio. Franco R. y Samper P. (2016, pág. 16) en su publicación científica “*Acceso solar en la arquitectura y la ciudad*” de la Universidad Católica de Colombia. El uso de este indicador en la volumetría general de un objeto arquitectónico logra múltiples beneficios arquitectónicos relacionados con el control solar pasivo, como la generación de sombra propia hacia otros espacios o áreas contiguas en la edificación gracias a la diferencia de niveles, desfases, adiciones, etc. entre sus volúmenes permitiendo el manejo del control solar en todo el objeto arquitectónico, además influye directamente en el espacio interior del edificio en aspectos tales como habitabilidad, el confort térmico interior y el consumo energético.
 2. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. Pattini, Villalba, Córlica, Ferrón y Rosso

(2009, pág. 5) en su publicación científica *“Elementos de control de luz solar directa en fachadas vidriadas de edificios no residenciales de ciudad Oasis rediseño para aulas”* de la Universidad Nacional de Cuyo. El uso de este dispositivo no solo controla de forma directa el ingreso de los rayos del sol, si no que permite re direccionarlos hacia el interior y/o al exterior de los espacios que necesitan mayor demanda térmica o ingreso de rayos del sol, por lo que es un excelente dispositivo de control solar con manejo directo de su funcionalidad en épocas de verano e invierno.

3. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico. Neila J. (2011, pág. 3) en su artículo científico *“Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias”*. Este indicador permite una mejor captación de los rayos del sol durante la época de invierno y evita sus efectos perjudiciales de sobrecalentamiento en épocas de verano, en base a una orientación estratégica de la fachada más larga del edificio en relación con la orientación sur solar, ya que de esta manera la proyección de sombra se logra en mayor proporción y duración durante las horas del día.
4. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol. Velásquez C. (2012, pág. 6) en su publicación científica *“El diseño del sistema de cerramiento”* de la Universidad Católica de Chile. Considerar como material de cerramiento a las superficies vidriadas de doble piel en las fachadas más expuestas al sol durante la mayor parte del día permite controlar el flujo de transmisión de calor hacia los espacios interiores de la edificación, gracias a la doble piel vidriada hermética que refleja los rayos del sol hacia el exterior de la edificación como elementos de aislamiento

térmico, esto beneficia a los usuarios ya que tendrán espacios con entornos climáticos adecuados con protección directa y estratégica de los rayos del sol, por lo que es una excelente estrategia de control solar de forma directa y puntual en el edificio.

5. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. Marusic J. (2000, pág. 3) en su artículo científico *“Ensayos y optimización de aspectos bioclimáticos para el diseño de edificios en altura”* de la Universidad de Buenos Aires. El uso de estos dispositivos permite el control solar de forma directa y condicionan el ingreso de la iluminación natural durante el día, además para su diseño se debe hacer un estudio básico sobre el comportamiento solar para lograr su diseño con proporciones adecuadas, se deben evaluar los niveles de ingreso de luz adecuados y estos deben ser ubicados en las zonas más asoleadas de la edificación con fines de aislamientos térmicos directos.
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación. Jiménez E. y Vargas I. (1964, pág. 4) en su revista científica *“La Arquitectura escalonada como generatriz de la ciudad paisaje”* de la Universidad de Granada. Considerar este indicador en el diseño volumétrico final de una edificación permite un mejor control de los rayos del sol a nivel altitudinal durante la mayor parte del día, debido a la diferencia de niveles que posee el objeto arquitectónico gracias a su forma escalonada y orientada estratégicamente en relación al sol donde sea emplazado el edificio, que además de crear espacios en forma de terrazas escalonadas para obtener mejores visuales y una ventilación natural en el objeto arquitectónico. Por otro lado, usar este indicador en la orientación sur del edificio genera sombra propia hacia al interior de los espacios en beneficio de los usuarios y pacientes.

- Antecedentes Arquitectónicos

7. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento. Jiménez, R. (2015, pág. 49) de la Universidad de Sevilla en su tesis *“Estudio sobre protecciones solares en envolventes”* El uso de este indicador permite generar áreas libres en la composición formal y final de una edificación para el libre ingreso y salida de los vientos dominantes naturales del contexto dentro de los espacios interiores en relación a la orientación de la edificación, además de implementar áreas para la inserción de vegetación existente como elementos de control solar para generar sombra propia hacia los ambientes interiores y exteriores del edificio en beneficio de los usuarios.
8. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico. Jiménez, R. (2015, pág. 17) de la Universidad de Sevilla en su tesis *“Estudio sobre protecciones solares en envolventes”* El uso de este dispositivo de control solar en los vanos de una edificación permite un control de los rayos del sol en forma directa y los niveles de iluminación natural al interior de los ambientes de una edificación, lo que beneficiara a los usuarios dentro de las áreas de hospitalización u otros ambientes que requieran un control de la incidencia solar durante la mayor parte del día.
9. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico García J. (2013, pág. 17) en su tesis *“Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico”* de la Universidad de Ingeniería. El uso de este indicador permite generar mayor número de vanos a lo largo de toda la volumetría general del objeto arquitectónico para obtener un mayor porcentaje de proyección de sombra propia en forma lineal hacia los espacios interiores y

exteriores en beneficios del usuario, así como la inserción de dispositivos de control solar como aleros, parasoles, cortasoles, etc. hacia una orientación solar específica de control solar gracias a la linealidad de la configuración formal del edificio.

10. Empleo de grandes aberturas o vanos posicionados en los muros exteriores del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes. García J. (2013, pág. 18) en su tesis *“Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico”* de la Universidad de Ingeniería. El empleo de este indicador permite una mejor entrada y salida de los vientos naturales dominantes hacia el interior de los ambientes de una edificación y la inserción de dispositivos de control solar pasivo como aleros, cortasoles, etc., debido al gran tamaño de los vanos posicionados en los muros exteriores del objeto arquitectónico. Esto beneficiara en la mejora de la calidad ambiental al interior de las áreas destinadas para actividades de ejercicios físicos rehabilitadores dentro del objeto arquitectónico, ya que estas demandan un mejor control solar en beneficio de los pacientes y personal de trabajo.
11. Uso del muro trombe en los muros exteriores del edificio con mayor incidencia solar. Flores, A. (2012, pág. 51), en su tesis *“Sistema de acondicionamiento solar para calefacción de viviendas alto andinas del Perú”* de la Universidad de Ingeniería y Tecnología. Este indicador permite transmitir calor térmico hacia el interior de los espacios interiores del edificio por efectos de convección, siendo una excelente forma de transmitir calor en épocas de invierno dentro de los ambientes del objeto arquitectónico aprovechando los rayos naturales del sol que inciden de forma directa en los muros exteriores durante la mayor parte del día.

12. Uso de invernaderos adosados posicionados en muros exteriores con mayor incidencia solar. Flores, A. (2012, pág. 52), en su tesis “*Sistema de acondicionamiento solar para calefacción de viviendas alto andinas del Perú*” de la Universidad de Ingeniería y Tecnología. El uso de este indicador funciona de manera eficiente para la captación de la energía solar con fines de confort térmico durante el invierno en espacios interiores que requieran mayor almacenamiento térmico, además pueden ser controlados en época de verano ya que disponen de ventanas y puertas que pueden liberar el calor que almacenan durante las horas del día.
13. Uso de claraboyas y lucernarios en los techos del edificio. Estrada A. (2011, pág. 48) en su tesis “*Luz solar en la arquitectura*” de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El uso de estos dispositivos permite una captación directa de la iluminación natural por medio del ingreso de los rayos del sol ya que se ubican en lugares estratégicos como los techos quienes reciben la radiación solar durante todo el día, esto ayudará a disminuir el consumo de energía eléctrica para iluminación artificial dentro de los ambientes de rehabilitación y en beneficio de los pacientes que usualmente están en lugares poco iluminados o en condiciones pésimas de confort térmico durante sus sesiones de tratamiento programadas durante la mayor parte del día.
14. Uso de doble vidriado hermético sobre vanos posicionados en los frentes más asoleados del edificio. Estrada A. (2011, pág. 136) en su tesis “*Luz solar en la arquitectura*” de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El uso de este indicador reduce a la mitad las pérdidas de calor en todo el edificio y es recomendable usar este tipo de tratamiento vidriado en los vanos orientados hacia los cuadrantes nor oeste, norte y nor este del objeto arquitectónico ya que en época

de invierno tienen mayor soleamiento que en época de verano, además es recomendable adicionar delante de ellos, como protección solar adicional, árboles de hojas caducas para bloquear el sol excesivo en época de verano y a su vez permitir el paso de la luz solar en invierno cuando desaparecen sus hojas así mismo bloquear los vientos naturales fríos y fuertes del sur.

15. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio. Matic D. (2010, pág. 45) en su tesis *“Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación”* de la Universidad Politécnica de Cataluña. El uso de este indicador en las áreas libres sin techar del edificio como patios, plazas, jardines, terrazas, etc. adiciona elementos vegetales y naturales para el control solar de forma directa. Estos dispositivos naturales de control solar funcionan en cualquier tipo estación climática ya que no son obstáculos para el soleamiento en época de invierno cuando desaparecen sus hojas y sirven de protección solar generando sombra propia durante el verano hacia los espacios interiores de la edificación o lugares de ocio como parques, patios o plazas libres.

16. Uso de formas lineales y rectangulares orientados al sur del terreno en la configuración volumétrica de todo el edificio. Matic D. (2010, pág. 44) en su tesis *“Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación”* de la Universidad Politécnica de Cataluña. Este indicador permite un mejor diseño de control solar pasivo a nivel volumétrico en todo el objeto arquitectónico debido a su forma alargada y lineal, permitiendo al edificio un mejor control de los rayos del sol durante la mayor parte del día con una orientación adecuada de bloque solar, mayor número de vanos posicionados en forma secuencial para el aislamiento térmico en una sola dirección estratégica y proyección de sombra propia hacia los

espacios interiores y exteriores del edificio durante la época de verano, debido a su volumetría alargada orientada hacia el sur del terreno donde sea emplazado el edificio.

17. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos de revestimientos. Díaz R. y Vergara C. (2013, pág. 19) en su tesis *“Construcción del casco estructural de vivienda con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac”* de la Universidad Pontificia Católica del Perú. El uso de este indicador permite un control, aislamiento y disminución del sobrecalentamiento de los muros dentro de los ambientes interiores de una edificación, esto mejora el entorno climático dentro de los espacios interiores donde se realicen actividades o trabajos físicos sedentarios con los pacientes en rehabilitación debido a material con el que son revestidos, por lo que además de ser un recurso de control solar directo sirven como elementos de revestimiento que le dan estética al diseño del objeto arquitectónico.
18. Uso de muros de concreto armado en el cerramiento de los espacios al exterior del edificio. Díaz R. y Vergara C. (2013, pág. 25) en su tesis *“Construcción del casco estructural de vivienda con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac”* de la Universidad Pontificia Católica del Perú. El uso de este indicador permite que los muros exteriores de una edificación que están expuestos a la radiación solar durante la mayor parte del día tengan un menor sobrecalentamiento y conductividad térmica hacia el interior de los espacios interiores donde albergan personas debido a su material en concreto armado, esto permite que el clima interior de los espacios interiores tenga una menor temperatura o entorno climático en beneficio de los usuarios que lo albergan como personas, pacientes, médicos, terapeutas, etc.

Lista de Indicadores

Para fines de investigación y desarrollo de las siguientes partes de la presente tesis, de los 18 indicadores encontrados al principio del ítem “1.5.3 Indicadores de investigación”, en base a los antecedente teóricos y arquitectónicos analizados (ver anexos 7 y 8), se los ha resumido en 12 indicadores para su futuro análisis en los casos arquitectónicos a considerar y su futura aplicación en el objeto arquitectónico a diseñar, un centro de rehabilitación física y mental, en forma de lineamientos de diseño arquitectónico, con criterios de descarte o selección como repetición y/o similitud entre ellos, etc. (ver anexo 9)

Por otro lado, se los ha categorizado en 3 rubros: indicadores de diseño, detalle y materiales. Estos son:

Indicadores de Diseño

1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración del objeto arquitectónico
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.
5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.

6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.

Indicadores de Detalle

1. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.
2. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.

Indicadores de Materiales

1. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.
2. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Identificar los indicadores arquitectónicos de la variable.

Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos

Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable escogida.

Segunda fase, análisis de casos

Tipo de investigación.

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.
- Por la manipulación de la variable es una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

Método: Análisis arquitectónico de los indicadores en planos e imágenes.

Propósito: Identificar los indicadores arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 4 casos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los indicadores en hechos arquitectónicos.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los indicadores.

Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos teóricos en un diseño arquitectónico

2.2 Presentación de casos arquitectónicos

- Hospital el Carmen de Maipú / BBATS Consulting&Projects SLP + Murinho+Raby Arquitectos
- Centro de Atención para enfermos de Alzheimer / Arq. Juan Villanova
- Hospital de niños de Lady Cilento / Lyons + Conrad Gargett
- Edificio ecológico SIEEB / Arq. Mario Cucinella Architects
- Centro de Rehabilitación en Belmont / Arq. Billard Leece Partnership
- Centro Psiquiátrico Friedrichshafen / Huber Staudt Architekten

Tabla 1: Ficha de relación de casos con la variable o el hecho arquitectónico

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	PARA OBSERVAR LA VARIABLE	PARA OBSERVAR EL HECHO ARQUITECTÓNICO
01	Hospital el Carmen de Maipú	X	X
02	Centro de Atención para enfermos de Alzheimer	X	X
03	Hospital de niños de Lady Cilento	X	X
04	Edificio ecológico SIEEB	X	
05	Centro de Rehabilitación en Belmont	X	X
06	Centro Psiquiátrico Friedrichshafen	X	X

Elaboración Propia

2.2.1 Hospital el Carmen de Maipú / BBATS Consulting&Projects SLP + Murtinho+Raby

Arquitectos



Figura 1: Vista principal de caso número 1. Fuente: Archdaily, 2015

Reseña del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Maipú, Santiago de Chile, diseñado por la BBATS Consulting & Projects SLP junto con Murtinho+Raby Arquitectos. Cuenta con un área construida de 70.301 metros cuadrados en un terreno de 5 hectáreas. Posee 375 camas, 11 pabellones quirúrgicos, 6 salas de parto, 125 consultorios médicos, 523 estacionamientos y 347 aisladores sísmicos. El proyecto tiene una capacidad de 1.500 personas. Su volumetría consta de bloques alargados compuestos en tres grupos: dos pisos subterráneos que albergan estacionamientos y servicios clínicos, dos pisos en un zócalo semienterrado que alberga urgencia, radiología, pabellones, así como pacientes críticos y finalmente dos pisos superiores para las unidades de hospitalización.

El presente caso arquitectónico se ha tomado en cuenta por su relación con la variable arquitectónica, el hecho arquitectónico y su búsqueda de mejorar el bienestar climático de los pacientes en atención médica a través del uso de estrategias de control solar pasivo y el empleo de materiales de aislamiento térmico como el hormigón, piedra, cubierta verde, madera, etc.

2.2.2 Centro de Atención para enfermos de Alzheimer / Arq. Juan Villanova



Figura 2: Vista principal de caso número 2. Fuente: Archdaily, 2007

Reseña del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Madrid, diseñado por el Arquitecto Juan Villanova en colaboración con la Fundación reina Sofía, con un área de 12.417 m². Posee 138 habitaciones, 120 sencillas y 18 dobles, con una capacidad para albergar a 156 personas. Además, cuenta con un centro de día con capacidad para 40 personas, una unidad de investigación con 1.532 m² y un centro de formación. Se caracteriza por un gran número de volúmenes a baja altura para los pacientes en hospitalización.

La presente arquitectura se ha tomado en cuenta como análisis de caso por su relación con la variable y el objeto arquitectónico de la presente tesis, así como su objetivo de brindar ambientes confortables para los pacientes en rehabilitación a través de la aplicación de una serie de dispositivos de control solar en la mayoría de sus volúmenes y el uso de materiales para el aislamiento térmico.

2.2.3 Hospital de niños de Lady Cilento / Lyons + Conrad Gargett



Figura 3: Vista principal de caso número 3. Fuente: Archdaily, 2016

Reseña del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Australia, diseñado por los arquitectos Conrad Gargett y Lyons. Cuenta con un área de 115.000 m². Es un hospital de pediatría con fines educativos especializado en la prestación de servicios terciarios y cuaternarios en salud. Posee 12 niveles y cuenta con instalaciones de diagnóstico, intervención y servicios de tratamientos más avanzados del mundo. La forma y volumetría del edificio desafía el modelo convencional de podio y torre formal, proponiendo un edificio esculpido de altura media con techo ajardinado y volúmenes escalonados.

El presente caso arquitectónico se tomó en cuenta por su objetivo de mejorar las condiciones climáticas dentro de sus ambientes o espacios interiores a través del uso de múltiples estrategias de diseño pasivo para el control solar, siendo uno de ellos el uso de cortasoles en todos sus muros exteriores expuestos a la radiación solar durante la mayor parte del día y el uso de terrazas escalonadas.

2.2.4 Edificio ecológico SIEEB / Mario Cucinella Architects



Figura 4: Vista principal de caso número 4. Fuente: Archdaily, 2017

Reseña del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en China, diseñado por el Arquitecto Mario Cucinella. Cuenta con un área de 20.000 metros cuadrados. Es un edificio que alberga un centro de educación, formación e investigación para la protección del medio ambiente y la conservación de energía con una volumetría escalonada y con superficies vidriadas en la mayoría de sus muros y fachadas expuestas al asoleamiento.

El proyecto ha sido escogido debido a que su diseño arquitectónico integra estrategias pasivas para controlar la radiación solar con el fin de optimizar las condiciones ambientales dentro de sus espacios interiores de estudio y aprendizaje, así como lo tendrá el objeto arquitectónico a diseñar, a través del uso de terrazas escalonadas y materiales para el aislamiento térmico.

2.2.5 Centro de Rehabilitación en Belmont / Billard Leece Partnership



Figura 5: Vista principal de caso número 5. Fuente: Archdaily, 2013

Reseña del Proyecto

El presente proyecto se encuentra ubicado en Australia, diseñado por el arquitecto Billard Leece Partnership. Cuenta con un área de 600 metros cuadrados y su diseño formal consta de bloques lineales alargados de un solo nivel que juntos encuadran un gran patio central sin techar. Por otro lado, esta edificación está conectada peatonalmente con el Community Health Centre con el que comparte la recepción de los pacientes y visitantes.

La forma del edificio y la materialidad usada en sus muros exteriores buscan relacionarse con el entorno, así como buscar el aislamiento térmico y la ventilación natural dentro de sus espacios interiores.

El presente caso arquitectónico se ha tomado en cuenta por su relación con la variable arquitectónica, el objeto arquitectónico, apoyo hacia los pacientes en rehabilitación y mejorar su bienestar de los usuarios a través del uso de estrategias de diseño pasivo, uso de materiales aislantes térmicos, así como el aprovechamiento del ingreso del sol, aire y demás componentes vegetales para relacionarse del contexto.

2.2.6 Centro Psiquiátrico Friedrichshafen / Huber Staudt Architekten



Figura 6: Vista principal de caso número 6. Fuente: Archdaily, 2014

Reseña del Proyecto

El presente proyecto se encuentra ubicado en Alemania diseñado por Huber Staudt Architekten. Cuenta con un área de 3.274 metros cuadrados y su diseño formal consta de una volumetría en 3 niveles encuadrada en base a un gran patio central y de bloques escalonados. Por otro lado, esta edificación se encuentra integrado en el campus del Hospital de Friedrichshafen siguiendo la misma tendencia de diseño arquitectónico.

La forma del edificio y la materialidad usada buscan el control solar dentro de sus espacios de trabajo en beneficio de sus pacientes, además su arquitectura se relaciona con el entorno paisajístico implementando áreas verdes que ayudan a controlar el exceso de temperatura causado por los rayos del sol y generan de sombra hacia los espacios interiores de la edificación.

El presente caso arquitectónico se ha tomado en cuenta por su relación con la variable, el hecho arquitectónico y su búsqueda de crear entornos climáticos óptimos para los pacientes en rehabilitación a través del uso de dispositivos de control solar pasivo y soluciones arquitectónicas a nivel volumétrico para generar sombra propia.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La presente ficha a mostrar, “Ficha de análisis de caso”, es un instrumento que permite estudiar y analizar aspectos arquitectónicos cada caso a presentar, de esta manera se dará una valides científica y práctica a la presente investigación. A continuación, se presenta el modelo de ficha de análisis de casos a utilizar:

Tabla 2: Ficha de análisis de casos

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° ... “PROYECTO”	
Ubicación:	Proyectista/Año:
Área:	Tipología:
Descripción:	Foto
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
INDICADORES	
VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	
5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación	
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Tabla 3: Ficha de análisis de caso 1

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 1 “HOSPITAL EL CARMEN DE MAIPÚ”	
Ubicación: Chile	Proyectista/Año: BBATS Consulting & Projects SLP junto con Murtinho+Raby Arquitectos / 2013
Área: 70.301 m ²	Tipología: Salud
Descripción: Es un edificio destinado a prestar servicios de salud en espacios de trabajo con entornos climáticos óptimos para la recuperación de sus pacientes a través de la incorporación de dispositivos de control solar en sus fachadas expuestas a la radiación solar. El diseño incorpora volúmenes alargados para generar circulaciones lineales y dispositivos de control solar en todas sus fachadas sur y norte expuestas a la radiación solar tanto en sus volúmenes de primer nivel como en sus niveles superiores.	Foto  Vista principal de caso número 1. Fuente: Archdaily, 2015

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES	
VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.	X
7. Uso de persianas horizontales en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En el caso anteriormente mencionado, es notorio el uso de sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 11 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal hacia el sur con una ligera rotación al este, permitiéndole ubicar sus fachadas secundarias con una dirección óptima para el desarrollo y aplicación de algunos sistemas de control solar pasivo. Además, el edificio posee una configuración de volúmenes rectangulares y lineales con grandes aberturas o vanos con una orientación este a oeste y una serie de sustracciones en sus volúmenes con desfases en sus primeros niveles, esto le permitió generar sombras hacia sus niveles inferiores protegiéndolos de la incidencia solar directa.

La estructura formal del edificio facilita la circulación de los vientos predominantes del lugar, gracias al empleo de ventanas opuestas en cada extremo de sus pasillos y entre sus volúmenes alargados que le permitieron la ventilación cruzada. Además, cuenta con espacios abiertos sin techar en su segunda planta para el descanso, ocio y relajación de los pacientes con la inserción de áreas con vegetación existente.

Por otro lado, cuenta con elementos de control solar pasivo en su fachada sur expuesta a la radiación solar durante la mayor parte del día como cortasoles verticales fijos en material de concreto en sus primeros niveles y a base de madera en sus pisos o niveles superiores que adicionan persianas horizontales fijas en la mayoría de sus vanos lineales entre sus volúmenes alargados y aleros horizontales fijos para el control solar.

Por último, la estrategia más destacada de este edificio para controlar la incidencia solar fue el desarrollo de superficies acristaladas en todas sus fachadas orientadas hacia el norte de bloques alargados y el uso de muros de cerramiento a base de concreto armado para contrarrestar la incidencia solar y transmisión térmica hacia los espacios interiores de la edificación.

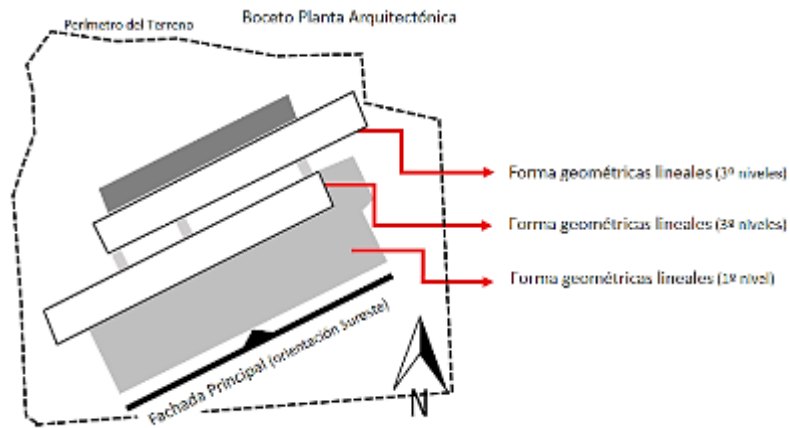


Figura 7. Boceto planta arquitectónica caso 1. Fuente: Elaboración propia

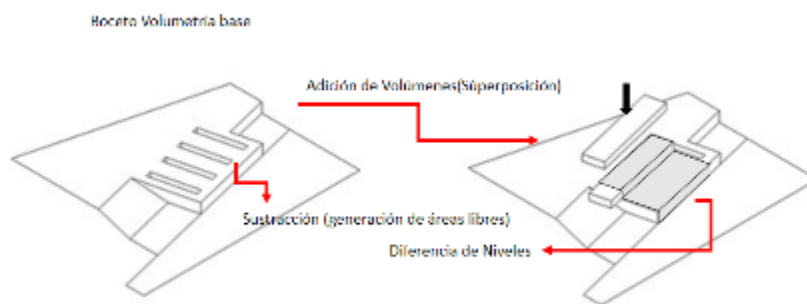


Figura 8. Boceto Volumétrico caso 1. Fuente: Elaboración propia

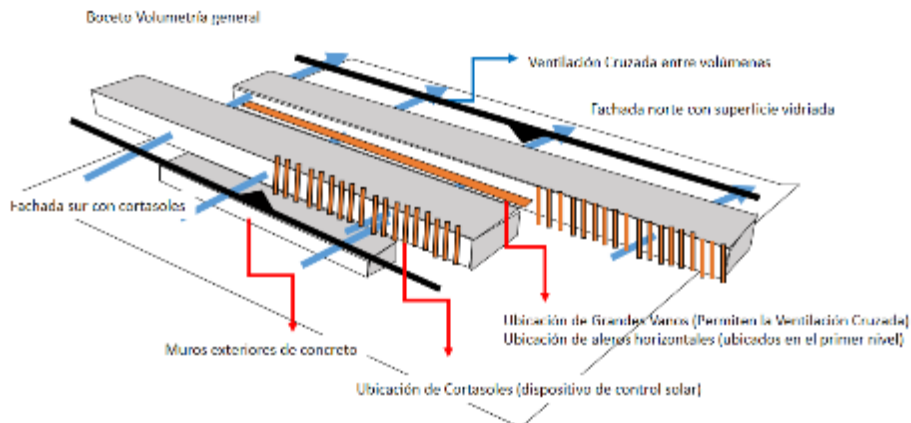


Figura 9. Boceto Volumétrico 2 caso 1. Fuente: Elaboración propia

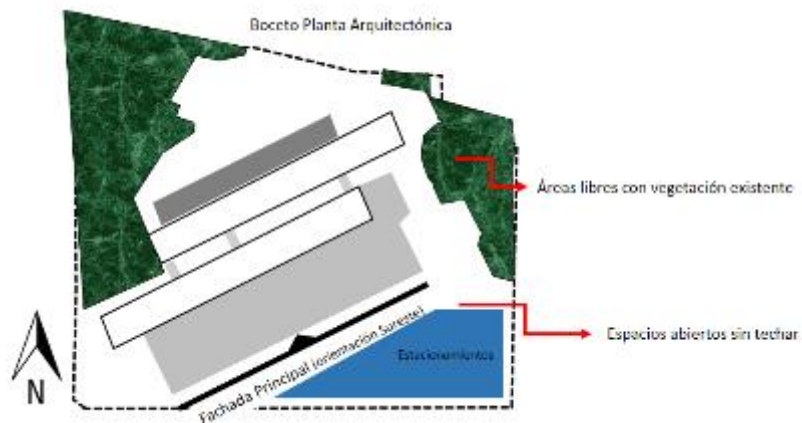


Figura 10. Boceto áreas libres caso 1. Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Ficha de análisis de caso 2

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 2 “CENTRO DE REHABILITACIÓN PARA ENFERMOS DE ALZHEIMER”	
Ubicación: Madrid	Proyectista/Año: Arq. Juan Villanueva / 2007
Área: 12.417 m ²	Tipología: Salud
Descripción: Es un edificio cuyo objetivo es investigar la evolución de los pacientes desde el origen de su enfermedad hasta el final o su recuperación total en espacios interiores con entornos climáticos confortables para los pacientes en rehabilitación a través de la incorporación de elementos de control solar pasivo. El diseño incorpora volúmenes con dispositivos de protección solar en sus fachadas expuestas a la radiación solar y en sus espacios libres rodeados de volúmenes a poca altura para controlar el ingreso del sol a sus espacios interiores en beneficio de los pacientes.	Foto  Vista principal de caso número 2. Fuente: Archdaily, 2007

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES	
VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.	X
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En el caso presentado, se usó algunos sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 10 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal hacia el norte permitiéndole ubicar cada ventana de sus pabellones y terrazas con una dirección óptima para el desarrollo y aplicación de sistemas de control solar pasivo. Además, la configuración del edificio posee un volumen principal elevado y el uso de transformaciones sustractivas en sus volúmenes secundarios de un solo nivel destinados para áreas de hospitalización de pacientes en rehabilitación.

El edificio posee grandes aberturas o vanos en sus pisos superiores para permitir el ingreso y salida del aire natural gracias al empleo de ventanas opuestas que permiten la ventilación cruzada. En la zona de hospitalización posee patios centrales sin techar que forman grandes tragaluces entre las habitaciones con vegetación existente.

Por otro lado, la edificación considero el uso dispositivo de control solar pasivo como el uso de los cortasoles horizontales fijos que envuelven todo el volumen principal elevado del edificio sobre una estructura de pilares y el acristalamiento de sus vanos a base de vidrios bajo emisivos con la inserción de persianas horizontales fijas. Además, en el área de los patios centrales entre las habitaciones usa aleros horizontales fijos que enmarcan todo el tragaluz antes mencionado. Además, sobre el tema de la materialidad, usó el concreto para sus muros de cerramiento por ser un material más resistente y mejor aislante de la incidencia térmica solar. Finalmente, posee jardinerías con área verde existente que cobran una especial relevancia como elementos terapéuticos para los pacientes en rehabilitación ya que influye de manera positiva en sus niveles de estrés y relajación.

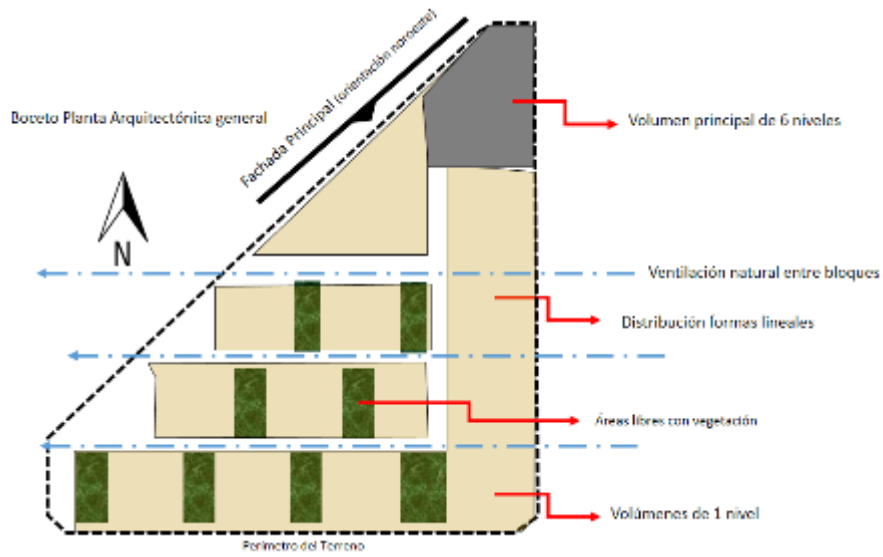


Figura 11. Boceto planta arquitectónica caso 2. Fuente: Elaboración propia

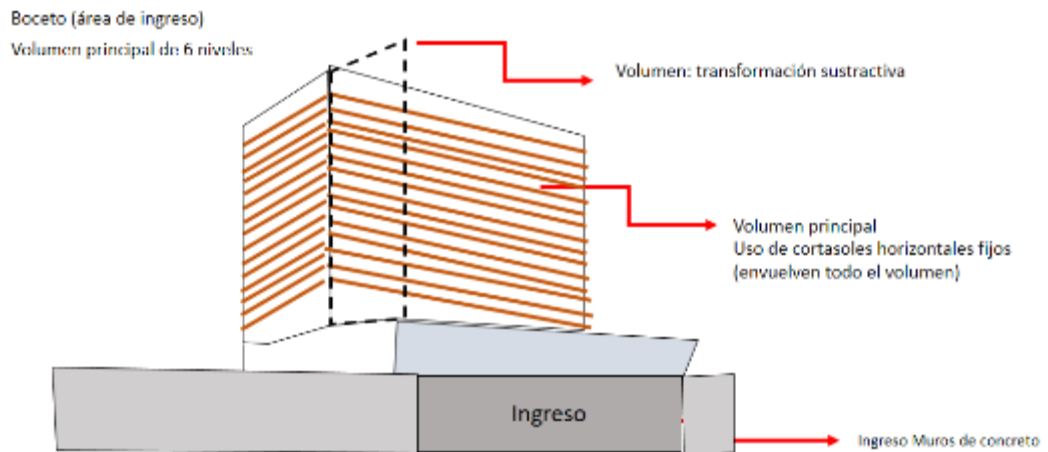


Figura 12. Boceto volumetría caso 2. Fuente: Elaboración propia

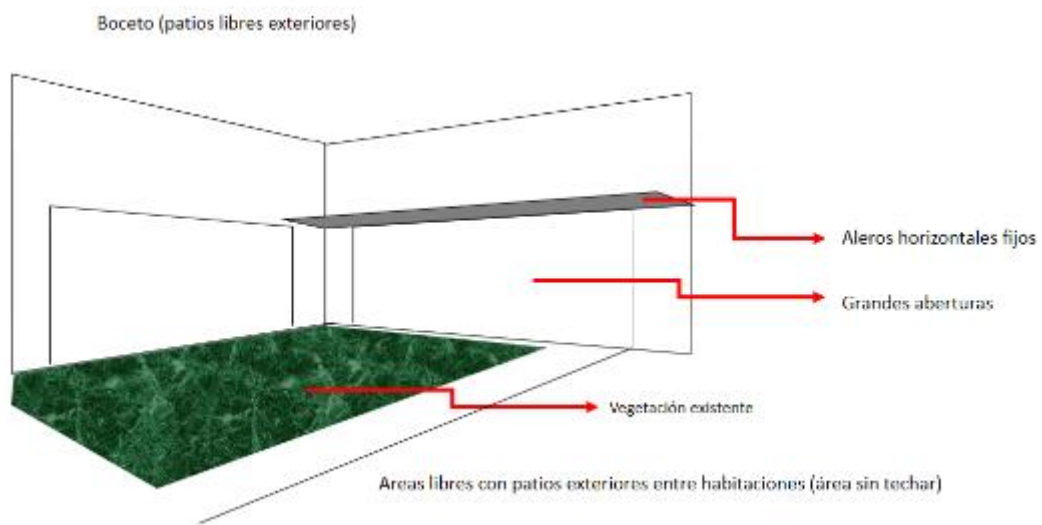


Figura 13. Boceto áreas libres caso 2. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Ficha de análisis de casos 3

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 3 “HOSPITAL DE NIÑOS DE LADY CILENTO”	
Ubicación: Australia	Proyectista/Año: Arq. Conrad Gargett / 2014
Área: 115 000 m ²	Tipología: Salud

Descripción:

Es un edificio diseñado con la incorporación de dispositivos de control solar destinados a mejorar el bienestar climático dentro de sus espacios interiores y la reducción del sobrecalentamiento a causa de la incidencia solar.

El diseño incorpora estrategias de diseño que apoyan directamente a la salud y el bienestar del paciente como el uso de conexiones de espacios con el exterior, visuales a la naturaleza y proporcionar un entorno no solo verde sino también sostenible para los pacientes y el personal laboral.

Foto



Vista principal de caso número 3. Fuente: Archdaily, 2016

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES

VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.	X
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En el caso mencionado, se usó diferentes sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 10 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal en dirección noreste debido al contexto del lugar y a la incidencia solar permitiéndole desarrollar algunos sistemas de control solar pasivo para contrarrestar la incidencia de los rayos del sol. Además, la configuración del edificio posee algunas formas geométricas lineales con transformaciones sustractivas, adiciones y desfases entre sus volúmenes de la fachada principal del edificio que le permitieron generar grandes aberturas o vanos vidriados hacia el exterior del objeto arquitectónico.

Por otro lado, la ventilación con aire natural se desarrolló a través de un enorme tragaluz y espacios abiertos libres que permitió la libre entrada y salida de los vientos hacia los espacios interiores de la edificación. Además, el proyecto inserta patios libres con área verde existente que le permitieron crear espacios de refrigeración natural y a la vez contar con áreas de ocio o recreación para los usuarios con sombra propia gracias a los elementos vegetales de control solar.

En todas sus fachadas exteriores orientadas al sur del terreno implemento cortasoles del tipo vertical fijo de piso a techo en todos sus niveles, siendo este su principal sistema de control solar pasivo ya que se encuentran envolviendo todo su volumen principal de terrazas escalonas con este tipo de dispositivo de control solar. Además, los materiales usados para el aislamiento térmico fueron el uso de muros de concreto y algunas superficies techadas con vegetación, sin dejar de lado el uso de superficies vidriadas en las ventanas para lograr el aislamiento térmico interior en los ambientes de la edificación.

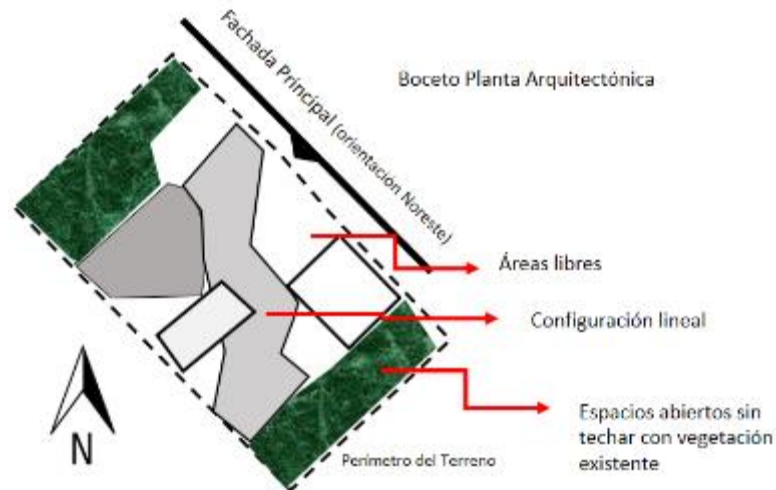


Figura 14. Boceto planta arquitectónica caso 3. Fuente: Elaboración propia

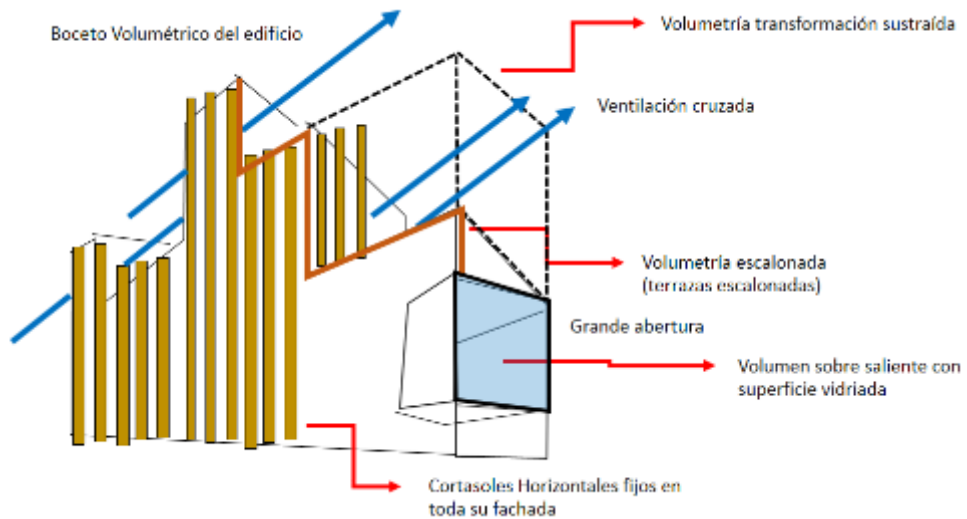


Figura 15. Boceto volumétrico caso 3. Fuente: Elaboración propia

Boceto Volumétrico del fachada del edificio

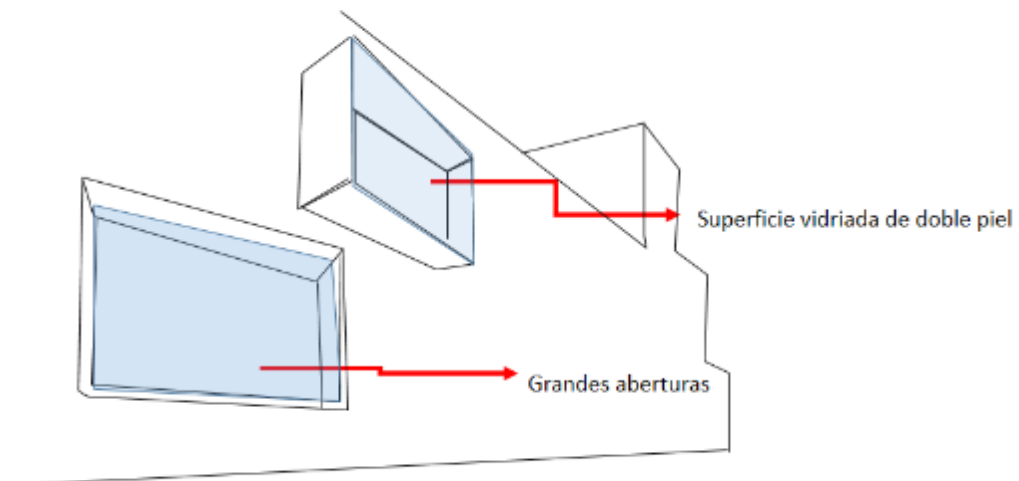



Figura 16. Boceto volumétrico 2 caso 3. Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Ficha de análisis de caso 4

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 4 “EDIFICIO ECOLÓGICO SIEEB”	
Ubicación: China	Proyectista/Año: Arq. Mario Cucinella / 2006
Área: 20 000 m ²	Tipología: Salud
Descripción: Es un edificio ecológico y sostenible diseñado con criterios de acondicionamiento solar a través del uso de dispositivos y sistemas destinados al control de los rayos del sol que afectan de manera directa en el confort y temperatura de los ambientes interiores de oficinas u otros espacios. El diseño integra estrategias pasivas y activas para controlar el entorno externo con el fin de optimizar las condiciones ambientales internas en sus diferentes ambientes.	Foto  Vista principal de caso número 4. Fuente: Archdaily, 2017

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES	
VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.	X
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En el caso expuesto, se consideraron algunos sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 11 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal hacia el sur con una configuración en forma de “U” de volumetría alargada en la dirección este a oeste, ubicando cada ventana de sus pabellones y terrazas en lugares estratégicos para la aplicación de algunos sistemas de control solar pasivo. Además, la configuración del edificio sigue una temática de juego de volúmenes para generar terrazas escalonadas al aire libre a través de transformaciones sustractivas con desfases hacia el sur y norte del terreno observables en su fachada principal.

El presente proyecto considera grandes aberturas hacia el exterior de su fachada principal, además su forma volumétrica en “U” facilita la ventilación cruzada a través del uso de grandes vanos hacia el exterior y un inmenso tragaluz entre los dos bloques del edificio que permiten el libre ingreso y salida de los vientos naturales dominantes. Además, inserta vegetación existente en las terrazas del edificio y patios exteriores para generar espacios de ocio y recreación de los usuarios con proyección de sombra gracias a sus elementos vegetales naturales.

Por otro lado, el edificio utilizó cortasoles horizontales fijos que envuelven todas sus fachadas sur y norte adicionando a ellos el uso de persianas horizontales fijas como planos de protección adicional, con el fin de controlar y re direccionar el ingreso de los rayos del sol para minimizar el calentamiento dentro de los espacios interiores a causa de la incidencia solar. Además, el uso de superficies vidriadas de doble acristalamiento y muros a base de concreto significaron los materiales de aislante térmico más usados en su arquitectura que le permitió el control del calentamiento al interior en los espacios, limitando en un cierto promedio en nivel de calor térmico en beneficio de los usuarios.

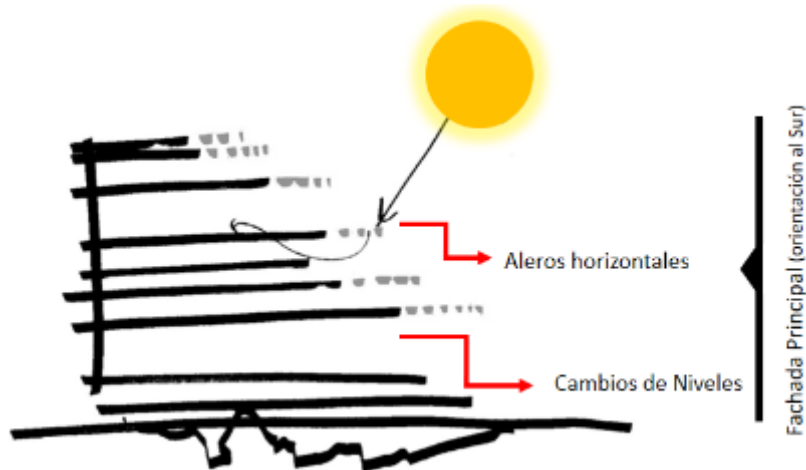


Figura 17. Boceto del edificio caso 4. Fuente: Elaboración propia

Boceto volumétrico del edificio

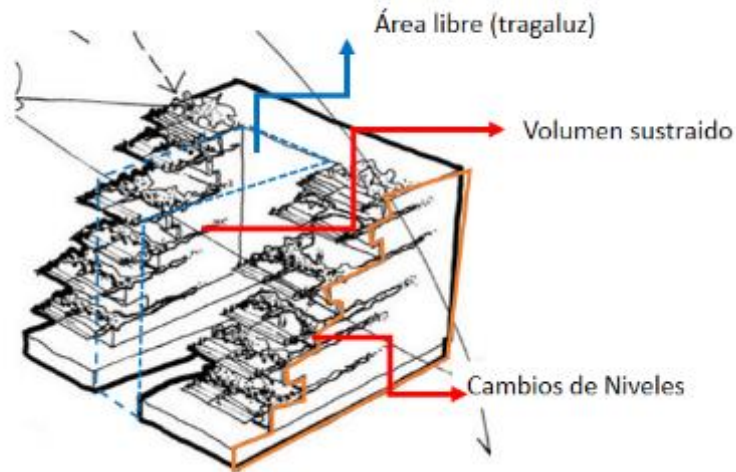


Figura 18. Boceto volumétrico caso 4. Fuente: Elaboración propia

Boceto volumen del edificio

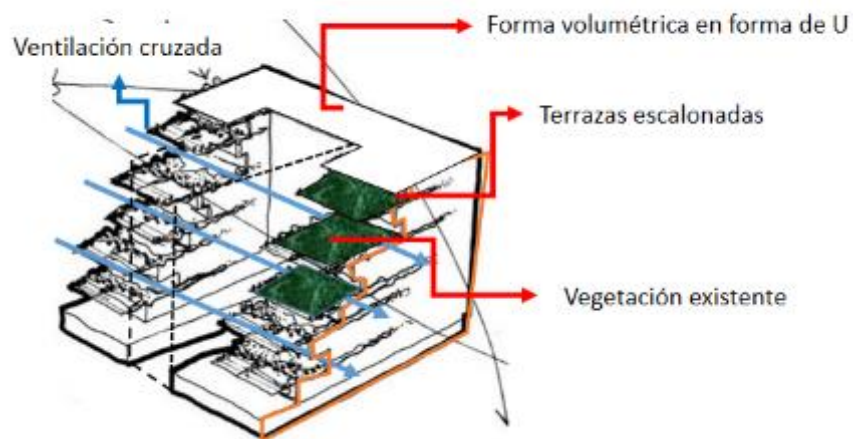


Figura 19. Boceto volumétrico 2 caso 4. Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Ficha de análisis de caso 5

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 5 “CENTRO DE REHABILITACIÓN EN BELMONT”	
Ubicación: Australia	Proyectista/Año: Arq. Billard Leece Partnership / 2012
Área: 600 m ²	Tipología: Salud
Descripción: Es un edificio se enfoca en prevenir la discapacidad mediante el apoyo a los clientes a reducir el riesgo de recaídas y mejorar su bienestar. La forma del edificio y la materialidad buscan relacionarse con el entorno a través del uso de materialidad y elementos arquitectónicos, creando un edificio atractivo, fácil de construir y mantener a lo largo del paso del tiempo.	Foto  Vista principal de caso número 5. Fuente: Archdaily, 2013

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES

VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volúmenes del edificio.	
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.	
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En el caso anteriormente mencionado, es notorio el uso de sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 8 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal hacia el norte con una ligera rotación al este, permitiéndole ubicar sus fachadas secundarias con una dirección óptima para el desarrollo y aplicación de algunos sistemas de control solar pasivo. Además, el edificio posee una configuración de volúmenes rectangulares y lineales que se enmarcan en un gran patio exterior central al aire libre entre las habitaciones y con vegetación existente para generar sombra propia hacia sus espacios interiores.

El desarrollo de sus vanos en muros exteriores fue a través del uso de ventanas retranqueadas para la fachada del edificio y grandes vanos de piso a techo en los muros que dan hacia el patio exterior central, esto le permitió no solo controlar la incidencia solar directa si no también la inserción de elementos de control solar como aleros horizontales que enmarcan todas sus ventanas hacia el gran patio.

La estructura formal del edificio facilita la circulación de los vientos predominantes del lugar, gracias al empleo de ventanas altas que dan hacia el patio interior. Además, cuenta con espacios abiertos sin techar destinado para el ocio y relajación de los pacientes con áreas verdes.

Por último, la estrategia para relacionarse con el contexto del lugar y buscar aislamiento térmico se logró usando materiales como la fuerte presencia del vidrio doble transparente en sus vanos expuestos a la radiación solar y la madera en grano en color natural como elementos de revestimiento de muros, de esta manera se buscó crear un edificio sustentable, atractivo, fácil de construir y de fácil mantenimiento a lo largo del tiempo.

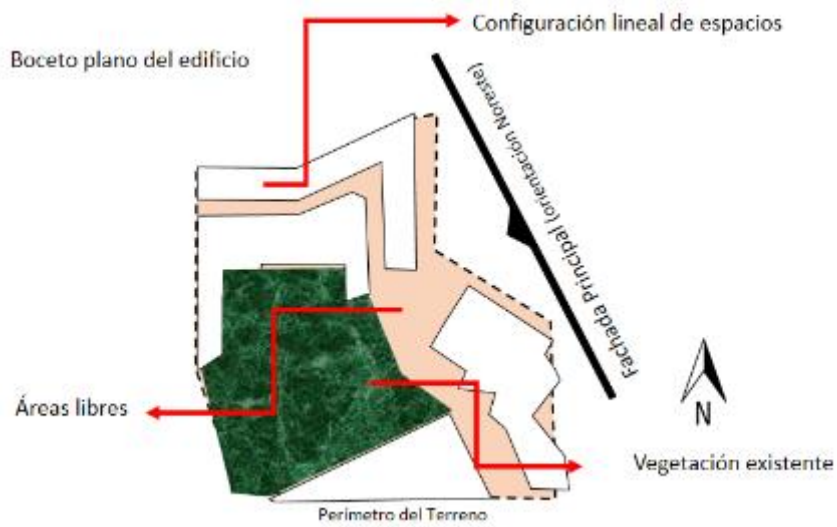


Figura 20. Boceto planta arquitectónica caso 5. Fuente: Elaboración propia

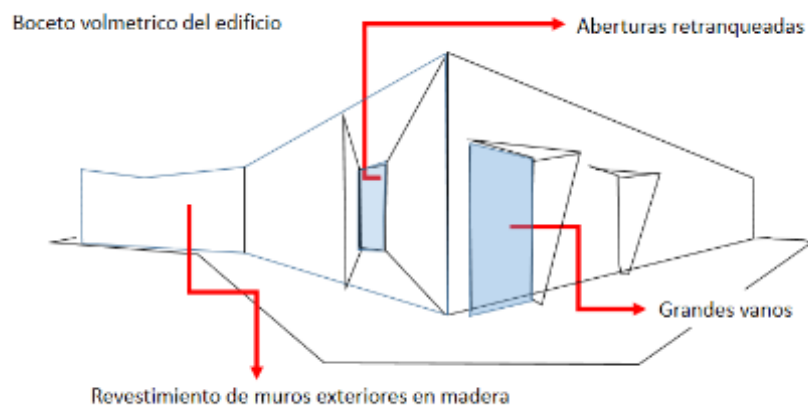


Figura 21. Boceto volumétrico caso 5. Fuente: Elaboración propia

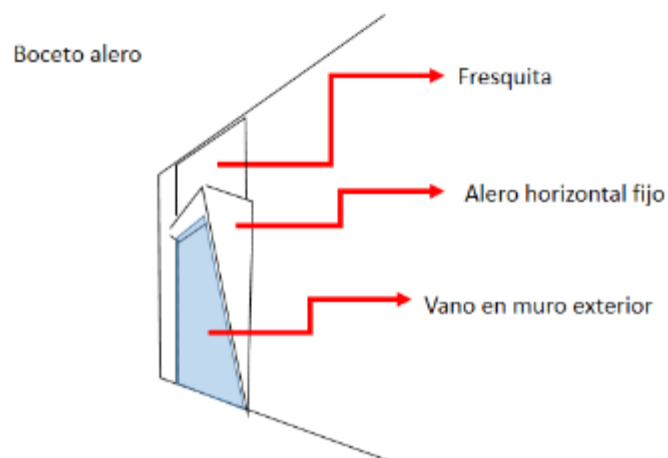


Figura 22. Boceto volumétrico 2 caso 5. Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Ficha de análisis de caso 6

FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 5 “CENTRO PSIQUIÁTRICO FRIEDRICHSHAFEN”	
Ubicación: Alemania	Proyectista/Año: Huber Staudt Architekten / 2011
Área: 3 274 m ²	Tipología: Salud
Descripción: Es un edificio que se enfoca en prevenir la discapacidad mental a través de un seguimiento integral del paciente en espacios con entornos climáticos óptimos y destinados para la rehabilitación. La forma del edificio y la materialidad usada busca integrar al usuario con el entorno paisajístico como medios de terapia psicológica e influencia en la estabilidad emocional del paciente.	Foto  Vista principal de caso número 6. Fuente: Archdaily, 2014

RELACIÓN CON LA VARIABLE

INDICADORES

VARIABLE: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	X
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X
5. Uso de espacios abiertos o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas en la fachada principal de la edificación.	X
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X

Fuente: Elaboración propia

En este sexto y último caso expuesto, se consideraron algunos sistemas de control solar pasivo en el diseño arquitectónico del edificio, encontrándose para este caso la aplicación de 9 indicadores relacionados con la presente tesis de investigación.

El edificio orientó su fachada principal hacia el sur con fines de control solar y posee una configuración formal encuadrada y lineal en base a un gran patio central alargado. Su diseño formal escalonado se desarrolló a través de sustracciones volumétricas e infiltraciones para lograr terrazas al exterior del edificio para crear espacios de ocio y relajación con área verde existente en beneficio de los pacientes.

Sus bloques alargados poseen grandes aberturas o vanos al exterior del edificio con un juego en superficies opacas y translucidas a través del uso del vidrio doble con fines de ventilación natural, aislamiento térmico y visuales paisajísticas al exterior. Además, la configuración del edificio sigue la temática de integrarse con el entorno paisajístico a través de un gran patio central con área verde existente que además de funcionar como espacio de ocio y relajación para los pacientes en rehabilitación, a nivel de control solar, le permite la generación de sombra propia hacia sus espacios interiores y exteriores del edificio.

Finalmente, el edificio emplea materiales para lograr el aislamiento térmico como el hormigón armado visto y madera sin tratar, quienes dominan el cerramiento total del edificio tanto a nivel interior como exterior en sus muros de cerramiento. El hormigón armado visto se desarrolló a través de grandes superficies horizontales marcados por los paneles o elementos prefabricados y la madera sin tratar por medio de perfiles alargados pre fabricados que revisten los muros exteriores hacia los frentes más soleados del edificio.

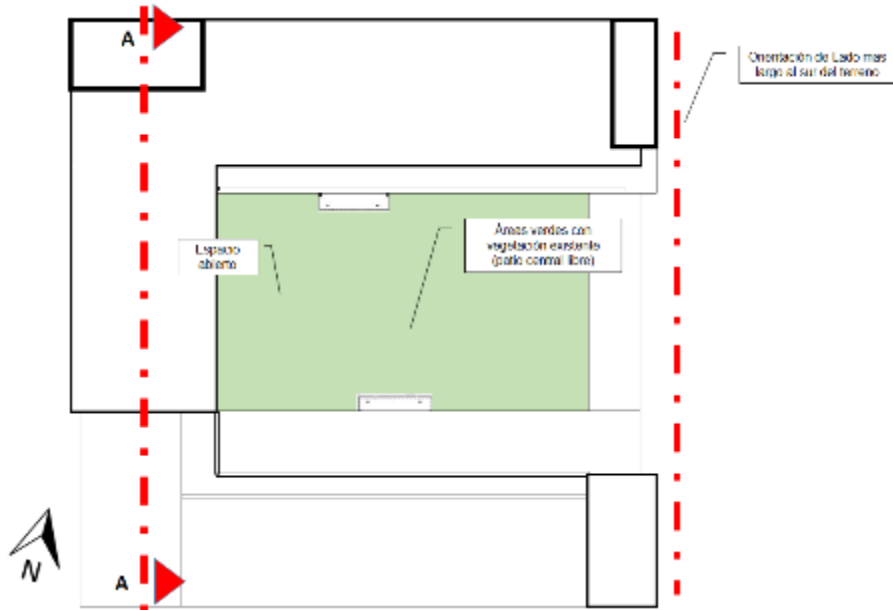
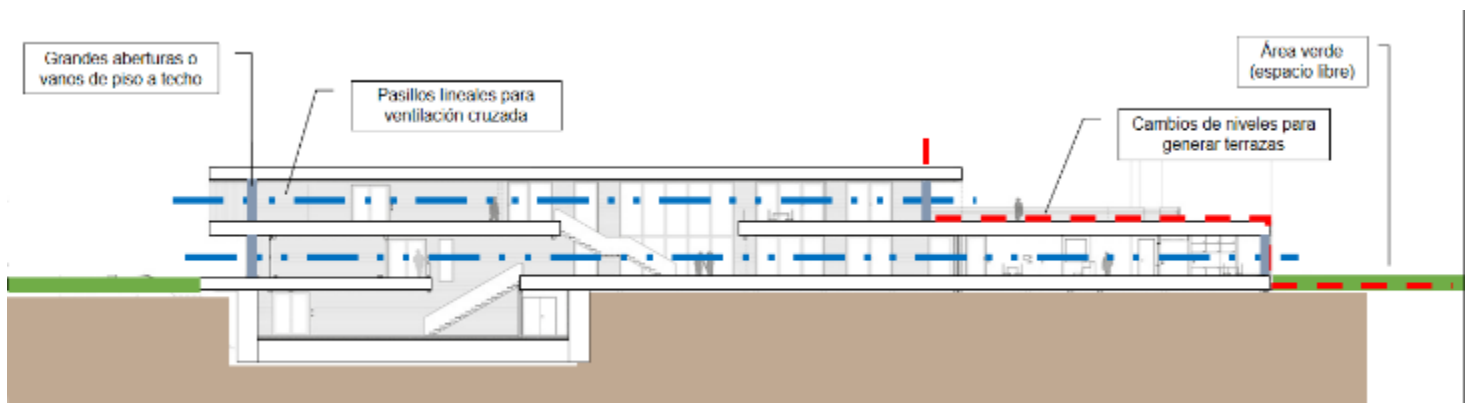


Figura 23. Boceto de planta arquitectónica caso 6. Fuente: Elaboración propia



CORTE A - A

Figura 24. Boceto corte arquitectónico caso 6. Fuente: Elaboración propia

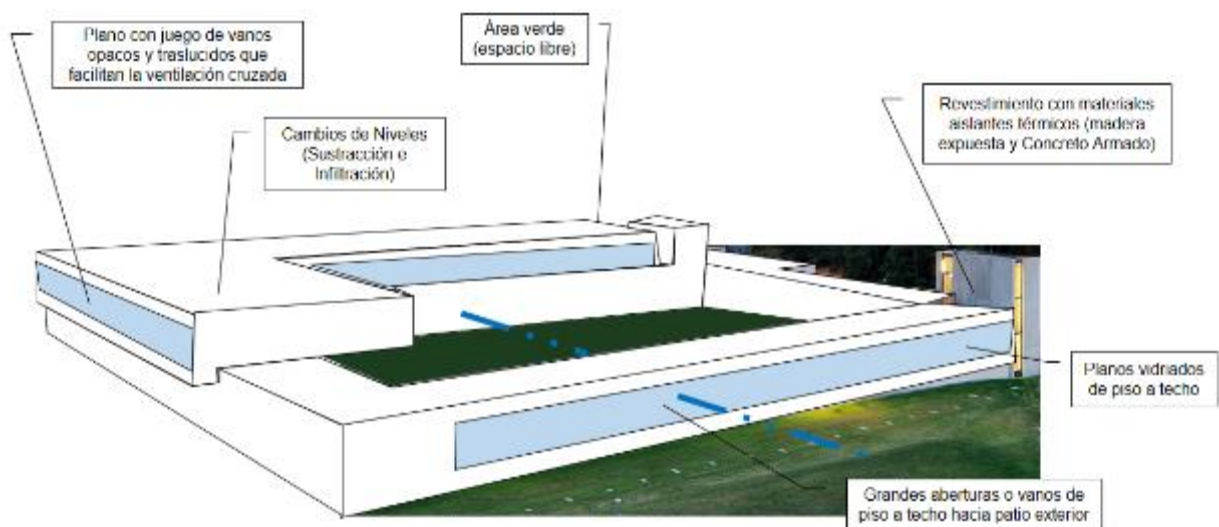


Figura 25. Boceto volumétrico caso 6. Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Cuadro comparativo de análisis de casos

VARIABLE	CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	FRECUENCIA
SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	HOSPITAL EL CARMEN DE MAIPÚ	CENTRO DE REHABILITACIÓN PARA ENFERMOS DE ALZHEIMER	HOSPITAL DE NIÑOS DE LADY CILENTO	EDIFICIO ECOLÓGICO SIEEB”	CENTRO DE REHABILITACIÓN EN BELMONT	CENTRO PSIQUIÁTRICO FRIEDRICHSHA FEN	
INDICADOR							
1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio.	X	X	X	X		X	Casos 1, 2, 3, 4 y 6
4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.			X	X		X	Casos 3, 4 y 6
7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico	X	X		X			Casos 1, 2 y 4
8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X	X	X	X			Casos 1, 2,3 y 4
10. Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.	X	X			X		Casos 1,2 y 5
11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6
12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.	X	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los casos analizados anteriormente, se obtuvieron las siguientes conclusiones sobre la aplicación de los indicadores arquitectónicos de la presente investigación:

1. Se verifica la orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico, en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
2. Se verifica el uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
3. Se verifica la aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio en los casos 1, 2, 3, 4 y 6.
4. Se verifica el empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
5. Se verifica el uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
6. Se verifica el uso cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación en los casos 3, 4 y 6.
7. Se verifica el uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico en los casos 1, 2 y 4.
8. Se verifica la implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6

9. Se verifica el uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio en los casos 1, 2, 3 y 4
10. Se verifica el uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio en los casos 1, 2 y 5.
11. Se verifica el uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
12. Se verifica el uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos en los casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

3.2 Lineamientos del diseño

Finalmente, de acuerdo con los casos analizados y a las conclusiones llegadas anteriormente, se determinan los siguientes lineamientos de diseño arquitectónico:

1. Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno ubicado en Trujillo, para generar la mayor cantidad de sombra propia hacia la parte posterior del edificio durante el día en época de invierno y verano.

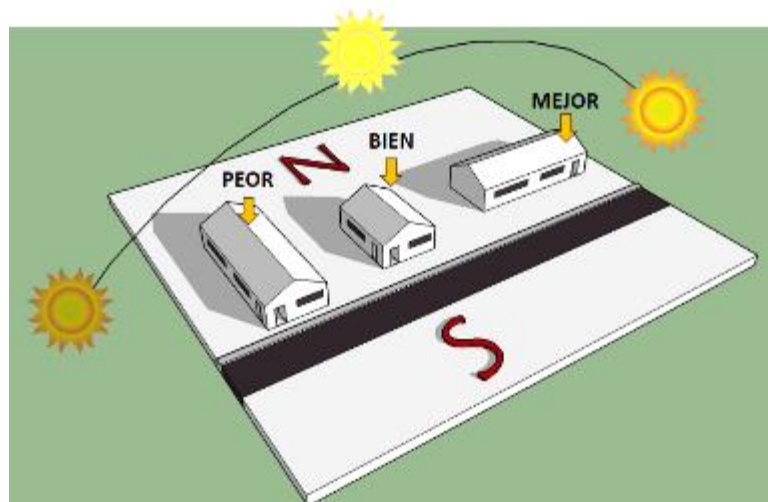


Figura 26. Mejor orientación solar. Fuente: Elaboración propia

2. Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico, para mejorar la ventilación natural, insertar mayor número de vanos en forma secuencial y permitir un mejor flujo de circulaciones peatonales e iluminación natural dentro del edificio.

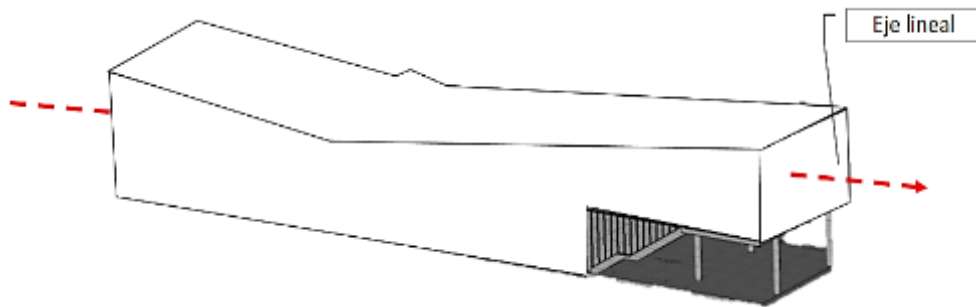


Figura 27. Forma volumétrica lineal. Fuente: Elaboración propia

3. Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio, para permitir el ingreso de rayos del sol, generar mejores visuales y crear sombra propia entre los volúmenes.

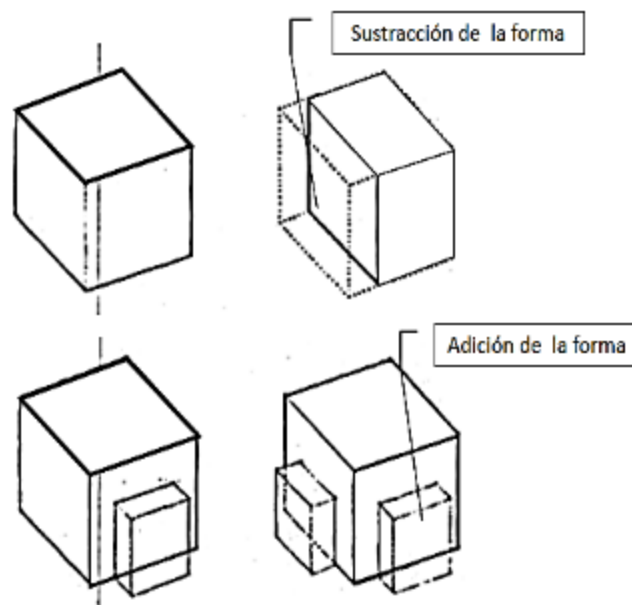


Figura 28. Transformación volumétrica. Fuente: Elaboración propia

4. Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes, para permitir el ingreso y la salida de los vientos naturales dominantes con fines de aislamiento térmico solar en los espacios interiores.

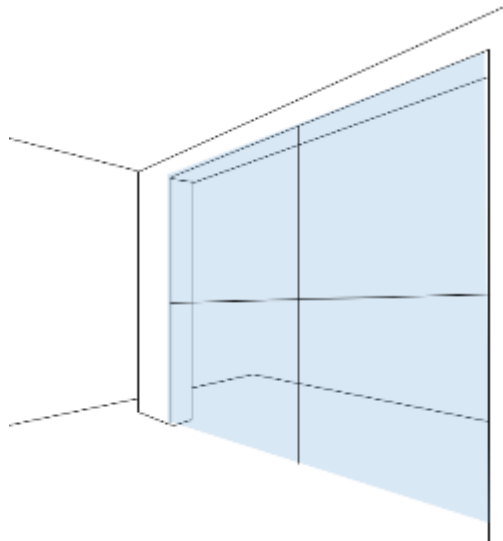


Figura 29. Grandes vanos en muros exteriores del edificio. Fuente: Elaboración propia

5. Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del soleamiento, para implementar áreas libres de ocio y relajación, así como espacios de ventilación natural en beneficio de los usuarios en el objeto arquitectónico.



Figura 30. Espacios libres. Fuente: Basado en Archdaily (2018)

6. Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación, para mejorar el control solar a nivel altitudinal en los diferentes pisos de la edificación y mejorar las visuales arquitectónicas hacia los espacios exteriores del edificio.

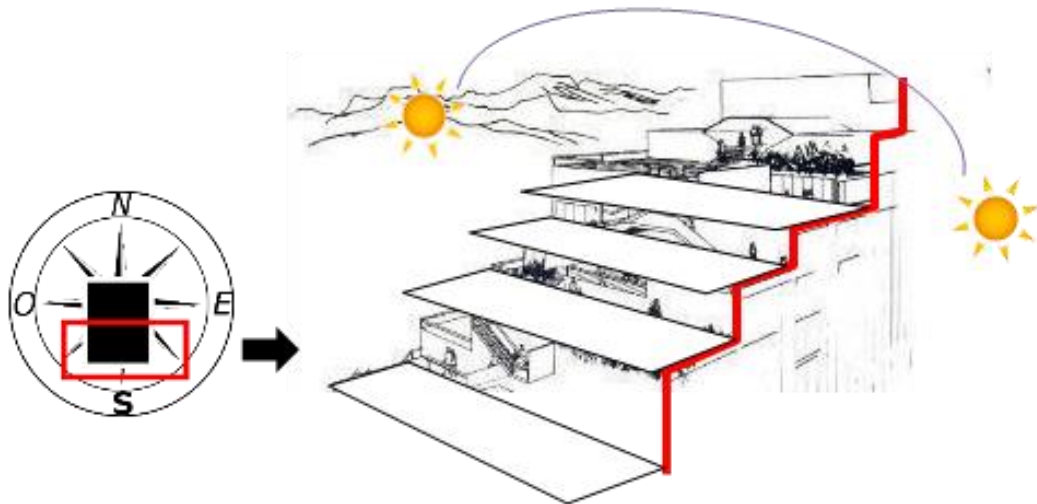


Figura 31. Isometría de terrazas escalonadas. Fuente: Basado en Archdaily (2018)

7. Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico, para controlar los rayos del sol y los niveles de iluminación necesaria durante la mayor parte del día hacia los espacios interiores.

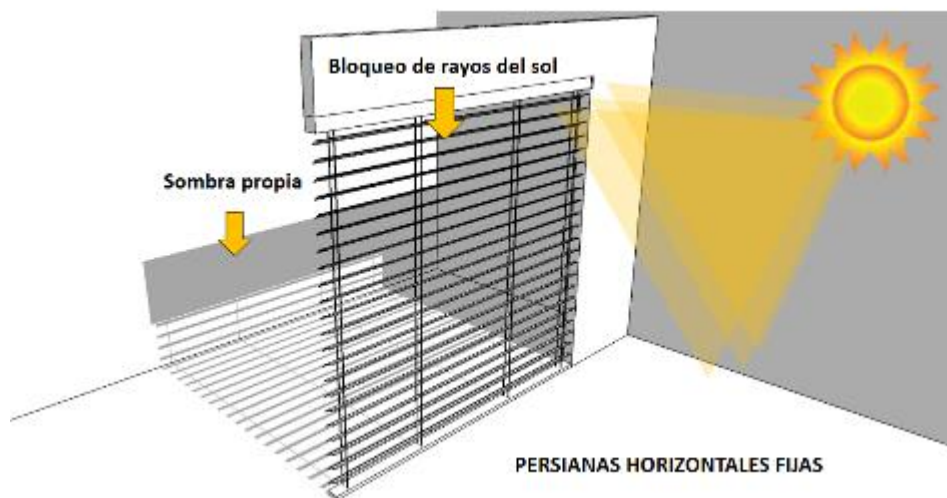


Figura 32. Persianas horizontales fijas. Fuente: Elaboración propia

8. Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos edificio, para generar espacios abiertos paisajísticos que proyecten sombra propia hacia los espacios interiores e integren el objeto arquitectónico con el entorno natural.

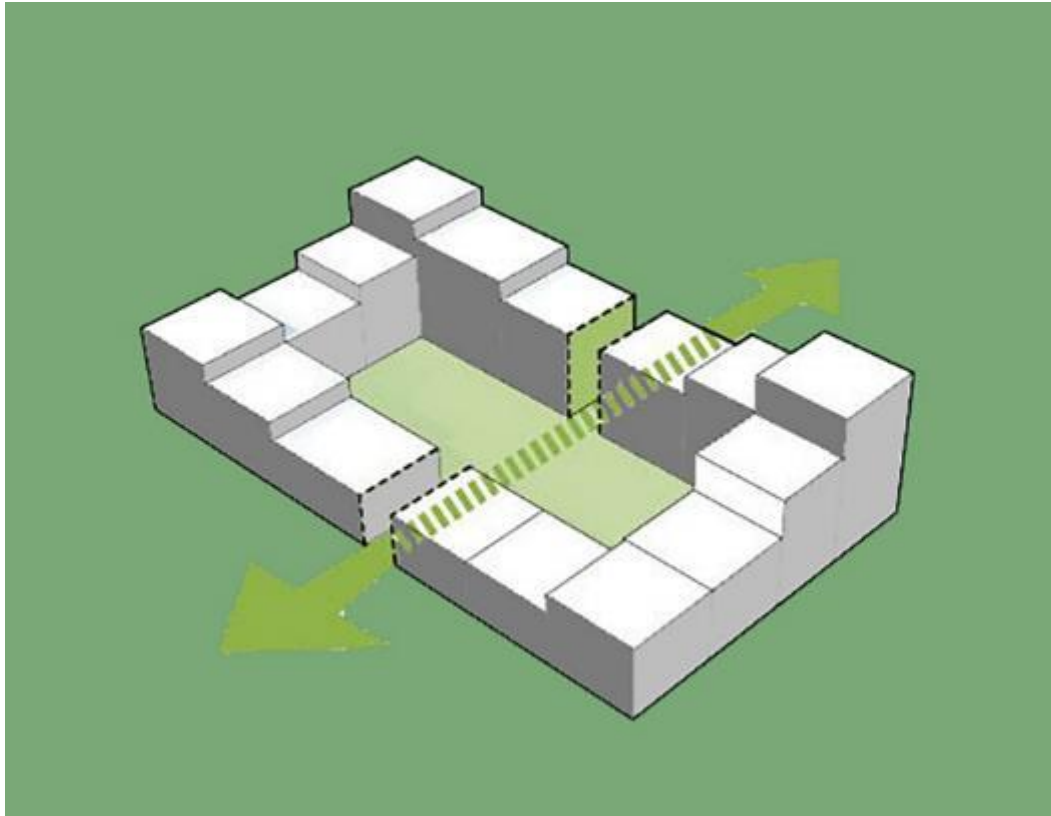


Figura 33. Uso de áreas verdes. Fuente: Elaboración propia

9. Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio, para bloquear los rayos del sol durante el verano y permitir su ingreso durante el invierno en beneficio de los usuarios dentro de los espacios interiores del equipamiento.

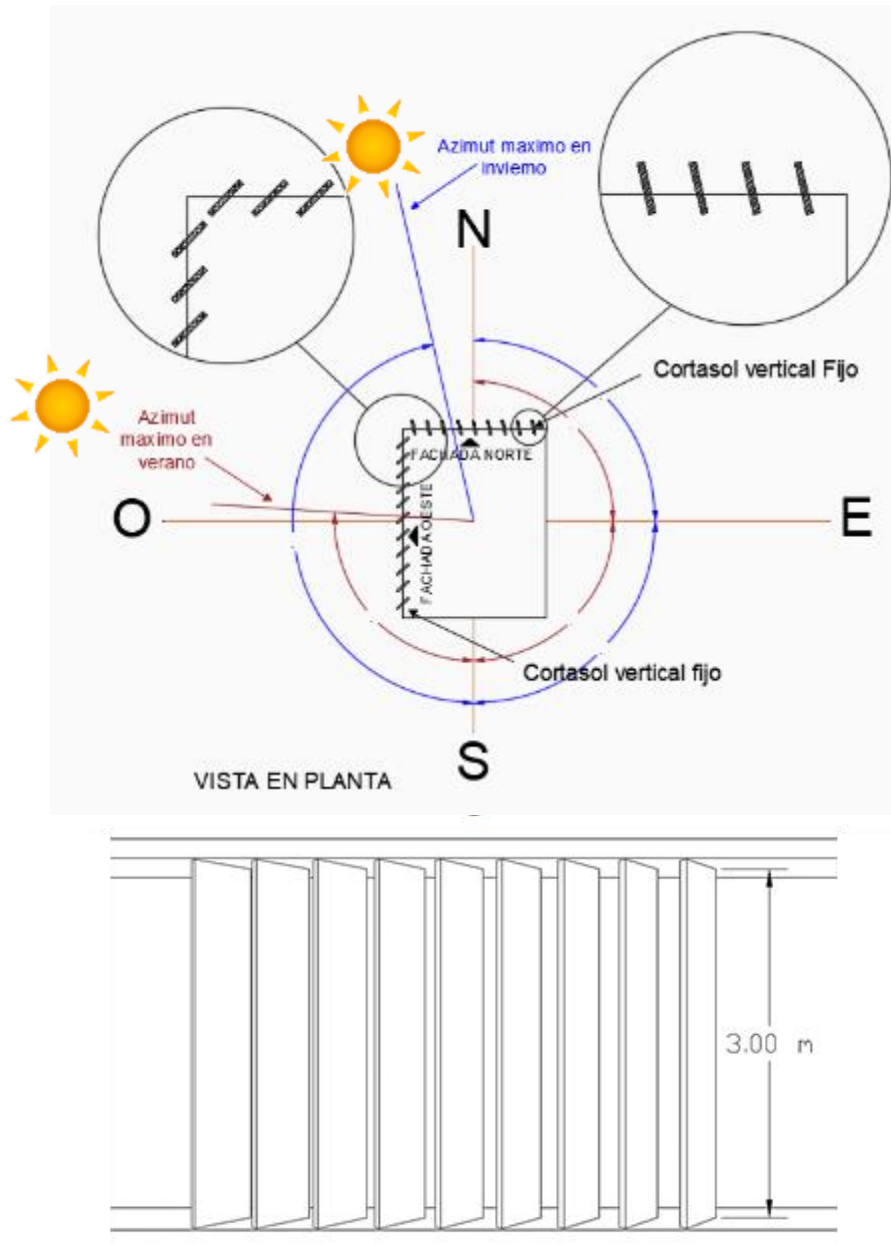


Figura 34. Detalle de cortasoles verticales fijos. Fuente: Elaboración propia

10. Uso de aleros horizontales fijos de 10 cm x 0.30 cm en las ventanas con una altura de 1.60 m posicionadas en la fachada este del terreno, para permitir el ingreso de los rayos del sol en invierno y bloquearlos en época de verano en beneficio de los pacientes dentro de los espacios interiores del objeto arquitectónico.

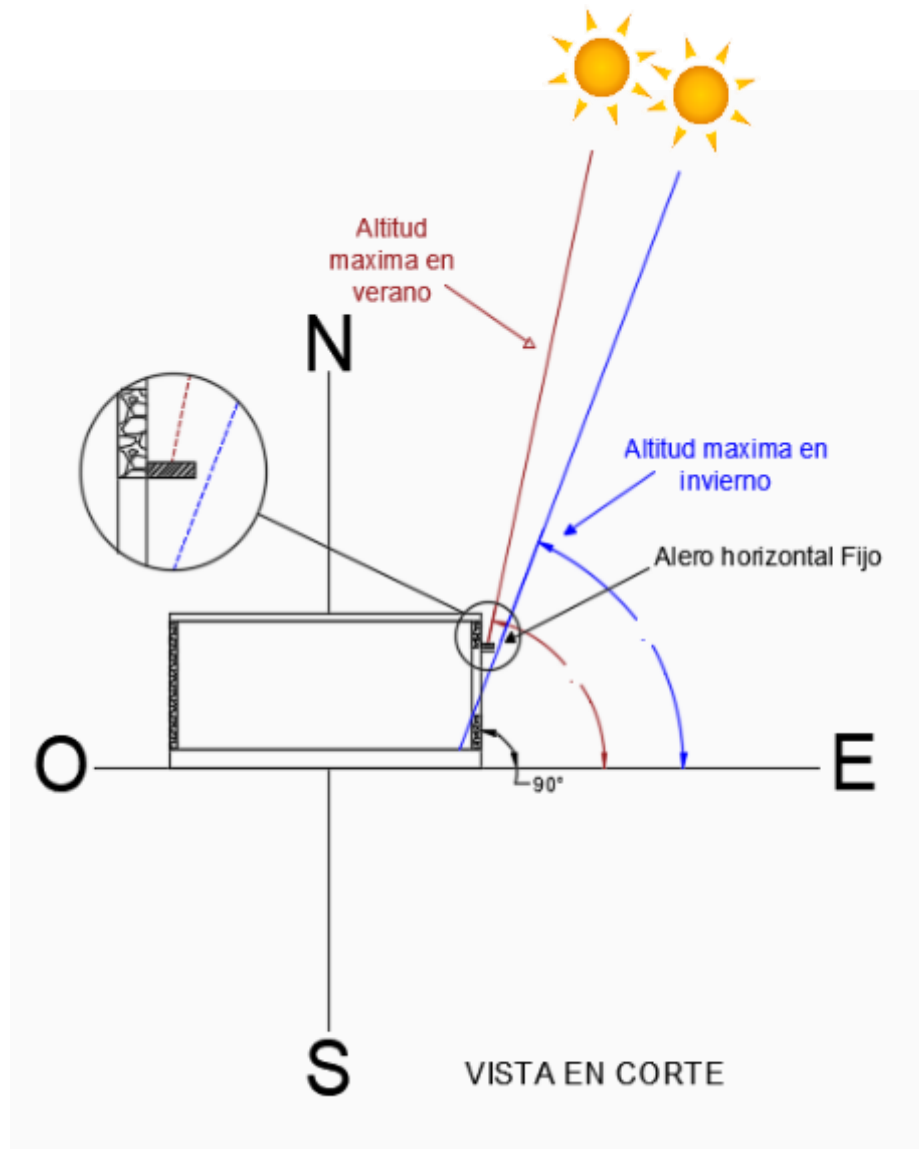


Figura 35. Detalle esquemático de aleros horizontales fijos. Fuente: Elaboración Propia

11. Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol, para lograr un aislamiento térmico al interior de los espacios en beneficio del paciente en rehabilitación.

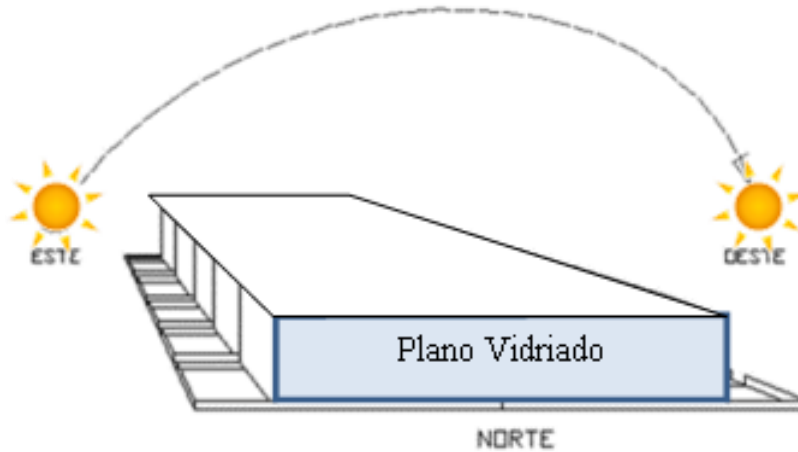


Figura 36. Superficies vidriadas. Fuente: Elaboración Propia

12. Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos, para lograr el aislamiento térmico en los muros expuestos a la radiación solar durante la mayor parte del día.



Figura 37. Materiales aislantes térmicos. Fuente: it.123rf.com

3.3 Dimensionamiento y envergadura

La presente sección de la presente tesis de investigación, está destinada a demostrar a **nivel normativo** así como **matemático** el dimensionamiento y envergadura que debe tener el objeto arquitectónico a diseñar, un Centro de Rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo, teniendo en cuenta factores o pautas de diseño arquitectónico importantes como la oferta o demanda de pacientes que habrá en los próximos 30 años a partir del año 2019, es decir para el año 2049, el número de camas hospitalarias necesarias para los pacientes en medicina de rehabilitación y el número de consultorios médicos requeridos, **con el apoyo, consulta y análisis de datos estadísticos e información normativa** de las instituciones o entidades competentes relacionados con el tema de la salud y/o al tipo de equipamiento a diseñar como son: el [MINSA], el Plan de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (PDUPT), [INEI], la norma A050 del Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] y la [OMS], quienes son las instituciones o entidades calificadas, objetivas, serias y pertinentes para desarrollar un buen dimensionamiento y envergadura acorde al objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación.

La secuencia para desarrollar el dimensionamiento y envergadura del objeto arquitectónico a desarrollar será partiendo de la proyección en demanda de pacientes en los próximos 30 años en Trujillo, usando datos estadísticos de la oferta de pacientes anuales registrados en años anteriores al 2019, en seguida, en base al dato numérico obtenido, se justificara el tipo y categoría de hospital a diseñar según normativas, además se realizaran cálculos a base del uso de reglas de tres simple en comparación con otros establecimientos de salud en Trujillo, para determinar el número de camas hospitalarias y consultorios médicos necesarios en base a la demanda u oferta de pacientes en los próximos 30 años para efectos del programa arquitectónico a diseñar del presente objeto arquitectónico.

En Trujillo, según Compendios Estadísticos del [MINSA] y los diferentes Boletines Estadísticos Anuales de los diferentes establecimientos de salud sobre el número total de atención de pacientes en medicina de rehabilitación (ver anexos 3 al 6), se observa que año tras año la demanda de pacientes sigue en aumento, con **23 508** pacientes atendidos en el año 2014 y **32 643** pacientes atendidos en el año 2018, lo que representa y evidencia el crecimiento de la demanda de servicios en medicina de rehabilitación para los pacientes con dificultades físicas y/o mentales en la ciudad de Trujillo. A continuación, se presenta los datos estadísticos y proyecciones realizadas sobre la atención de pacientes: (ver tabla 10)

Tabla 10. ESTADÍSTICAS ANUALES DE ATENCIÓN DE PACIENTES EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	1999	2000	2001 ... 2013	2014	2015	2016 ... 2017	Cálculo de Tasa de Crecimiento	Proyección al 2018	Referencias Estadísticas sobre atención de pacientes en medicina de rehabilitación
Hospital Regional Docente de Trujillo				1 355	1 047		$Tc = \left[\left(\sqrt{\frac{1047}{1355}} \right) - 1 \right] \times 100$ $Tc = -12 \%$	813	http://www.hrdt.gob.pe/intranet/Publicaciones/files/BOL-ESTA-DIC14.pdf http://www.hrdt.gob.pe/intranet/Publicaciones/files/BOL-ESTA-DIC15.pdf
Hospital Belén de Trujillo	594	930		1 023	3 210		$Tc = \left[\left(\sqrt[15]{\frac{3210}{930}} \right) - 1 \right] \times 100$ $Tc = 8.6 \%$	4 106	http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1733.pdf http://www.inr.gob.pe/transparencia/relaciones%20publicas/NotasDePrensa2016/Boletin_avance2016.pdf
Hospital Víctor Lazarte Echegaray	5 682	6 614		18 685			$Tc = \left[\left(\sqrt{\frac{6614}{5682}} \right) - 1 \right] \times 100$ $Tc = 7.7 \%$	25 139	http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1733.pdf
Otros establecimientos		1966		2 445			$Tc = \left[\left(\sqrt[14]{\frac{2445}{1966}} \right) - 1 \right] \times 100$ $Tc = 1.4 \%$	2 585	http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1779.pdf
			TOTAL	23 508				TOTAL	32 643

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en base a los datos poblacionales totales mostrados anteriormente en la tabla n°10 en los años 2014 y 2018, presentados anteriormente, se obtuvo que la tasa de crecimiento de la demanda de pacientes con demanda de servicios en medicina de Rehabilitación en Trujillo es de **8.5%**, la cual será justificada a continuación a través de la siguiente formula:

$$Tc \left[\left(\sqrt{\frac{\text{Presente}}{\text{Pasado}}} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$Tc \left[\left(\sqrt{\frac{32\ 643}{23\ 508}} \right) - 1 \right] \times 100 = \mathbf{8.5\ \%}$$

Del dato porcentual obtenido, se proyectará la población dentro de los próximos 30 años, partiendo del año 2018 hasta el año 2049, debido a que es el tiempo promedio de vida del concreto, el cual será el material constructivo con el que se construirá el objeto arquitectónico de la presente tesis. Es así que la demanda de pacientes proyectado para el año 2048 se calculará en base a la siguiente fórmula:

$$Poblacion\ a\ 30\ años = \#Poblacion\ 2018 \times (1 + tasa\ de\ crecimiento)^{31}$$

$$Poblacion\ a\ 30\ años = 32\ 643 \times (1 + 8.5/100)^{31}$$

$$Poblacion\ a\ 30\ años = \mathbf{391\ 716\ pacientes\ anuales}$$

Por consiguiente, la población que existirá en para el año 2049 en el distrito de Trujillo es de **391 716 pacientes anuales**, ubicándolos dentro de en un rango poblacional como Ciudad Mayor Principal, entre 250 000 a 500 000 habitantes, además, según el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (2011, pág. 46 y 50) para ese tipo de ciudad se amerita el emplazamiento de un Hospital Tipo II de Categoría II, y dentro de esta categoría existe la denominación de **Hospital de atención especializada con internamiento** (II-E), siendo esta última acorde con el proyecto a realizar en la presente tesis. (ver figura 38 y 39).

JERARQUÍA URBANA	EQUIPAMIENTOS REQUERIDOS
Áreas Metropolitanas o Metrópoli Regional: 500,001 - 999,999 Hab	Centro/Instituto Especializado – Categoría III - 2 Hospital Tipo III-Categoría III - 1 Hospitales Tipo II-Categoría II-2 Centro de Salud Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Mayor Principal: 250,001 - 500,000 Hab.	Hospital Tipo III-Categoría III - 1 Hospitales Tipo II-Categoría II-2 Centro de Salud Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Mayor: 100,001 - 250,000 Hab.	Hospital Tipo II-Categoría II-2 Centro de Salud Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Intermedia Principal: 50,001 - 100,000 Hab.	Hospital Tipo I-Categoría II-1 Centro de Salud Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Intermedia: 20,001 - 50,000 Hab.	Centro de Salud (Tipo II) Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Menor Principal: 10,000 - 20,000 Hab.	Centro de Salud (Tipo II) Puestos de Salud (Tipo II) - mínimo
Ciudad Menor: 5,000 – 9,999 hab.	Puestos de Salud (Tipo II)

Figura 38. Categoría requerida según rango poblacional. Fuente: Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, 2011

Establecimientos del Sector Salud según Categorías

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	DENOMINACIÓN	CATEGORÍA	
SIN INTERNAMIENTO	Consultorio de profesionales de la salud (No médico)	I - 1	
	Puesto de Salud o Posta de Salud (Con profesional de la salud no médico)		
	Consultorio Médico	I - 2	
	Puesto de Salud o Posta de Salud (Con médico)		
	Consultorio Odontológico	I - 3	
	Centro Odontológico		
	Centro de Salud		
	Centro Médico		
	CON INTERNAMIENTO	Centro Médico Especializado	I - 4
		Poli-clínico	
Centro de Salud con camas de internamiento		II - 1	
Centro Médico con camas de internamiento			
Hospital de atención general		II - 2	
Clinica de atención general			
Hospital de atención especializada		II - E	
Clinica de atención especializada			
Hospital de atención general		III - 1	
Clinica de atención general			
Hospital de atención especializada	III - E		
Clinica de atención especializada			
Instituto de Salud Especializado	III - 2		

Figura 39. Equipamiento requerido según Categoría. Fuente: Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, 2011

Entonces, según la categorización señalada anteriormente: “Hospital o clínica de atención especializada II-E”, en base al Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (2011, pág. 50) se menciona que las Unidades Productoras de Servicios de Salud [UPSS] generales y estándares según dicha categoría son: UPSS Consultoría Externa, UPSS Hospitalización, UPSS Patología Clínica y UPSS Farmacia, sin embargo, existen algunas otras [UPSS] que son obligatorias según el campo clínico de salud, por lo tanto, prestando atención al [MINSA] en su “Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Medicina de Rehabilitación” (V02, pág. 5) y a la “Norma técnica de salud de los Centro de Salud mental” (V01, pág. 21) se mencionan que en el campo clínico de salud en medicina de rehabilitación debe tener acceso a otras [UPSS] de apoyo clínico en salud mental y física relacionados con el diagnóstico y tratamiento de imágenes, patología clínica, procedimientos quirúrgicos, farmacia, y ambientes de rehabilitación mental psicosocial así como gimnasio e hidroterapia para la rehabilitación física. Esto amerita en forma necesaria la integración de la UPSS Centro Quirúrgico, UPSS Diagnóstico por imágenes y UPSS de Esterilización como obligatorias según el campo clínico de salud mencionado anteriormente y como ambientes complementarios en salud de rehabilitación mental la UPSS de Prestaciones Clínicas Psicosociales con ambientes para terapias ocupacionales colectivas e individuales, así como salas o talleres para la rehabilitación psicosocial.

Por otro lado, en base a la cantidad de [UPSS] consideradas en el párrafo anterior, según el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo de Ministerio de Salud en su “DECRETO SUPREMO N° 013-2006-SA.” (2006, pág. 28) este tipo de proyectos se catalogan como servicio médico de apoyo, ya que según el artículo N°85, presente en este decreto, estos cuentan con solo algunas [UPSS] que funcionan de forma independientemente o, en este caso, de manera **colectiva** dentro de un establecimiento de salud con internamiento, que brindan servicios específicos y/o complementarios de forma

auxiliar, prestacional y **no** en sentido o función de emergencia, además tienen por finalidad coadyuvar en el diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud según su campo laboral.

Por lo tanto, los dos párrafos anteriores a este, justifican la cantidad de [UPSS] consideradas para el presente objeto arquitectónico a diseñar. Sin embargo, no se debe dejar de lado la categoría anterior mencionada, Hospital de atención especializada II-E, ya el objeto arquitectónico a diseñar contará con un área para futuras ampliaciones, por lo que en un futuro se podrá implementar las [UPSS] faltantes para ser catalogado como esta categoría de Hospital especializado II-E según lo justificado anteriormente con las normativas antes mencionadas según el rango poblacional obtenido.

Finalmente, es necesario calcular con exactitud cuál es la demanda de pacientes por día para efectos del desarrollo de un **programa arquitectónico**, esto se consigue dividiendo la cantidad obtenida en demanda anual de pacientes entre la cantidad de días que contienen los 12 meses del año, es decir 365 días, entonces en base a la población obtenida anteriormente de 391 716 pacientes anuales se tiene un total de **1 073 pacientes por día** a atenderse, además haciendo un cálculo de cuánto es la cantidad máxima y mínima de atenciones que recibiría un hospital Tipo II de Categoría II-E en comparación con el SISNE, conociendo que este tipo de categoría es como mínimo para 250 000 personas y un máximo de 500 000 personas anuales, se tendría como mínimo a 684 pacientes por día y a 1 359 como máximo, lo cual la ubica dentro de un margen correcto poblacional.

Ahora, conociendo que el número de pacientes anuales y por día, es necesario que el objeto arquitectónico a diseñar cubra ciertas demandas, equipamientos y servicios médicos de la población, siendo el primer aspecto a considerar el número de camas que tendrá y como segundo el número de consultorios médicos requeridos.

Para el **primer aspecto**, se realizará una comparación con el Hospital Regional Docente de Trujillo en base al número de camas destinadas para los servicios en medicina de rehabilitación. Es así que, en el año 2018, según el “Boletín Estadístico Anual del Hospital Regional Docente de Trujillo”, [MINSA] (2018, pago. 16) este establecimiento de salud cuenta con un total de 68 camas destinadas para medicina de rehabilitación con una población atendida de 27 014 pacientes anuales con demanda de este tipo de servicios de salud. De los datos numérico antes mencionados se hace una comparación de cuantas camas debe tener nuestro objeto arquitectónico en base a la demanda de pacientes en proporción directa con el mismo año de atención de pacientes.

$$27\ 014 \text{ pacientes anuales (Hospital Docente de Trujillo)} \rightarrow 68 \text{ camas}$$

$$32\ 643 \text{ pacientes anuales (Objeto arquitectónico)} \rightarrow X \text{ camas}$$

$$X = \mathbf{82 \text{ camas}}$$

Para corroborar y contrastar el dato obtenido de 82 camas hospitalarias, se comprobará según lo que estipula el Plan de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (PDUPT), que considera que el índice de camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes para los establecimientos de salud en la ciudad de Trujillo es de 2.3 camas/mil habitantes. Entonces se procederá a realizar el cálculo del número de camas a través de la siguiente formula:

COMPROBACION NUMERO DE CAMAS (factor: 2.3 camas/cada mil habitantes)

$$N^{\circ} \text{ de camas (segun PDUPT)} = Poblacion \times \frac{2.3}{1000}$$

$$N^{\circ} \text{ de camas} = 32\ 643 \times \frac{2.3}{1000} = 75 \text{ camas (como minimo)}$$

Comparando ambos datos obtenidos sobre el número de camas, se considerará tener **82 camas hospitalarias** en el objeto arquitectónico a diseñar ya que no está por debajo del número mínimo número de camas en relación al índice estipulado por el Plan de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo.

Por otro lado, para el **segundo y último aspecto** se debe calcular el número de consultorios médicos externos que deberá tener el objeto arquitectónico, para ello se realizará una última comparación con el Hospital Regional Docente de Trujillo, quien según una publicación electrónica de RPP Noticias (2017) actualmente cuenta con un total de 226 camas hospitalarias generales y 37 consultorios médicos externos destinados al área de medicina de rehabilitación. Los datos anteriormente mencionados se relacionarán en proporción directa entre el número de camas obtenida para nuestro objeto arquitectónico para hallar el número de consultorios necesarios, de la siguiente manera:

226 camas (Hospital Regional Docente de Trujillo) → 37 consultorios

82 camas (Objeto arquitectónico) → X consultorios

$$X = 13 \text{ consultorios}$$

En conclusión y en base a todo lo expuesto anteriormente, para efectos de la programación arquitectónica a desarrollar más adelante, se tendrá una población mínima a atender de **1 073 pacientes por día** y **1 609 pacientes** como máximo con demanda de servicios en medicina de rehabilitación física y/o mental en un establecimiento de salud de tipo II categoría II-E y segundo nivel de atención, con **82 camas hospitalarias** y **13 consultorios médicos externos**.

3.4 Programa arquitectónico

Para la elaboración de este acápite se tomaron como fuentes bibliográficas normativas las siguientes documentaciones referidas al sector salud, a continuación, se mencionan las referencias usadas:

- La Resolución Ministerial N° 546 Norma Técnica de Salud, “Categorías de establecimientos del sector salud” del [MINSA], 2011, pág. 9) para determinar cuáles son las unidades productoras mínimas de acuerdo al tipo y categoría de equipamiento en salud a diseñar, siendo estas mismas las zonas generales a contemplar o considerar en el programa arquitectónico.
- La Normativa Técnica de salud “Infraestructura y Equipamientos de los establecimientos de salud de segundo nivel de atención” [MINSA], pág. 83 – 400) para determinar el factor mínimo funcional de las diferentes áreas requeridas dentro del objeto arquitectónico a diseñar.
- La Norma A130 “Requisitos de Seguridad” del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma A030, RNE, pág. 2) y El Anexo 6 - Cálculo de Aforo del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres (CENEPRED, pág. 1), para determinar la unidad de aforo mínimo en los diferentes ambientes de cada zona general dentro del objeto arquitectónico a diseñar y así calcular en aforo normativo de manera reglamentaria, justificada y formal. (ver anexo 10 y 11)
- El Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT 2011, pag.20) para determinar el número de estacionamientos mínimo y obligatorio. (ver anexo 12)

A continuación, se presenta el programa arquitectónico desarrollado:

PROGRAMACION ARQUITECTONICA											
AREA	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE O ESPACIO	CANT.	FMF	UNIDAD DE AFORO	AFORO	SUB AFORO	AREA PARCIAL	AREA TOTAL 1º PISO	AREA TOTAL 2º PISO
AREAS TECHADA	ZONA DE ADMISION GENERAL Y FARMACIA (1º nivel)	ZONA DE INGRESO PRINCIPAL ADMISION GENERAL	Vestibulos de Ingreso principal	2	45	9.5	9.47	164.98	90	1105	0
			Topico de Primera atencion	1	15	8	1.88				
			Almacen de mercancia	1	6	0	0.00				
			Tienda de aparatos para rehabilitacion	1	15	8	1.88				
			Sala de espera de terapias ocupacionales	1	20	0.85	23.53				
			Sala de espera de Centro Quirurgico	1	20	0.85	23.53				
			Sala de espera de Hospitalizacion	1	20	0.85	23.53				
			Ascensor y escalera integrada para el publico	1	40	0	0.00				
			Tramites de citas hospitalarias	1	10	2.5	4.00				
			Tienda de aparatos para rehabilitacion	1	20	6.5	3.08				
		Hall de ingreso principal de Admision	1	450	10	45.00					
		Caja de Tienda	1	4	0	0.00					
		Informes de Admision General	2	10	2.5	8.00					
		Hall de Informes y citas	2	40	9.5	8.42					
		Archivo de Historias Clinicas	1	25	0	0.00					
		Oficina de seguros medicos	1	15	1.5	10.00					
		Almacen de seguros medicos	1	6	0	0.00					
		Caja	1	4	1.5	2.67					
		Almacen de Caja	1	6	0	0.00					
		Servicios Higienicos publicos hombres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00					
		Servicios Higienicos publicos mujeres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00					
		Servicios Higienicos para Discapacitados	2	6.5	0	0.00					
		Hall de Ingreso	1	50	9.5	5.26					
		Sala de espera de Farmacia	1	20	0.85	23.53					
		Despacho interno de medicamentos	1	12	8.5	1.41					
		Despacho externo de medicamentos	1	12	8.5	1.41					
		Despacho, caja y entrega de productos	1	10	2.5	4.00					
		Estantes de Mercancia de productos	1	50	0	0.00					
		Secretaria y Archivo documentario	1	15	9.5	1.58					
		Servicios Higienicos para personal	1	6.5	0	0.00					
		Servicios Higienicos para personal	1	6.5	0	0.00					
		Almacen de equipos medicos	1	6	0	0.00					
		Almacen de productos de farmacia	1	6	0	0.00					
		Almacen de medicamentos	2	6	0	0.00					
		Hall de Ingreso publico	1	60	9.5	6.32					
		Hall de Ingreso personal medico	1	30	9.5	3.16					
		Control de Acceso	1	8	1.5	5.33					
		Sala de espera de Administracion	1	20	0.85	23.53					
		Ascensor y escalera integrada para el publico	1	30	0	0.00					
		Ascensor y escalera integrada para el personal administrativo	1	30	0	0.00					
	Servicios Higienicos publico para discapacitados	1	7.5	0	0.00						
	Servicios Higienicos publico hombres	1	7.5	0	0.00						
	Servicios Higienicos publico mujeres	1	7.5	0	0.00						
	Oficina de Direccion general + 1 Baño	1	20	9.3	2.15						
	Archivos de direccion general	1	6	0	0.00						
	Secretaria General	1	17	9.3	1.83						
	Pasillo internos de personal administrativo	1	50	0	0.00						
	Archivos de secretaria general	1	6	0	0.00						
	Oficina de Atencion al Usuario	1	18	9.3	1.94						
	Almacen de oficina de atencion al usuario	1	6	0	0.00						
	Jefatura	1	17	9.3	1.83						
	Almacen de Jefatura	1	6	0	0.00						
	Oficina de Hidroterapias	1	18	9.3	1.94						
	Oficina de Terapias de Aprendizaje	2	18	9.3	3.87						
	Oficina de Fisioterapias	1	18	9.3	1.94						
	Oficina de Gimnasio	1	18	9.3	1.94						
	Almacen de archivos de oficinas	4	6	0	0.00						
	Unidad de Seguros	1	15	1.5	10.00						
	Servicios Higienicos Mixto para personal administrativo	1	7.5	0	0.00						
	Oficina de logistica	1	15	9.3	1.61						
	Salon usos multiples	1	100	8.5	11.76						
	Almacen de Insumos	1	4	0	0.00						
	Control de acceso de personal administrativo	1	4	1.5	2.67						
	Cuarto de Limpieza	1	6	0	0.00						
	ZONA ADMINISTRATIVA (2º nivel)	ZONA DE INGRESO	Control y Recepcion de Productos	1	6	1.5	4.00	81.80	6	0	612
			Hall de recepcion de productos	1	150	0	0.00				
			Deposito especializado	1	20	0	0.00				
			Deposito general de productos	1	120	0	0.00				
			Almacen de productos biocontaminados	1	15	0	0.00				
			Almacen de productos comunes	1	15	0	0.00				
			Almacen de residuos especiales	1	15	0	0.00				
			Pasillos internos de personal laboral	1	80	9.6	8.33				
			Area de pesado	1	10	0	0.00				
			Unidad de Vigilancia	2	6	9.8	1.22				
		Servicio Higienico Mixto	1	7.5	0	0.00					
		Jefatura de mantenimiento	1	15	9.3	1.61					
		Oficina de servicios generales	1	15	9.3	1.61					
		Oficina tecnica de equipos	1	15	9.3	1.61					
		Recepcion de Residuos no peligrosos	1	10	0	0.00					
		Deposito de residuos reciclables y biodegradables	1	20	0	0.00					
		Recepcion de Residuos comunes no peligrosos	1	20	0	0.00					
		Residuos infecciosos	1	20	0	0.00					
		Deposito de residuos liquidos	1	8.5	0	0.00					
		Taller de vidrieria	1	50	9.8	5.10					
		Taller de soldadura	1	50	5	10.00					
		Taller de carpinteria	1	50	2.5	20.00					
		Taller de pinturas	1	50	4.5	11.11					
		SS-HH de personal de mantenimiento	1	9.5	0	0.00					
		Almacenes de talleres	4	10	0	0.00					
		Comedor de medicos y Terapeutas	1	25	1.5	16.67					
		Cocina general	1	15	2.5	6.00					
		Lavanderia	1	10	0	0.00					
		Almacen de productos perecibles	1	4	0	0.00					
		Camara frigorifica	1	12	0	0.00					
		SS-HH de medicos y terapeutas	1	9.5	0	0.00					
		Lavado de alimentos	1	15	0	0.00					
		Sub Estacion Electrica	1	20	0	0.00					
		Tableros Termomagneticos	1	8	0	0.00					
		Grupo electrogeno	1	12	0	0.00					
		Quinto de Bombas	1	9	0	0.00					
	Cuarto de Caleros		1	30	0	0.00					
	Vestidor de personal de servicio Mujeres		1	6	0	0.00					
	Vestidor de personal de servicio Mujeres		1	6	0	0.00					
	Entrega de ropa limpia		1	7	8.3	0.84					
Recepcion de ropa sucia	1	7	8.3	0.84							
lavado de ropa	1	20	8.3	2.41							
Sala de lavado y centrifugado	1	30	5	6.00							
Sala de secado y planchado	1	20	2	10.00							
Taller de Costura	1	50	2.5	20.00							
ZONA DE SERVICIOS GENERALES (1º nivel)	ZONA DE ALMACEN	Hall de Ingreso	1	50	9.5	5.26	127.37	50	1139	0	
		Estar de Medicos	1	25	8.4	2.98					
		Estar de Terapeutas	1	25	8.4	2.98					
		Control de Ingreso de Medicos y Terapeutas	1	6	1.5	4.00					
		SS-HH de Control de Ingreso	1	7.5	0	0.00					
		Servicios Higienicos de Medicos Mujeres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00					
		Servicios Higienicos de Medicos Hombres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00					
		Closets de medicos	4	3.5	0	0.00					
		Vestidor de Medicos Mujeres	1	6.5	0	0.00					
		Vestidor de Medicos Hombres	1	6.5	0	0.00					
ZONA DE COMODOR DE MEDICOS Y PREPARACION NUTRICIONISTA	ZONA DE GESTION DE RESIDUOS	Recepcion de Residuos no peligrosos	1	10	0	0.00	15.22	7.5	160.5	0	
		Recepcion de Residuos comunes no peligrosos	1	20	0	0.00					
		Residuos infecciosos	1	20	0	0.00					
		Deposito de residuos liquidos	1	8.5	0	0.00					
		Taller de vidrieria	1	50	9.8	5.10					
		Taller de soldadura	1	50	5	10.00					
		Taller de carpinteria	1	50	2.5	20.00					
		Taller de pinturas	1	50	4.5	11.11					
		SS-HH de personal de mantenimiento	1	9.5	0	0.00					
		Almacenes de talleres	4	10	0	0.00					
ZONA DE CASA DE FUERZA	ZONA DE LAVANDERIA	Comedor de medicos y Terapeutas	1	25	1.5	16.67	15.22	7.5	160.5	0	
		Cocina general	1	15	2.5	6.00					
		Lavanderia	1	10	0	0.00					
		Almacen de productos perecibles	1	4	0	0.00					
		Camara frigorifica	1	12	0	0.00					
		SS-HH de medicos y terapeutas	1	9.5	0	0.00					
		Lavado de alimentos	1	15	0	0.00					
		Sub Estacion Electrica	1	20	0	0.00					
		Tableros Termomagneticos	1	8	0	0.00					
		Grupo electrogeno	1	12	0	0.00					
ZONA DE LAVANDERIA	ZONA DE CONFORT MEDICO (1º nivel)	Quinto de Bombas	1	9	0	0.00	15.22	7.5	160.5	0	
		Cuarto de Caleros	1	30	0	0.00					
		Vestidor de personal de servicio Mujeres	1	6	0	0.00					
		Vestidor de personal de servicio Mujeres	1	6	0	0.00					
		Entrega de ropa limpia	1	7	8.3	0.84					
		Recepcion de ropa sucia	1	7	8.3	0.84					
		lavado de ropa	1	20	8.3	2.41					
		Sala de lavado y centrifugado	1	30	5	6.00					
		Sala de secado y planchado	1	20	2	10.00					
		Taller de Costura	1	50	2.5	20.00					

ZONA DE CONSULTORIA EXTERNA <i>(1º nivel)</i>	ZONA DE INGRESO PRINCIPAL A CONSULTORIA EXTERNA	Estacion de enfermeras	1	6.00	1.5	4.00	123.14	696.5	0
		RENEIC	1	10.00	3	3.33			
		Estacion de Sillas de Ruedas	1	6.00	0	0.00			
		Hall de Ingreso	1	30.00	2.5	12.00			
		Servicios Higienicos publicos Mujeres	1	7.5	0	0.00			
		Servicios Higienicos publicos Hombres	1	7.5	0	0.00			
		Servicio Higienico Comun Discapacitados	1	7.5	0	0.00			
		Sala de espera consultoria externa Niños	1	20	0.85	23.53			
		Recepcion y llamados	1	6	1.5	4.00			
		Estacion de Sillas de Ruedas	1	6	0	0.00			
	Topico de procedimientos Niños	1	16	6.4	2.50				
	Lavado de medicos	1	5	0	0.00				
	Almacen de insumos generales	1	10	0	0.00				
	Sala de medicos	1	15	2.5	6.00				
	Consultorio de Psicologia	1	16	6.5	2.46				
	Consultorio de Nutricionista	1	16	6.5	2.46				
	Consultorio de Fisioterapia	1	16	6.5	2.46				
	Consultorio de Radioterapia	1	16	6.5	2.46				
	Consultorio de Pediatria	1	16	6.5	2.46				
	Consultorio de Traumatologia y Ortopedia	1	16	6.5	2.46				
	Servicio Higienico por cada Consultorio + area de baja de montantes	6	10	0	0.00				
	Sala de espera consultoria externa Adultos	1	20	0.85	23.53				
	Recepcion y llamados	1	6	1.5	4.00				
	Estacion de Sillas de Ruedas	1	6	0	0.00				
	Topico de procedimientos Adultos	1	15	6	2.50				
	Lavado de medicos	1	5	0	0.00				
	Servicios Higienicos Medicos Hombres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00				
	Servicios Higienicos Medicos Mujeres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00				
Sala de medicos	1	20	2.5	8.00					
Pasillos internos de medicos + area de cortosoles horizontales	1	140	0	0.00					
Consultorio de Fisioterapia	1	16	6	2.67					
Consultorio de Traumatologia y Ortopedia	1	16	6.5	2.46					
Consultorio de Nutricionista	1	16	6.5	2.46					
Consultorio de Psicologia	1	16	6.5	2.46					
Consultorio de Radioterapia	1	16	6.5	2.46					
Consultorio de Salud Mental	1	16	6.5	2.46					
Servicio Higienico por cada Consultorio + area de baja de montantes	6	10	0	0.00					
ZONA DE TERAPIAS OCUPACIONALES <i>(1º nivel)</i>	ZONA DE INGRESO DE PACIENTES	Sala de espera de Pacientes	1	20	0.85	23.53	305.56	1188.9	0
		Hall de ingreso de pacientes	1	20	0	0.00			
		Oficina de Atencion	1	6	1.5	4.00			
		Recepcion de pacientes	1	6	1.5	4.00			
		Estacion de Sillas de Ruedas	1	6	0	0.00			
	ZONA DE APOYO CLINICO	Hall de ingreso de terapeutas	1	20	0	0.00			
		Coordinacion de enfermeria general	1	15	9.3	1.61			
		Cuarto de Limpieza	1	4	0	0.00			
		Servicios Higienicos Medicos Hombres	1	7.5	0	0.00			
		Servicios Higienicos Medicos Mujeres	1	7.5	0	0.00			
		Vestidor de Medicos Mujeres	1	3.2	0	0.00			
		Vestidor de Medicos Hombres	1	3.2	0	0.00			
	ZONA DE TERAPIAS OCUPACIONALES Y TALLERES DE APRENDIZAJE	Estacion de Camillas y Sillas de Ruedas	1	6	0	0.00			
		Servicios Higienicos publico hombres	1	7.5	0	0.00			
		Servicios Higienicos publico mujeres	1	7.5	0	0.00			
		Servicios Higienicos para Discapacitados Mixto	1	6.5	0	0.00			
		Terapias de lenguaje	3	20	1.5	40.00			
		Sala de inmunizaciones	1	15	6	2.50			
		Terapias ocupacionales Grupales generales	1	80	8.5	9.41			
		Terapias ocupacionales Grupales adultos	1	50	8.5	5.88			
		Terapias ocupacionales Grupales niños	1	50	8.5	5.88			
		Terapias ocupacionales Individuales	7	20	1.5	93.33			
		Almacenes de Equipos	2	6	0	0.00			
	ZONA DE TALLERES DE IMPLANTES TERAPEUTICOS	Sala de espera de Pacientes	1	20	0.85	23.53			
		Recepcion	1	15	2.5	6.00			
		Talleres de Zapateria	1	50	8.5	5.88			
		Taller de Costura	1	50	8.5	5.88			
		Taller de Manualidades	1	50	8.5	5.88			
		Taller de Produccion	1	80	8.5	9.41			
		Taller de Ortesis y Protesis	1	80	8.5	9.41			
		Sala de Maquinas asonora	1	80	8.5	9.41			
		Almacen de insumos de Talleres	6	5	0	0.00			
		Sala de Toma de medidas	1	6	0	0.00			
		Cubiculos de prueba de protesis	1	3	0	0.00			
		Sala de prueba de marcha	1	30	0	0.00			
		Sala de Moldes	1	30	0	0.00			
		Taller de Termoplastias	1	80	2.5	32.00			
		Oficina del personal	1	12	1.5	8.00			
Vestuario de Medicos Mujeres		2	5	0	0.00				
Vestuario de Medicos Hombres		2	5	0	0.00				
ZONA DE GIMNASIO <i>(1º nivel)</i>	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES	Servicios Higienicos para pacientes mujeres + area de baja de montantes	1	8.5	0	0.00	51.38	338.5	0
		Servicios Higienicos para pacientes hombres + area de baja de montantes	1	8.5	0	0.00			
		Servicios Higienicos para Discapacitados	1	7.5	0	0.00			
		Vestidor de Pacientes	4	1.5	0	0.00			
		Almacen de ropa	2	2.5	0	0.00			
		Duchas de pacientes	4	2.5	0	0.00			
		Deposito de equipos	2	10	0	0.00			
		Area de Maquinas	1	120	4.8	25.00			
		Almacen de maquinas	1	21	0	0.00			
		Area de Yoga	1	60	4.5	13.33			
		Almacen de Yoga	1	6	0	0.00			
		Almacen de Pilates	1	6	0	0.00			
		Area de Pilates	1	60	4.6	13.04			
		ZONA DE PATOLOGIA CLINICA <i>(1º nivel)</i>	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES	Servicios Higienicos publicos mujeres + area de baja de montantes	1	10				0	0.00	49.71	402.5	0
Servicios Higienicos publicos hombres + area de baja de montantes	1			10	0	0.00			
Servicios Higienicos Discapacitados Mujeres	1			6.5	0	0.00			
Servicios Higienicos Discapacitados Hombres	1			6.5	0	0.00			
Toma de muestras de sangre	1			15	8	1.88			
Sala de espera de Pacientes	1			20	0.85	23.53			
Toma de muestras de orina	1			15	8	1.88			
Toma de muestras biologicas	1			15	8	1.88			
Recepcion y entrega de muestras	1			6	8	0.75			
Baño de toma de muestras biologicas	1			6.5	0	0.00			
Lavado y Esterilizado	1		15	0	0.00				
Laboratorio de Hematologia	1		30	8.3	3.61				
Laboratorio de Bioquimica	1		30	8.3	3.61				
Laboratorio de Microbiologia	1		30	8.3	3.61				
Sala de entrevista de donantes	1		17	8.3	2.05				
Sala de Transfusiones de Sangres	1		30	8.3	3.61				
Banco de Sangre	1		20	0	0.00				
Servicios Higienicos de Medicos Mujeres	1		6.5	0	0.00				
Servicios Higienicos de Medicos Hombres	1		6.5	0	0.00				
Lavado de medicos	1		4	0	0.00				
Pasillo de medicos internos + area de cortosoles horizontales	1		70	0	0.00				
Almacen de insumos	1		6	0	0.00				
Registros de laboratorio clinicos	1		10	8	1.25				

AREA TECHADA	ZONA DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES (1ª nivel)	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES				60.56	340.5	0																					
			1	30	6.4	4.69																								
AREA TECHADA	ZONA DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES (1ª nivel)	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES	Sala de rayos X	1	30	6.4	4.69	30	340.5	0																				
			Cuarto de control de muestras de rayos X	1	20	6.4	3.13	20																						
			Sala de control de rayos X	1	15	6.4	2.34	15																						
			Baño + vestidor de pacientes	1	10	0	0.00	10																						
			Sala de Tomografía	1	30	6	5.00	30																						
			Cuarto de control de tomografía	1	6.5	0	0.00	6.5																						
			Sala de Resonancia Magnetica	1	30	6.4	4.69	30																						
			Sala tecnica de resonancia magnetica	1	6	0	0.00	6																						
			Lectura de Placas	1	15	6	2.50	15																						
			Hall de ingreso	1	45	9.6	4.69	45																						
			Sala de espera de Pacientes	1	20	0.85	23.53	20																						
			Estacion de enfermeras	1	8	0.8	10.00	8																						
			Deposito de Placas	2	6	0	0.00	12																						
			Servicios Higienicos de Medicos Mujeres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00	10																						
			Servicios Higienicos de Medicos Hombres + area de baja de montantes	1	10	0	0.00	10																						
			Almacen de equipos	2	6	0	0.00	12																						
			Pasillo de medicos internos + area de cortasoles horizontales	1	43	0	0.00	43																						
			Cuarto de limpieza	1	6	0	0.00	6																						
			Almacen de residuos solidos	2	6	0	0.00	12																						
			AREA TECHADA	ZONA DE NECROPCIA (1ª nivel)	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES	Sala de preparacion de cadaveres	1	15			8.5	1.76	15	228	0															
						Sala de inspeccion de cadaveres	1	15			8.5	3.76	15																	
						Almacen de residuos necropsicos	1	10			8.5	0.00	10																	
						Sala de Necropsias	1	30			8.5	3.53	30																	
						Cuarto de lavado instrumental	1	4			0	0.00	4																	
						Maquillaje de cadaveres	1	20			8	2.50	20																	
						Sala de espera	1	20			0.85	23.53	20																	
						Registro de fallecidos	1	15			9.3	1.61	15																	
						Control de Acceso y entrega de resultados	1	20			9.4	2.13	20																	
						Camara frigorifica	1	25			0	0.00	25																	
						Deposito de cadaveres	1	30			0	0.00	30																	
						Servicios Higienicos de Medicos Mujeres	1	7.5			0	0.00	7.5																	
						Servicios Higienicos de Medicos Hombres	1	7.5			0	0.00	7.5																	
						Duchas de medicos	2	1.5			0	0.00	3																	
						Vestidor de medicos Hombres y Mujeres	2	3			0	0.00	6																	
						AREA TECHADA	ZONA DE ESTERILIZACION Y ESTACION DE DESECHOS (1ª nivel)	ZONA DE AMBIENTES PRESTACIONALES			Recepcion de materiales	1	10			9.3	1.08	10	426.5	0										
											Transfer de personal	1	6			0	0.00	6												
											Descontaminacion y desinfeccion	1	20			8.4	2.38	20												
											Clasificacion de material sucio	1	20			8.4	2.38	20												
											Preparacion y empaque	2	18			8.4	4.29	36												
											Esterilizacion en alta temperatura	2	15			8.4	3.57	30												
											Esterilizacion en baja temperatura	2	15			8.4	3.57	30												
											Almacen de material esteril	2	10			0	0.00	20												
											Almacen de ropa personal	2	6			0	0.00	12												
											Entrega de materiales esterilizados	2	20			0	0.00	40												
											Vestidores para el personal Hombres	2	6			0	0.00	12												
											Vestidores para el personal mujeres	2	6			0	0.00	12												
											Servicios higienicos para el personal Hombres	2	7.5			0	0.00	15												
											Servicios Higienicos para el personal mujeres	2	7.5			0	0.00	15												
											Jefatura de limpieza	1	13.5			9.3	1.45	13.5												
											Almacen de ropa de personal	1	5			0	0.00	5												
											Almacen de equipos	3	10			0	0.00	30												
											Desechos solidos Biologicos	2	15			0	0.00	30												
											Pasillo interno de desechos biologicos	1	45			0	0.00	45												
											Preparacion y empaque de desechos	1	10			0	0.00	10												
											Desechos solidos mortuorios	1	15			0	0.00	15												
											AREA TECHADA	ZONA DE HIDROTERAPIA (1ª nivel)	APOYO CLINICO			Sala de estar de terapeutas	1	15			2.5	6.00	15	491	0					
																Vestuarios de Terapeutas	2	3			2.5	0.00	6							
																Servicios Higienicos para el personal mujeres	1	7.5			0	0.00	7.5							
																Servicios Higienicos para el personal Hombres	1	7.5			0	0.00	7.5							
																Duchas para personal de servicio	2	2.5			0	0.00	5							
																Ropa sucia	1	4			0	0.00	4							
																Ropa limpia	1	4			0	0.00	4							
																Cuarto de Limpieza	1	4			0	0.00	4							
																Almacen de Equipos	2	10			0	0.00	20							
																Hall de Ingreso	1	25			9.5	2.63	25							
																Estacion de Sillas de Ruedas	1	4			0	0.00	4							
																Vestuario de Pacientes Hombres	2	2.5			9.5	0.53	5							
																Vestuario de Pacientes Mujeres	2	2.5			9.5	0.53	5							
																Duchas de Pacientes	3	1.5			2.5	1.80	4.5							
																Sala de Preparacion de pacientes	1	25			0	0.00	25							
																SS-HH para pacientes Hombres	1	7.5			0	0.00	7.5							
																SS-HH para pacientes Mujeres	1	7.5			0	0.00	7.5							
																Sala de Control	2	6			0	0.00	12							
																Piscina Terapeutica	1	70			3.8	18.42	70							
																Hall de piscina terapeutica	1	30			9.5	3.16	30							
																Cuarto de recirculacion	1	15			0	0.00	15							
																Lokers	3	2.5			0	0.00	7.5							
																Tomografia Axial Computarizada	1	40			9.5	4.21	40							
																Area de Whirlpool medical terapeutico	1	85			9.5	8.95	85							
																Area de tanques Terapeuticos	1	75			9.5	7.89	75							
																AREA TECHADA	ZONA DE CENTRO QUIRURGICO (1ª nivel)	APOYO CLINICO			Cuarto de limpieza	1	6			0	0.00	6	516.5	0
																					Servicios higienicos para el personal Hombres	1	7.5			0	0.00	7.5		
																					Servicios Higienicos para el personal mujeres	1	7.5			0	0.00	7.5		
																					Transfer de Medicos	1	8			0	0.00	8		
																					Cuarto de medicos	1	20			2.5	8.00	20		
																					Almacen de equipos	2	6			0	0.00	12		
																					Almacen de productos esterilizados	1	10			0	0.00	10		
																					Deposito de Residuos quirurgicos	2	10			0	0.00	20		
																					Lavado y secado	1	4			2.5	1.60	4		
																					Ropa sucia	2	4			0	0.00	8		
																					Ropa limpia	2	4			0	0.00	8		
																					Pasillo de medicos internos	1	50			0	0.00	50		
																					Lavado de medicos	3	3			0	0.00	9		
																					Deposito de Material quirurgico	2	10			0	0.00	20		
																					Sala de Espera	1	20			0.85	23.53	20		
																					Estacion de Sillas de Ruedas	2	3			0	0.00	6		
																					Servicios higienicos para el publico Hombres	1	7.5			0	0.00	7.5		
																					Servicios Higienicos para el publico mujeres	1	7.5			0	0.00	7.5		
																					Servicios Higienicos para discapacitado Mixto	1	6.5			0	0.00	6.5		
																					Transfer de Medicos	2	8			0	0.00	16		
			Closets de medicos	2	1.5							0	0.00											3						
			Control de Acceso	1	6							0	0.00											6						
			Botadero clinico	1	4							0	0.00											4						
			Insumentos y material esteril	2	10							0	0.00											20						
			Pasillo interno de pacientes hospitalarios	1	40							9.5	4.21											40						
			Cordinacion quirurgica	1	15							1.5	10.00											15						
			Sala de Operaciones	2	50							9.5	10.53											100						
			Sala de recuperacion de pacientes	1	30							2	15.00											30						
			Sala de Induccion anestesia	3	15							0	0.00											45						

AREA	SUBAREA	DESCRIPCION	M2				TOTAL	PRIMER PISO	SEGUNDO PISO		
			CANTIDAD	ANCHO	ALTO	AREA					
AREA TECHADA	ZONA DE PRESTACIONES CLINICAS PSICOSOCIALES (1ª nivel)	Hall de Ingreso	1	60	9.3	6.45	60				
		Estacion de Sillas de Ruedas	1	4	0	0.00	4				
		Servicios Higienicos publicos Mujeres	1	7.5	0	0.00	7.5				
		Servicios Higienicos publicos Hombres	1	7.5	0	0.00	7.5				
		Servicios Higienicos para discapacitados	1	6.5	0	0.00	6.5				
		Salon de usos multiples	1	125	9.8	12.76	125				
		Taller de esculturas	1	35	2.85	12.28	35				
		Taller de artesanias	1	45	2.85	15.79	45				
		Taller de dibujo y pintura	1	45	2.85	15.79	45				
		Taller de canto y karaoke	1	45	2.85	15.79	45				
		Taller de canto manualidades	1	45	2.85	15.79	45				
		Taller de musica	1	45	2.85	15.79	45				
		Almacen de talleres	6	10	0	0.00	60				
		Almacen de salas	6	6	0	0.00	36				
		Sala de television de niños	1	50	8.6	5.81	50				
		Sala de juegos de niños	1	50	8.6	5.81	50				
		Sala de television de adultos	1	50	8.6	5.81	50				
		Sala de juegos de adultos	1	50	8.6	5.81	50				
		Sala de internet de niños	1	50	8.6	5.81	50				
		Sala de internet de Adultos	1	50	8.6	5.81	50				
		Almacenes de Salas	6	10	0	0.00	60				
		AREA TECHADA	ZONA DE RECEPCION DE PACIENTES	Hall de Ingreso	1	50	9.8	5.10	50		
				Control de ingreso de pacientes	1	10	1.5	6.67	10		
				Estar de visita de pacientes	1	30	1.5	20.00	30		
				Servicios Higienicos publicos Mujeres	1	7.5	0	0.00	7.5		
Servicios Higienicos publicos Hombres	1			8	0	0.00	8				
Pasillo externo de ingreso de pacientes	1			200	0	0.00	200				
Pasillo interno de pacientes hospitalarios	1			150	9.8	15.31	150				
Estacion de Camillas y Sillas de Ruedas	1			5	0	0.00	5				
Cuarto de Refugio	1			55	2.5	22.00	55				
Habitacion comun de Adultos / Niños / 4 camas dobles	1			30	2.5	12.00	30				
Baño Comun de habitaciones de 4 camas dobles para Adultos / Niños	1			10	0	0.00	10				
Ducha comun mas closet compartido para Adultos / Niños	1			10	0	0.00	10				
Habitaciones de Adultos / Niños, 4 CAMAS	10			30	8.5	35.29	300				
Baño Comun de habitaciones para Adultos / Niños	10			10	0	0.00	100				
Ducha comun mas closet compartido para Adultos / Niños	10			4	0	0.00	40				
ZONA ASISTENCIAL	Estacion de enfermeras		1	16	9.8	1.63	16				
	Kitchen de estacion de enfermeras		1	16	4.5	3.56	16				
	Sala de medicos		1	25	4.5	5.56	25				
	Almacen de equipo instrumental		1	6	0	0.00	6				
	SS- HH de personal de servicio Mujeres		1	7.5	0	0.00	7.5				
	SS- HH de personal de servicio Hombres		1	7.5	0	0.00	7.5				
	Vestidor de personal de servicio Mujeres		1	5	0	0.00	5				
	Vestidor de personal de servicio Hombres		1	5	0	0.00	5				
	Escalera y ascensor de medicos		1	30	0	0.00	30				
	Escalera y ascensor de pacientes		1	30	0	0.00	30				
	Almacen de equipos		1	10	0	0.00	10				
	Trabajo sucio		1	4	0	0.00	4				
	Ropa limpia		1	4	0	0.00	4				
	Area de cortasoles horizontales fijos en fachada de bloque		2	250	0	0.00	500				
	ZONA DE APOYO CLINICO		Lavachatas de medicos	1	1.5	0	0.00	1.5			
Cuarto de limpieza			1	4	0	0.00	4				
Cuarto septico			1	4	0	0.00	4				
Ropa sucia			2	4	0	0.00	8				
AREA NETA TOTAL							8804.40	1456.50			
CIRCULACION Y MUROS (30%)							2641.32	436.95			
AREA TECHADA (Por piso)							11445.72	1893.45			
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA							13339.17				
AREAS LIBRES	ZONA DE PARQUEO		Estacionamientos Publicos Internos	103	17.2	0	0.00	1771.6			
			Estacionamientos Publicos externos	60	17.2	0	0.00	1032			
			Estacionamientos para personal de servicio ((1x cada 30 m2)	58	17.2	0	0.00	997.6			
			Numero total de Estacionamientos requeridos minimo								
			245.00								
	ZONAS EXTERIORES		Estacionamientos para Discapacitados Internos	25	24.2	0	0.00	605	6006.2		
			Patio de Maniobras (Estacio. Publicos) (6.50 m de ancho de verma)	1	1200	0	0.00	1200			
			Patio de Maniobras (Estacio. Servicio) (6.50 m de ancho de verma)	1	400	0	0.00	400			
		Nº total de estacionamientos propuestos en el proyecto = 246									
		Cancha Deportiva Terapeutica						900			
ZONA VERDE	Patio Fisioterapeutico de Pacientes						1400				
	2 Plazas terapeuticas de 500 m2 cada una						1000				
Areas Verdes (50 % para areas libres (incluye diseño de areas verdes), Norma Tecnica de Salud, "Disponibilidad de area de terreno", pag. 18, guion nº 2.							6669.59				
AREA NETA TOTAL							15975.79				
AREA TECHADA TOTAL (incluye circulacion y muros)							13339.17				
AREA TOTAL LIBRE							15975.79				
AREA DE TERRENO TOTAL REQUERIDO							29314.96				
AFORO TOTAL 1471.87 Personas / dia											
Aforo minimo Normativo: 1 073 personas/dia											
Aforo maximo Normativo: 1 609 personas/dia											
El aforo total obtenido deber ser: 1 073 < Aforo total > 1 609 personas/dia								OK			

3.5 Determinación del terreno

En esta sección de la presente investigación se encontrará el terreno idóneo para el emplazamiento del centro de rehabilitación física y mental, para esto se seguirá un proceso sistemático de evaluación y comparación de tres posibles opciones de terrenos, basado en la evaluación de sus características endógenas y exógenas a través de una matriz de ponderación de terrenos. El terreno que mejores condiciones posea en base al análisis de los criterios anteriormente mencionados será el escogido o ganador.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

La presente ficha tiene como finalidad escoger el terreno óptimo para el emplazamiento del objeto arquitectónico a partir del análisis de dos factores resaltantes para el análisis de terrenos. Estos factores son: de tipo endógenos, factores internos del terreno y de tipo exógenos, factores del alrededor del terreno. Ambos factores son relevantes para el descarte y elección del terreno.

Teniendo en cuenta que se diseñará un Centro de rehabilitación física y mental, se les dará mayor relevancia y ponderación a las características exógenas del terreno.

3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

1. Justificación:

1.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el Centro de rehabilitación física y mental

- Se seguirán criterios técnicos de elección basados según normativas referidas al sector salud como la Normativa Técnica de salud “Infraestructura y Equipamiento de los establecimientos de salud del segundo nivel de atención” del [MINSA].
- Se asignará ponderación a cada criterio a partir de su relevancia.

- Se determinará los terrenos que cumplan con los criterios y se encuentren aptos para el emplazamiento del objeto arquitectónico.
- Se realizará una evaluación comparativa de las ponderaciones obtenidas de cada terreno
- Finalmente se elegirá el terreno adecuado, según la valoración final.

2. Criterios Técnicos de Elección

La matriz de ponderación está dividida en base a las características exógenas y endógenas del terreno, con una puntuación de 60 puntos para características exógenas y 40 puntos para las endógenas dando una suma total de 100 puntos.

A continuación, se desarrollarán los puntos generales a evaluar en cada rubro considerado:

2.1 Características exógenas del terreno: (60/100)

A) ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo: a partir de lo indicado en el Reglamento de Desarrollo urbano de Trujillo, un centro de rehabilitación física y mental debe ubicarse en zonas de servicios públicos complementarios, entre ellos los destinados para equipamientos en educación o para salud.
- Tipo de zonificación: según el Reglamento de Desarrollo urbano de Trujillo, las categorías de zonificación, dentro de las zonas de servicios públicos complementarios, en salud son las siguientes: posta médica “H1”, centro de salud “H2” y Hospital “H3”, siendo este último una categoría acorde con el objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación.

B) VIABILIDAD

- Accesibilidad: según lo estipulado en el Norma A100 del Reglamento Nacional de Edificaciones se debe considerar ubicar los terrenos frente a una vía principal para una mayor accesibilidad peatonal y vehicular.
- Consideraciones de Transporte: Según como explica el RNE, el usuario debe contar con acceso a medios de transporte para llegar a un establecimiento o edificación. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la cercanía a un transporte zonal o local de la ciudad sea público o privado.

2.2 Características endógenas del terreno: (40/100)

A) MORFOLOGÍA DEL TERRENO

- Forma del Terreno: según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSA], pág. 3) las características de los terrenos para establecimientos de salud deben ser predominantemente de forma regular.
- Numero de frentes: el número de frentes determinara los accesos al equipamiento por eso deben tener como mínimo un frente.

B) INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Orientación del terreno: según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSA], pág. 2) se debe tomar en cuenta las condicionantes atmosféricas del diseño arquitectónico del establecimiento de salud, tales como la orientación de tal manera que permita buena iluminación y ventilación adecuada.
- Topografía del terreno: según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSA], pág. 2) los terrenos deben ser predominantemente planos.

2.3 Criterios técnicos de elección:

Teniendo en cuenta el Centro de rehabilitación física y mental, se le dará mayor puntaje a las características exógenas del terreno que vendría a ser lo que pasa fuera del terreno, ya que estas características predominan en la accesibilidad y el emplazamiento del objeto arquitectónico.

A continuación, se desarrollarán los sub puntos a evaluar en cada rubro considerados con sus respectivas puntuaciones para un mejor entendimiento de la matriz final de ponderación.

2.4 Características exógenas del terreno: (60/100)

A) ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo: este rubro tiene la más alta valoración pues a partir de lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 21) especifica en el tipo de zona para Otros Usos [OU] dos tipos de zonificación destinados para servicios públicos complementarios, salud y educación, por lo que se contará con 2 ponderaciones, sin embargo, un centro de rehabilitación física y mental debe ubicarse en zonas de servicios públicos complementarios destinados para salud.
 - Zona de servicios públicos complementarios en salud (11/100)
 - Zona de servicios públicos complementarios en educación (6/100)
- Tipo de zonificación: este rubro también tiene altas ponderaciones ya que este sujeto a normativas. Según el Reglamento de Desarrollo urbano de Trujillo (2011, pág. 21) dentro de las categorías de zonificación para equipamientos de salud se especifica tres tipologías, por lo que se tendrá tres ponderaciones, sin embargo un centro de rehabilitación es compatible con la categoría H-3 o H-4 por ser un servicio de segundo nivel de atención.

- Posta medica H-1 (3/100)
- Centro de Salud / Policlínico H-2 (5/100)
- Hospital H-3 o H-4 (9/100)

B) VIABILIDAD

- Accesibilidad: este punto es uno de los principales criterios para elegir el terreno por condicionar la accesibilidad peatonal y vehicular al objeto arquitectónico, ya sea por vías principales o secundarias del lugar, por ello tiene dos ponderaciones. Sin embargo, según lo estipulado en el Norma A100 del Reglamento Nacional de Edificaciones se debe considerar ubicar los terrenos frente a una vía principal para una mayor accesibilidad peatonal y vehicular.
 - Vía principal (10/100)
 - Vía secundaria (6/100)
- Consideraciones de Transporte: En base al criterio anteriormente mencionado, no solo es necesario que el objeto arquitectónico tenga accesibilidad, sino también que existan los medios de transporte para llegar a él. Según como explica el RNE, el usuario debe contar con acceso a medios de transporte públicos y/o privados para llegar a un establecimiento o edificación. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la cercanía a un transporte zonal o local de la ciudad, por lo que se tendrá dos ponderaciones.
 - Transporte zonal (7/100)
 - Transporte local (3/100)

2.5 Características endógenas del terreno: (40/100)

A) MORFOLOGÍA DEL TERRENO

- Forma del Terreno: para este rubro se tendrá dos ponderaciones con un mayor puntaje a la forma regular del terreno, pues un terreno de forma regular facilita el proceso de diseño y la zonificación de distintas áreas del objeto arquitectónico, además según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSAs], pág. 3) las características de los terrenos para establecimientos de salud deben ser predominantemente de forma regular.
 - Forma regular (8/100)
 - Forma irregular (3/100)
- Numero de frentes: el número de frentes determinara los accesos al equipamiento por eso deben tener como mínimo de uno y un máximo de cuatro frentes, además a mayor número de frentes existirá mejor accesibilidad, visuales y dinámica en el diseño del objeto arquitectónico.
 - 4 frentes (7/100)
 - 2 a 3 frentes (5/100)
 - 1 frente (3/100)

B) INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Orientación del terreno: los factores climatológicos son importantes pues son condicionantes del diseño de una edificación. Además, según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSAs], pág. 2) se debe tomar en cuenta las condicionantes atmosféricas en el diseño arquitectónico del establecimiento de salud, tales como la orientación de tal manera que permita buena iluminación y ventilación adecuada. Por lo tanto,

se tendrá en cuenta dos ponderaciones en base a la orientación del lado más largo del terreno, considerando con mayor puntuación al que este orientado de Oeste a este ya que de esta manera se tendrá una fachada sur con mayor protección solar acorde al primer lineamiento de la presente investigación.

- Fachada principal orientada hacia el sur (5/10)
- Fachada principal orientada hacia el norte (2/100)
- Topografía del terreno: un terreno más plano permite una mejor circulación horizontal dentro del objeto arquitectónico que uno con cierto desnivel, por lo que tendrá dos ponderaciones, además según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del [MINSAL], pág. 2) los terrenos deben ser predominantemente planos.
 - Terreno llano (5/100)
 - Terreno con ligera pendiente (2/100)

3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno

Se elaboró el diseño del cuadro matriz de ponderación del terreno, donde aparecen los criterios de elección del terreno con sus respectivas ponderaciones.

Tabla 11: Matriz de Ponderación de Terrenos

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS					
VARIABLE	SUB VARIABLE		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS (60/100)	ZONIFICACION	Uso de suelo	Zona de servicios públicos complementarios en salud	11	
			Zona de servicios públicos complementarios en educación	6	
		Tipo de Zonificación	Posta medica H-1	3	
			Centro de Salud / Policlínico H-2	5	
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía Principal	10	
			Vía Secundaria	6	
		Consideraciones de Transporte	Transporte Zonal	7	
			Transporte Local	3	
CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS (40/100)	MORFOLOGÍA DEL TERRENO	Forma Regular	Regular	8	
			Irregular	3	
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Numero de Frentes	4 Frente	7	
			2 a 3 Frentes	5	
		Orientación del terreno	1 Frente	3	
			Fachada principal orientada hacia el sur	5	
	Fachada principal orientada hacia el norte	2			
Topografía	Terreno Llano	5			
	Terreno con ligera pendiente	2			

Fuente: Elaboración Propia

3.5.4 Presentación de terrenos

Propuesta de Terreno N° 1

El terreno se encuentra en la zona sur del distrito de Trujillo y colinda con áreas urbanizadas, así como otros tipos de equipamientos en comercio, recreación y educación.

La accesibilidad al terreno se logra siguiendo la ruta de la Prolongación Av. Cesar Vallejo hacia el sur del distrito hasta el cruce con la prolongación Av. Fátima, siendo esta última su vía principal de acceso y ubicada frente al terreno, además tiene como referencia directa de ubicación estar ubicada hacia la parte lateral derecha del centro comercial Real Plaza de Trujillo. (ver figura 40)

El terreno posee una forma regular y rectangular cuya fachada principal está orientada hacia el norte con una ligera orientación hacia el este, además se presenta como un lote vacío con un solo frente y entre terrenos colindantes con la misma condición de estar vacíos (ver figura 41).

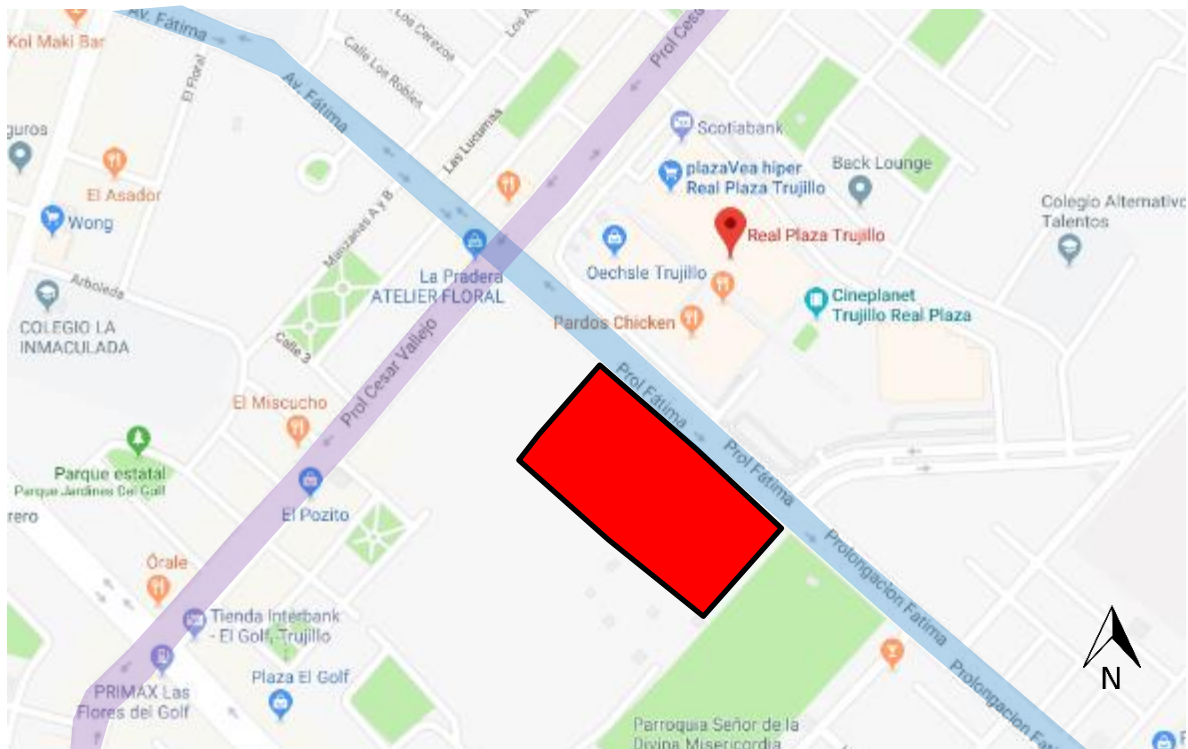


Figura 40: Ubicación del terreno n° 1. Basado en Google Maps



Figura 41: Vista aérea del terreno n° 1. Basado en Google Earth

El terreno se encuentra entre dos avenidas asfaltadas de doble vía vehicular en condiciones óptimas de mantenimiento público. (ver figura 42 y 43)



Figura 42: Prolongación Av. Fátima. Google Maps



Figura 43: Prolongación Av. Cesar Vallejo. Google Maps

El predio seleccionado cuenta con un área de 21,640 metros cuadrados y un perímetro de 606 metros lineales, además cuenta con una topografía relativamente plana. (ver figura 44)

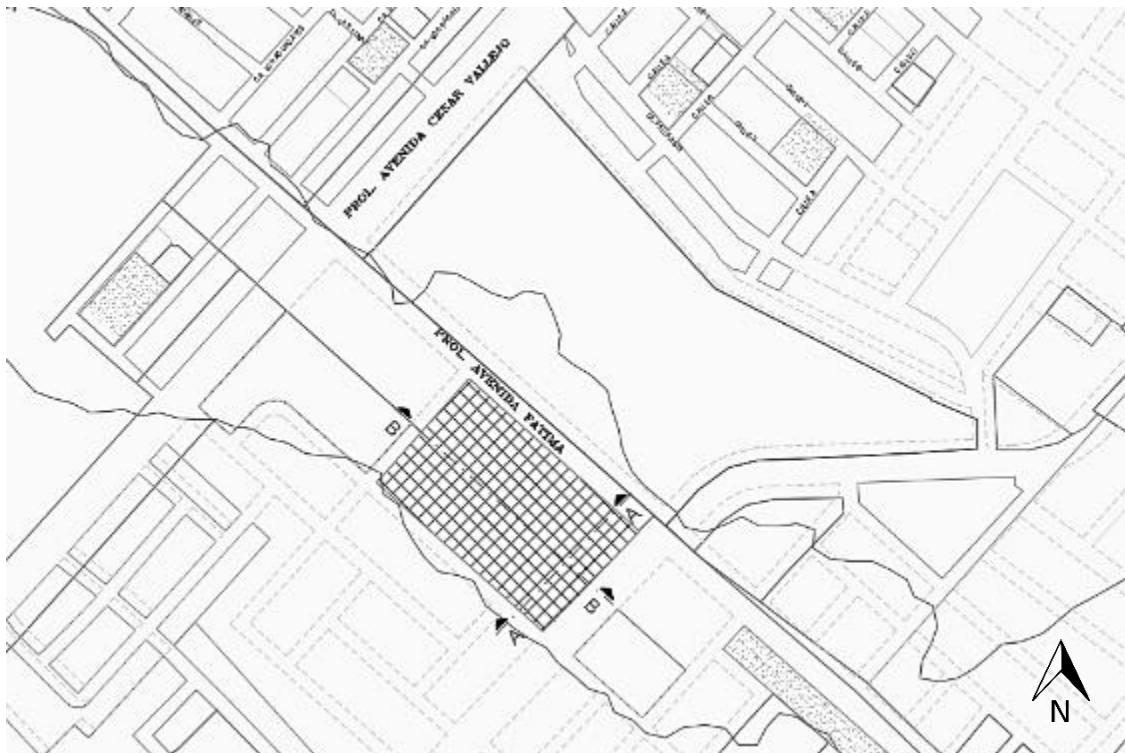


Figura 44: Plano del terreno n° 1. Elaboración Propia

El corte topográfico A-A muestra una inclinación promedio de 0.1% entre los 17 a 18 m.s.n.m. con una ganancia de nivel y una pérdida de -1.49 m. y 0.74 m respectivamente. (ver figura 45)



Figura 45: Corte Topográfico A-A de terreno n° 1. Google Earth

El corte topográfico B-B tiene una inclinación promedio de 0.7 % y -1.1% entre los 17 a 18 m.s.n.m. con una ganancia de elevación y una de pérdida 1.44 m. y -1.6 m. respectivamente. (ver figura 46)

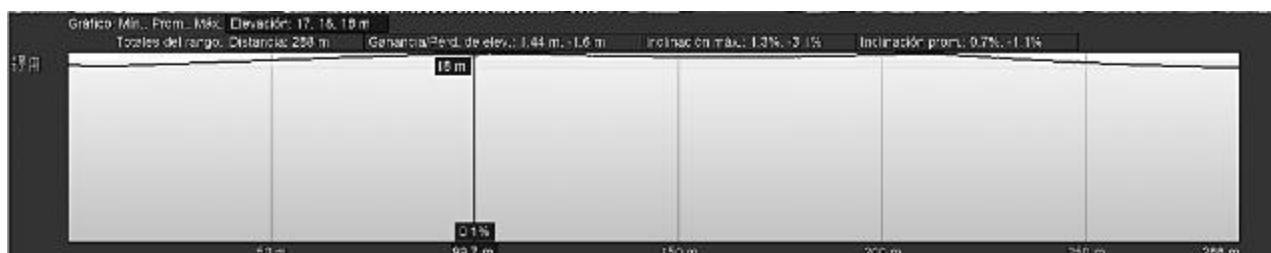


Figura 46: Corte Topográfico B-B de terreno n°1. Google Earth

Teniendo en cuenta que el terreno mostrado, se encuentra en una zona de usos especiales, según el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 18). A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno número 1.

Tabla 12: Parámetros urbanos del terreno 1

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Prolongación Av. Fátima
ZONIFICACIÓN	Zona de Usos Especiales
PROPIETARIO	-
USO PERMITIDO	Establecimiento de Salud categoría “H”
SECCIÓN VIAL	Prolongación Av. Cesar Vallejo Prolongación Av. Fátima
RETIROS	Avenida: 3m Calle :2m Pasaje: sin retiro
ALTURA MÁXIMA	1.5(a+r) Prolongación Av. Cesar Vallejo: 1.5 (22.37ml+3ml) = 38.05 Prolongación Av. Fátima: 1.5 (23.64ml+3ml) = 39.96

Fuente: Elaboración Propia. Basado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 14)

Propuesta de Terreno N° 2

El terreno se encuentra en la zona sur del distrito de Trujillo. Este terreno colinda con áreas urbanizadas ocupadas y proyectadas, así como otros tipos de equipamientos en residencial, salud, comercio y recreación.

La accesibilidad al terreno se logra siguiendo la ruta de Av. Laredo Samme o también conocida como la carretera industrial hacia el norte del distrito y doblando por la Av. Gonzales Prada.

El terreno se encuentra frente a la Av. Gonzales Prada y a un parque zonal proyectado, además posee vías secundarias de acceso que están proyectadas aun según el Plano de Uso de Suelo de Trujillo, pero que luego serán propuestas por algún urbanista. (ver figura 47)

El terreno posee una forma regular y triangular cuya fachada principal está orientada hacia el sur con una ligera orientación hacia el oeste, además se presenta como un lote vacío con tres frentes y entre terrenos colindantes con la misma condición de estar vacíos. (ver figura 48)

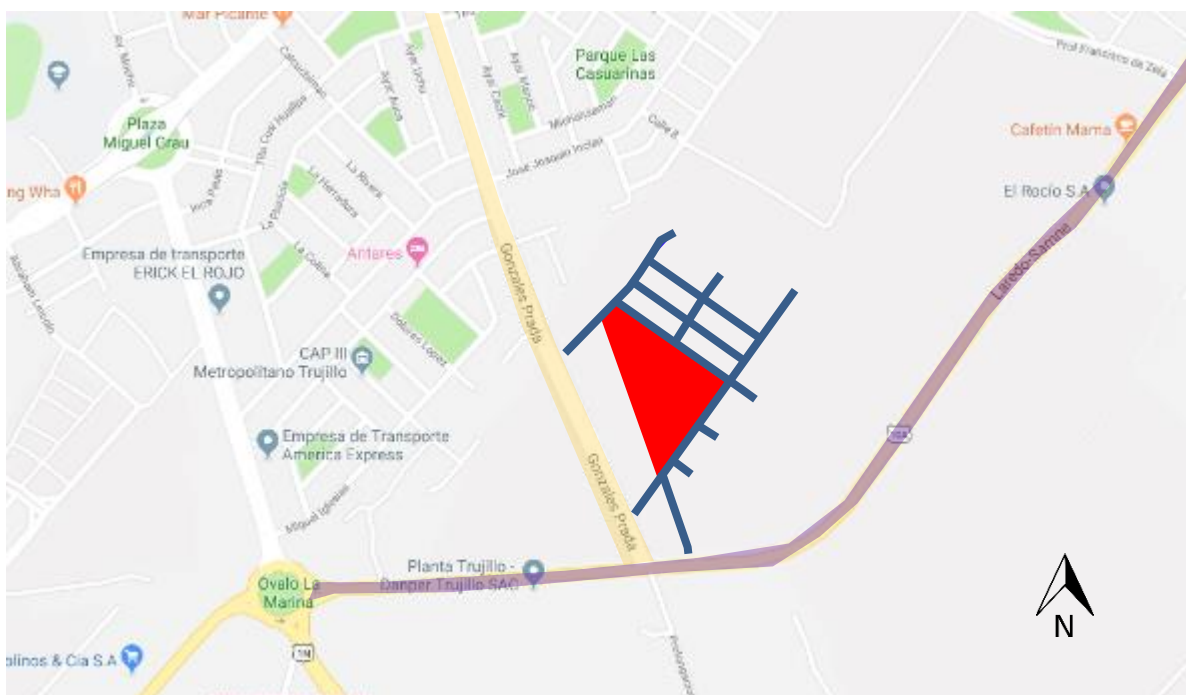


Figura 47: Ubicación del terreno n° 2. Basado en Google Maps



Figura 48: Vista aérea del terreno n° 2. Basado en Google Earth

El terreno se encuentra frente a una vía principal asfaltada en condiciones óptimas de mantenimiento público. (ver figura 49)



Figura 49: Av. Gonzales Prada. Google Maps

El predio seleccionado cuenta con un área de 35 915 metros cuadrados y un perímetro de 855 metros lineales. Además, cuenta con una topografía relativamente plana. (ver figura 50)

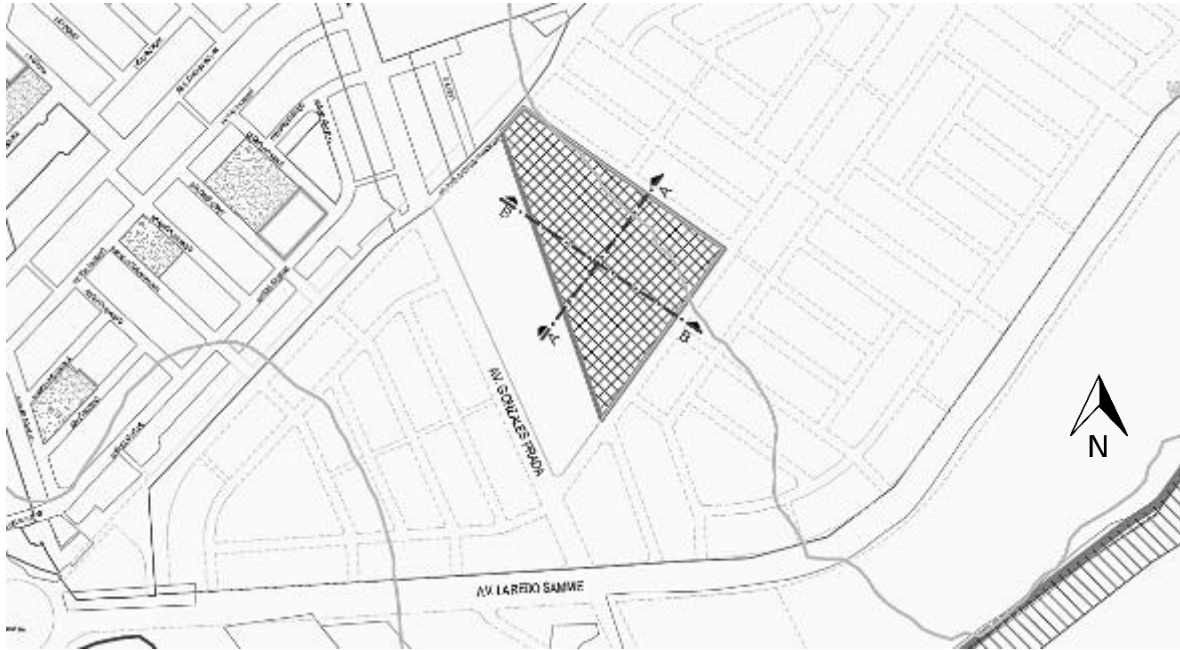


Figura 50: Plano del terreno n° 2. Elaboración Propia

Según el corte topográfico A-A muestra una inclinación promedio de 0.1% entre los 21 a 22 m.s.n.m. con una ganancia de elevación y una pérdida de 1.30 m y -0.35 m. respectivamente. (ver figura 51)



Figura 51: Corte Topográfico A-A del terreno n° 2. Basado en Google Earth

El corte topográfico B-B tiene una inclinación promedio de 1 % y -2.1% entre los 21 a 23 m.s.n.m. con una ganancia de elevación una de perdida 1.78 m. y -1.15 m. respectivamente. (ver figura 52)



Figura 52 Corte Topográfico B-B del terreno n° 2. Basado en Google Earth

Teniendo en cuenta que el terreno mostrado, se encuentra en una zona de usos especiales, según el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 18). A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno número 2.

Tabla 13: Parámetros urbanos del terreno 2

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Frente a la Av. Gonzales Prada
ZONIFICACIÓN	Zona de Usos Especiales
PROPIETARIO	-
USO PERMITIDO	Establecimiento de Salud categoría “H3”
SECCIÓN VIAL	Av. Gonzales Prada Vías proyectadas
RETIROS	Avenida: 3m Calle :2m Pasaje: sin retiro
ALTURA MÁXIMA	1.5(a+r) Av. Gonzales Prada $1.5 (22.11 \text{ ml}+3\text{ml}) = 37.67 \text{ m}$ Vías proyectadas $1.5 (13.50 \text{ ml}+3\text{ml}) = 24.75 \text{ m}$

Fuente: Elaboración Propia. Basado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 14)

Propuesta de Terreno N° 3

El terreno se encuentra en la zona norte del distrito de Trujillo. Este terreno colinda con áreas urbanizadas y otros tipos de equipamientos en residencial, comercio y recreación.

La accesibilidad al terreno se logra siguiendo la ruta de Av. Cesar Vallejo hacia el norte del distrito partiendo desde el Ovalo Sánchez Carrión. Además, cuenta con una vía proyectada llamada “Las Turmalinas” y se encuentra frente a la Av. Cesar Vallejo como vía principal de acceso. (ver figura 53)

El terreno posee una forma irregular cuya fachada principal está orientada hacia el sur, además se presenta como un lote vacío con un solo frente y entre terrenos colindantes ocupados. (ver figura 54)

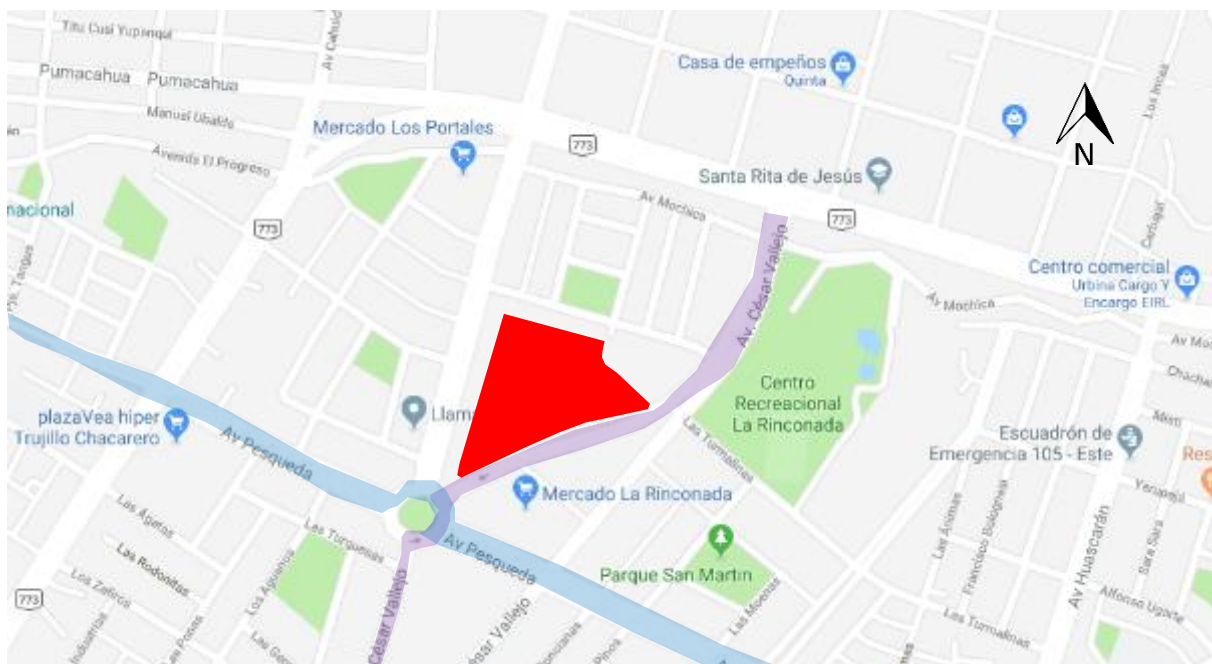


Figura 53: Ubicación del terreno n° 3. Basado en Google Maps



Figura 54: Vista aérea del terreno n° 3. Basado en Google Earth

El terreno se encuentra frente a una vía principal asfaltada en condiciones óptimas de mantenimiento. (ver figura 55)



Figura 55: Propagación Av. Cesar Vallejo. Google Maps

El predio seleccionado cuenta con un área de 26,820 metros cuadrados y un perímetro de 745 metros lineales, además cuenta con una topografía semi inclinada. (ver figura 56)



Figura 56: Plano del terreno 3. Elaboración Propia

Según el corte topográfico A-A muestra una inclinación promedio de 2.2% entre los 67 a 71 m.s.n.m. con una ganancia de elevación y una pérdida de 3.60 m.s.n.m. y 0.00 m.s.n.m. respectivamente, lo que representa un terreno con una pendiente considerable. (ver figura 57)

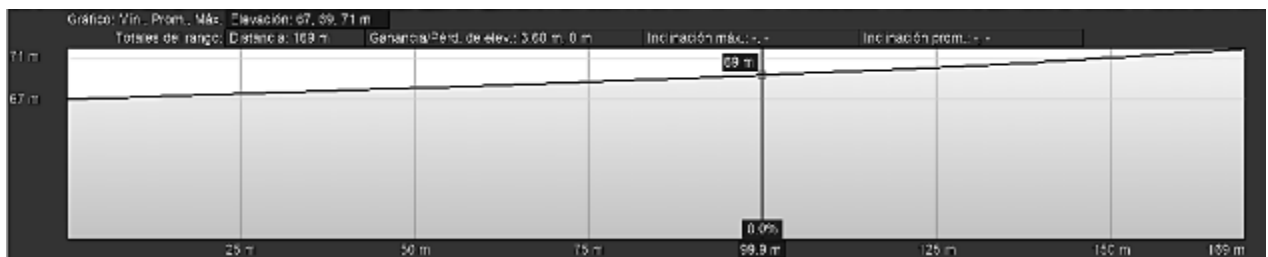


Figura 57: Corte Topográfico A-A del terreno n° 3. Basado en Google Earth

El corte topográfico B-B tiene una inclinación promedio de 1.4% entre los 67 a 69 m.s.n.m. con una ganancia de elevación y una pérdida de 2.14 m.s.n.m. y -0.86 m.s.n.m. respectivamente. (ver figura 58)



Figura 58: Corte Topográfico B-B del terreno n° 3. Basado en Google Earth

Teniendo en cuenta que el terreno mostrado, se encuentra en una zona de usos especiales, según el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 18). A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno número 3.

Tabla 14: Parámetros urbanos del terreno 3

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Frente a la Av. Cesar Vallejo
ZONIFICACIÓN	Zona de Usos Especiales
PROPIETARIO	-
USO PERMITIDO	Establecimiento de Salud categoría “H4”
SECCIÓN VIAL	Av. Cesar Vallejo
RETIROS	Avenida: 3m Calle :2m Pasaje: sin retiro
ALTURA MÁXIMA	1.5(a+r) Prolongación Av. Cesar Vallejo: 1.5 (14.50 ml+3ml) = 26.25 m

Fuente: Elaboración Propia. Basado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (2011, pág. 14)

3.5.5 Matriz final de elección de terreno

En este acápite se llenaron los datos de las ponderaciones finales en el diseño de la matriz de ponderación de terrenos señalando con un color distinto, amarillo, el terreno que adquirió mayor puntaje.

Tabla 15: Matriz final de elección de terreno

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS							
VARIABLE	SUB VARIABLE		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3		
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS (60/100)	ZONIFICACION	Uso de suelo	Zona de servicios públicos complementarios en salud	11	11	11	
			Zona de servicios públicos complementarios en educación	6			
		Tipo de Zonificación	Posta medica H-1	3			
			Centro de Salud / Policlínico H-2	5	3	9	9
		Hospital H-3 o H-4	9				
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía Principal	10	10	6	6
			Vía Secundaria	6			
		Consideraciones de Transporte	Transporte Zonal	7	7	7	7
	Transporte Local		3				
	CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS (40/100)	MORFOLOGÍA DEL TERRENO	Forma Regular	Regular	8	8	8	3
Irregular				3			
Numero de Frentes			4 Frente	7			
			2 a 3 Frentes	5	3	5	3
		1 Frente	3				
INFLUENCIAS AMBIENTALES		Orientación del terreno	Fachada principal orientada hacia el sur	5	2	5	5
			Fachada principal orientada hacia el norte	2			
		Topografía	Terreno Llano	5	5	5	2
	Terreno con ligera pendiente		2				
TOTAL			49	56	46		

Fuente: Elaboración Propia

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

En este acápite se muestra la ubicación geográfica del terreno donde será emplazado el proyecto a nivel macro y micro, algunos cortes de las vías que circundan el predio seleccionado y se presenta un cuadro normativo donde se llenan parámetros de diseño como área normativa de lote y frente, usos permitidos, coeficiente de edificación, porcentajes mínimos de área libre y verde, altura máxima de edificación, retiros mínimos y número de estacionamientos requeridos, además se presenta un cuadro de áreas general del proyecto especificando áreas techadas por cada nivel así como área libre y total del terreno intervenido. (ver anexo 14 o plano adjunto)

3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

En este acápite se muestra la forma geométrica del terreno, la cual tiene forma triangular, donde será emplazado el proyecto a nivel micro, medida de los ángulos formados entre cada esquina y/o vértice de los bordes del terreno seleccionado, entre 50 y 90 grados, así como el área de 35 915 m² y perímetro total del predio de 857 metros lineales. (ver anexo 15 o plano adjunto)

3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

En este acápite se muestra la forma del terreno donde será emplazado el proyecto a nivel micro, dos cortes topográficos del predio seleccionado, uno longitudinal y otra transversal, donde se observa que el terreno no posee una inclinación, u horizontalidad muy pronunciada en relación a los metros sobre el nivel del mar donde se encuentra emplazado, además se muestran a nivel grafico las curvas de nivel y se detallan las coordenadas UTM entre los 710 000 a 720 000 para la orientación este y este y entro los 9 000 000 a 9 100 000 sobre la orientación norte. (ver anexo 16 o plano adjunto)

CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

4.1 Idea rectora

En este ítem se presentarán un conjunto de análisis gráfico – técnicos previos al desarrollo del anteproyecto arquitectónico, que configuraran la posible solución del problema de diseño arquitectónico y que guiaran el proceso proyectual en el desarrollo de los planos arquitectónicos del presente proyecto, un Centro de Rehabilitación física y mental.

El desarrollo de la idea rectora comprenderá el análisis del lugar y finalmente con la aplicación de las premisas de diseño.

4.1.1 Análisis del lugar

En la presente sección se presentará un conjunto de análisis gráfico – técnicos, correspondientes a la relación de causa - efecto entre el lugar (entorno urbano o rural donde se emplazará) y el objeto arquitectónico a diseñar, incluye análisis gráficos de la relación entre la variable de investigación (estudio de asoleamiento, vientos, etc.) y el lugar (estudio del entorno urbano o rural donde se diseñará.

A) DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO

En este primer ítem de análisis del lugar se busca desarrollar un plan de impacto a nivel urbanístico donde se propone y/o justifica el cambio o la inserción de mobiliarios urbanos, cambio de uso de suelos, análisis viales, etc. en la zona donde se ubica el terreno escogido de acuerdo al tipo de objeto arquitectónico a proponer, un Centro de Rehabilitación física y mental, para su impacto urbanístico positivo en el futuro.

Los puntos que se consideran en la directriz de Impacto urbano son: Vialidad y accesibilidad al terreno, Zonificación y Uso de Suelos, así como Seguridad vial para los pacientes, médicos especializados, terapeutas, personal de servicio y familiares.

La modificación o permanencia de estos puntos se realiza con el objetivo de lograr un mejor entorno, más viable y seguro para los usuarios del objeto arquitectónico.

A continuación, se mencionan las propuestas y/o cambios en base a los puntos mencionados anteriormente:

- A nivel de Viabilidad y accesibilidad al terreno se propuso lo siguiente:
 - ✓ La implementación de una avenida principal hacia el frente del terreno de cuatro carriles y una avenida secundaria al lado lateral derecho del predio de dos carriles. (ver figura 59, #1 y #2)
 - ✓ El ensanchamiento de las vías Av. Gonzales Prada y Av. Ramón Zavala. (Ver figura 59, #6 y #7)
- A nivel de Zonificación y Uso de Suelos se propuso lo siguiente:

Ya que el Centro de Rehabilitación física y mental dará servicios a nivel distrital; conllevará a que aparezcan los comercios ambulorios ocasionando la invasión de las distintas vías públicas, el desorden y la acumulación de familiares. Es por ello que se propone lo siguiente:

 - ✓ Considerar el cambio de uso de suelos para Comercio Zonal (CZ) en las manzanas posicionadas al frente y al lado lateral derecho del terreno para la implementación de farmacias, tiendas, restaurantes y estudios médicos (Ver figura 59, #3)
 - ✓ Mantener la proyección de manzanas en los alrededores del terreno con sus calles principales y secundarias en sus respectivos anchos para el uso Residencial (R) para la implementación de Hoteles, Hostales, etc.
 - ✓ Mantener el uso de suelo para Parque Zonal (PZ) junto del terreno, pero con la implementación de una alameda peatonal en el lado lateral

izquierdo del terreno entre el parque zonal propuesto en el Plano de Uso de Suelos de Trujillo y el predio seleccionado (Ver figura 59, #4)

- A nivel de Seguridad Vial se propuso lo siguiente:
 - ✓ La construcción de un nuevo puente vehicular y la propuesta del ensanchamiento de la Av. Laredo Sammana que cruza con la Av. Gonzales Prada con fines de disminuir el flujo vehicular y evitar los accidentes automovilísticos, ya que la primera avenida antes mencionada posee actualmente un flujo vehicular de nivel medio que podría aumentar debido al equipamiento u objeto arquitectónico a emplazar ya que este es de tipo salud con gran demanda de pacientes anuales. (Ver figura 59, #5)



Figura 59: Directriz de impacto urbano. Elaboración propia

B) ASOLEAMIENTO

En este segundo ítem de análisis del lugar se busca la ubicación y la magnitud de las zonas más y menos asoleadas en el terreno debido a la incidencia de los rayos del sol durante el día, específicamente desde las horas 8:00 a.m. hasta las 6:00 p.m., analizando datos de análisis solar como el recorrido azimutal y altitudinal de los rayos del sol en base a fechas establecidas durante los solsticios y equinoccios en el planeta Tierra según su ubicación geográfica en el mundo, usando como herramienta de estudio solar las páginas web “Sunearthtools” y “Solartopo”, poniendo como objeto de análisis el terreno o predio seleccionado.

Por lo tanto, en primer lugar, se realizará un estudio sobre la aparición, así como el comportamiento de los solsticios y equinoccios sobre el hemisferio sur, ya que este mismo coincide con el emplazamiento del objeto arquitectónico, especificando el inicio o fecha de cada uno de ellos para determinar los periodos de duración de cada estación del año como: verano, primavera, otoño e invierno. (ver figura 60)

Finalmente, se determinará las tres zonas con diferentes niveles de asoleamiento a través de 4 gráficos de análisis solar en cada fecha, 2 para solsticios y 2 para equinoccios, todo esto servirá como referencia para ubicar las zonas generales del objeto arquitectónico de manera estratégica tanto para protegerlas del sol durante el día, así como para generar sombra propia hacia otros espacios contiguos. (ver figura 61, 61, 63 y 64)

ANÁLISIS GRAFICO DE SOLSTICIOS Y EQUINOCCIOS **B.1) ASOLEAMIENTO**

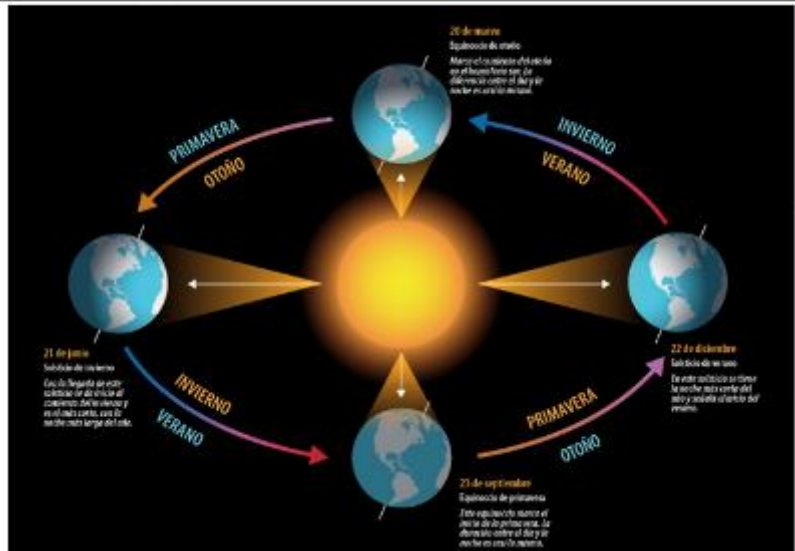
ANÁLISIS DE SOLSTICIOS Y EQUINOCCIOS EN EL HEMISFERIO SUR

Lugar de análisis: Perú, La Libertad, Trujillo, (Hemisferio sur)

EQUINOCCIOS Y SOLSTICIOS

Estaciones	Estación	Solsticio de Verano (Hemisferio sur)	Estación	Equinoccio de Otoño (Hemisferio sur)	Estación	Solsticio de Invierno (Hemisferio sur)	Estación	Equinoccio de Primavera (Hemisferio sur)	Estación
	PRIMAVERA	22 de diciembre	VERANO	20 de marzo	OTOÑO	21 de junio	INVIERNO	23 de setiembre	PRIMAVERA

Fuente: Elaboración propia



Perú: esta ubicado en el hemisferio sur

Fuente: <https://www.diferenciador.com/solsticio-y-equinoccio/>

Figura 60: Análisis de equinoccios y solsticios. Elaboración propia

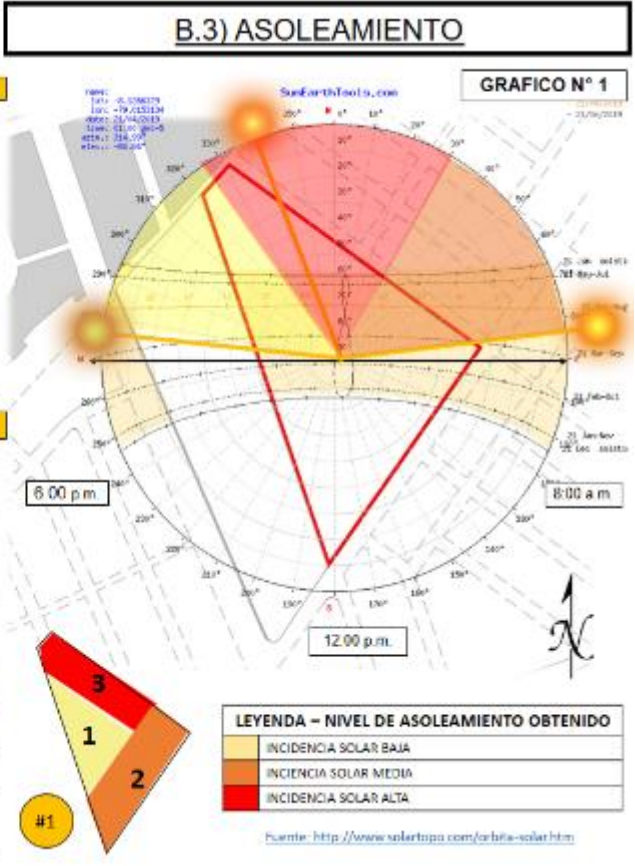
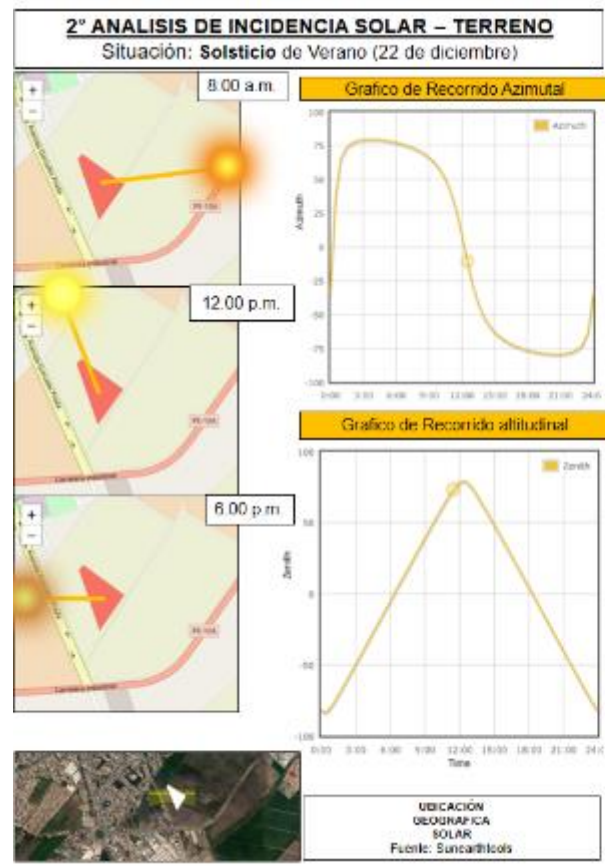


Figura 61: Análisis de asoleamiento 1. Elaboración propia

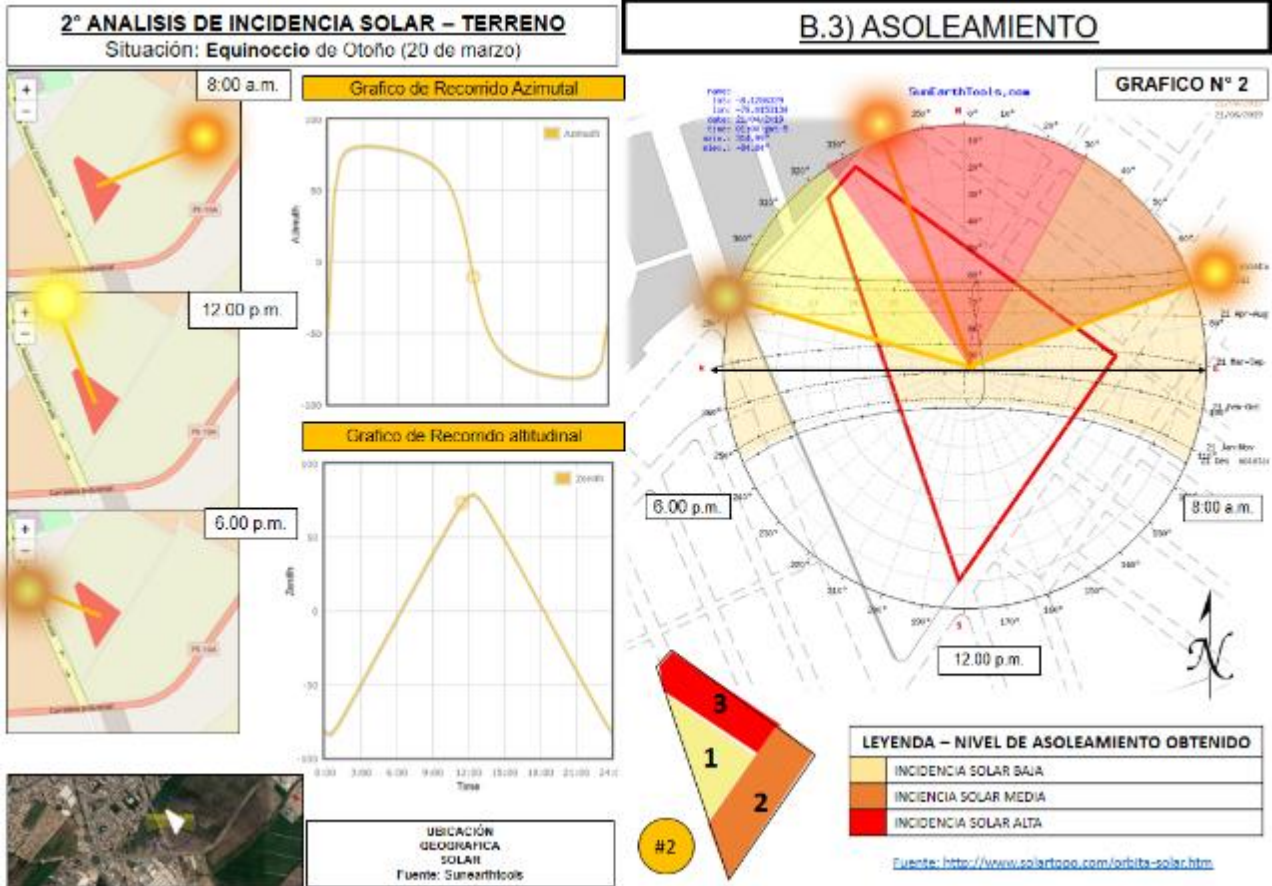


Figura 62: Análisis de asoleamiento 2. Elaboración propia

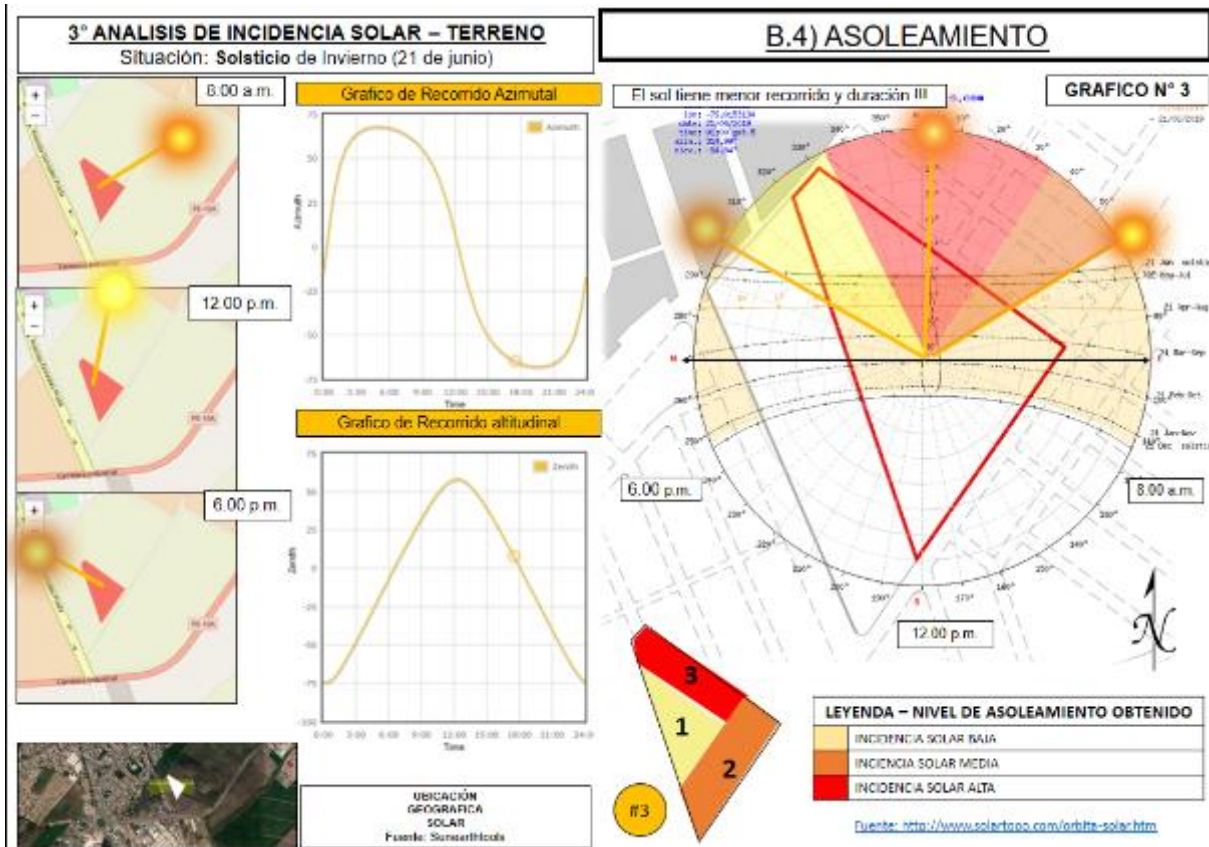


Figura 63: Análisis de asoleamiento 3. Elaboración propia

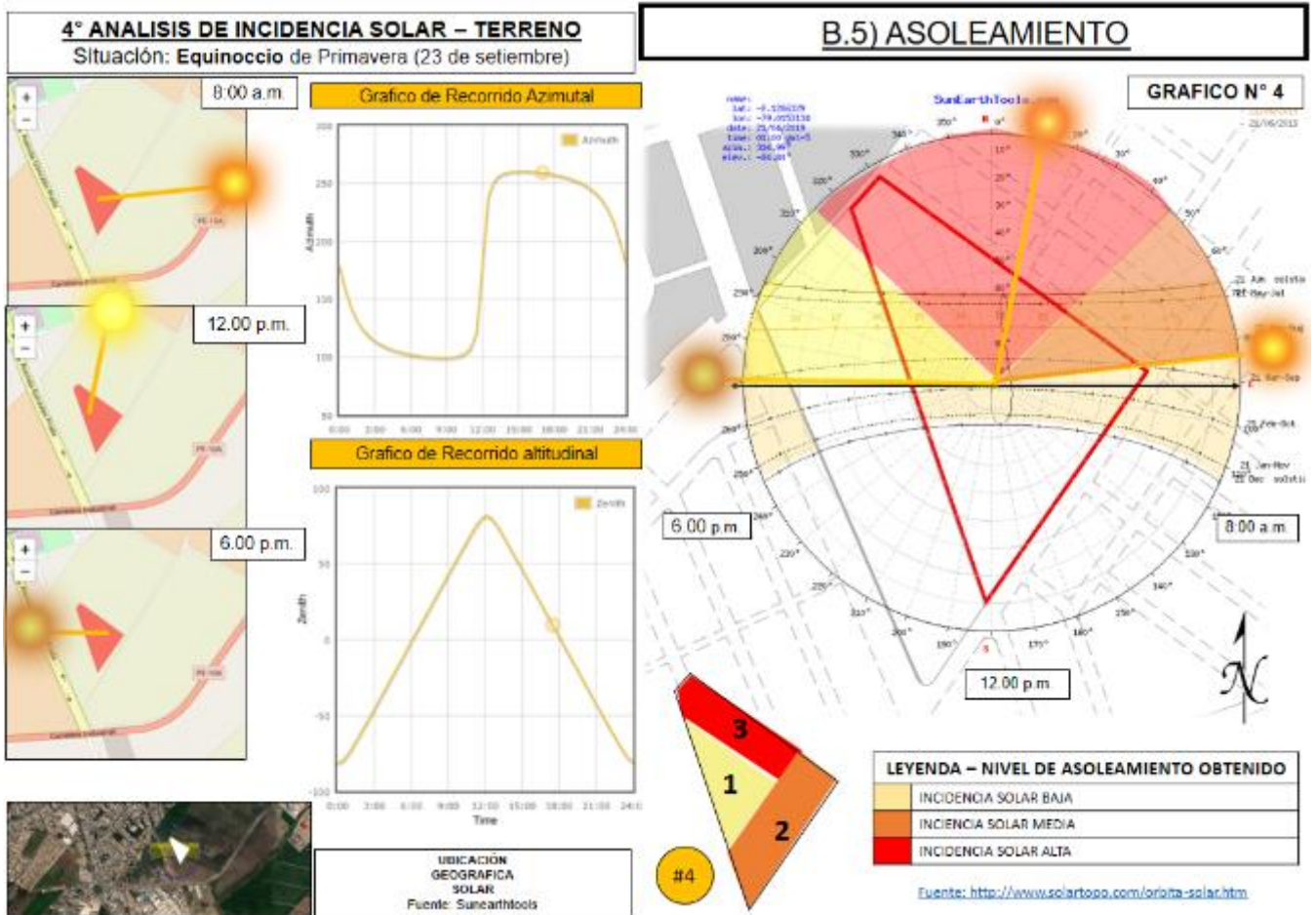


Figura 64: Análisis de asoleamiento 4. Elaboración propia

C) VIENTO

En este tercer ítem de análisis del lugar se busca la ubicación y la magnitud de las zonas con mayor y menor incidencia de los vientos o corrientes de aire naturales durante el día, específicamente desde las horas 10:00 a.m. hasta las 4:00 p.m., analizando datos de dirección de vientos y velocidad en kilómetros por hora (Km/h) usando como herramienta de estudio la página web “Windfinder”, poniendo como objeto de análisis el terreno o predio seleccionado.

Finalmente, se determinó dos zonas con diferentes niveles de incidencia de viento durante el día con una velocidad promedio entre los 6 a 8 Km/h que sirvieron como referencia para ubicar las zonas generales del objeto arquitectónico de manera estratégica para la ventilación natural. (ver figura 65)

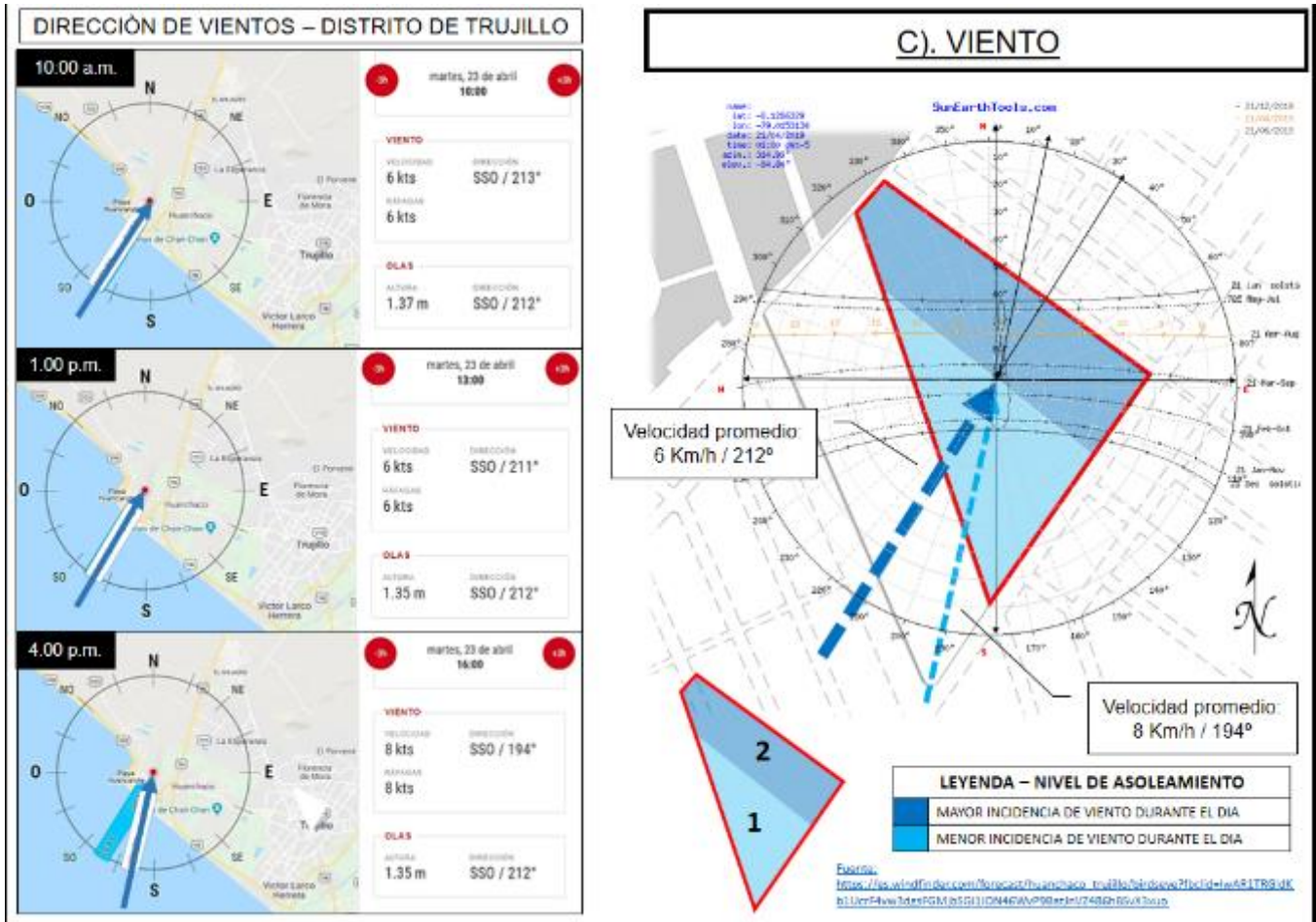


Figura 65: Viento. Elaboración propia

D) FLUJO VEHICULAR

En este cuarto ítem de análisis del lugar se busca los niveles y el comportamiento del flujo vehicular durante el día y la noche en las vías contiguas o cercanas al predio seleccionado u objeto arquitectónico, así como la propuesta del ensanchamiento de las vías en caso sea necesario.

Por otro lado, en base a la propuesta de la creación o implementación de dos avenidas, una principal y otra secundaria, frente y al costado del terreno mencionadas anteriormente en la Directriz de Impacto Urbano, se propusieron los cortes o secciones viales y nombres correspondientes de las avenidas propuestas, así como su nivel de flujo vehicular (ver figura 66).

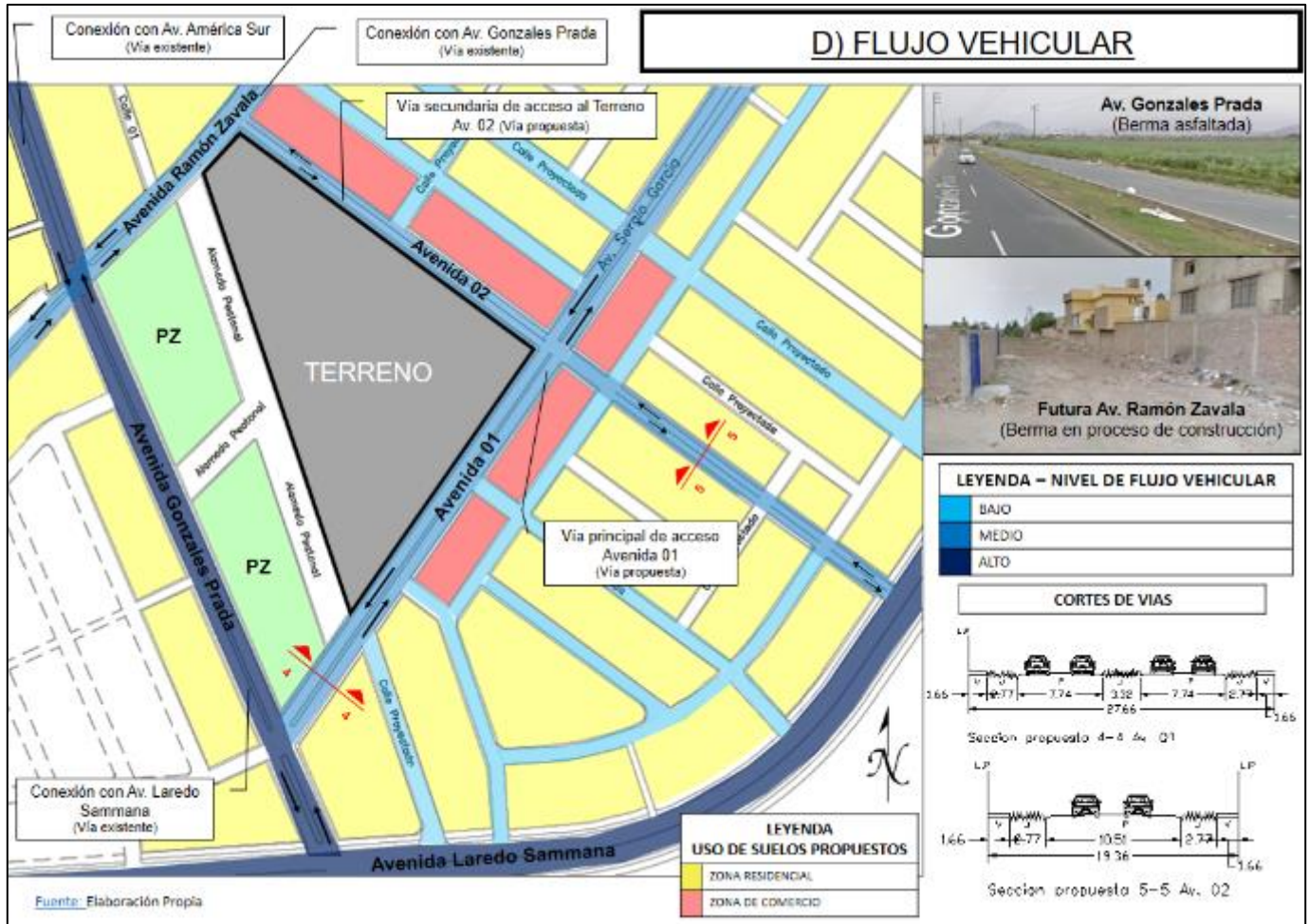


Figura 66: Flujo vehicular. Elaboración propia

E) FLUJO PEATONAL

En este quinto ítem de análisis del lugar se busca los niveles y el comportamiento del flujo peatonal en las vías y aceras contiguas al predio seleccionado u objeto arquitectónico considerando la llegada de pacientes, familiares, médicos, personal administrativo y de servicio, así como los comerciantes y otras personas externas, para la ubicación de los diferentes accesos peatonales al edificio u objeto arquitectónico como los accesos peatonales públicos principales y secundarios, así como administrativos. (ver figura 67)

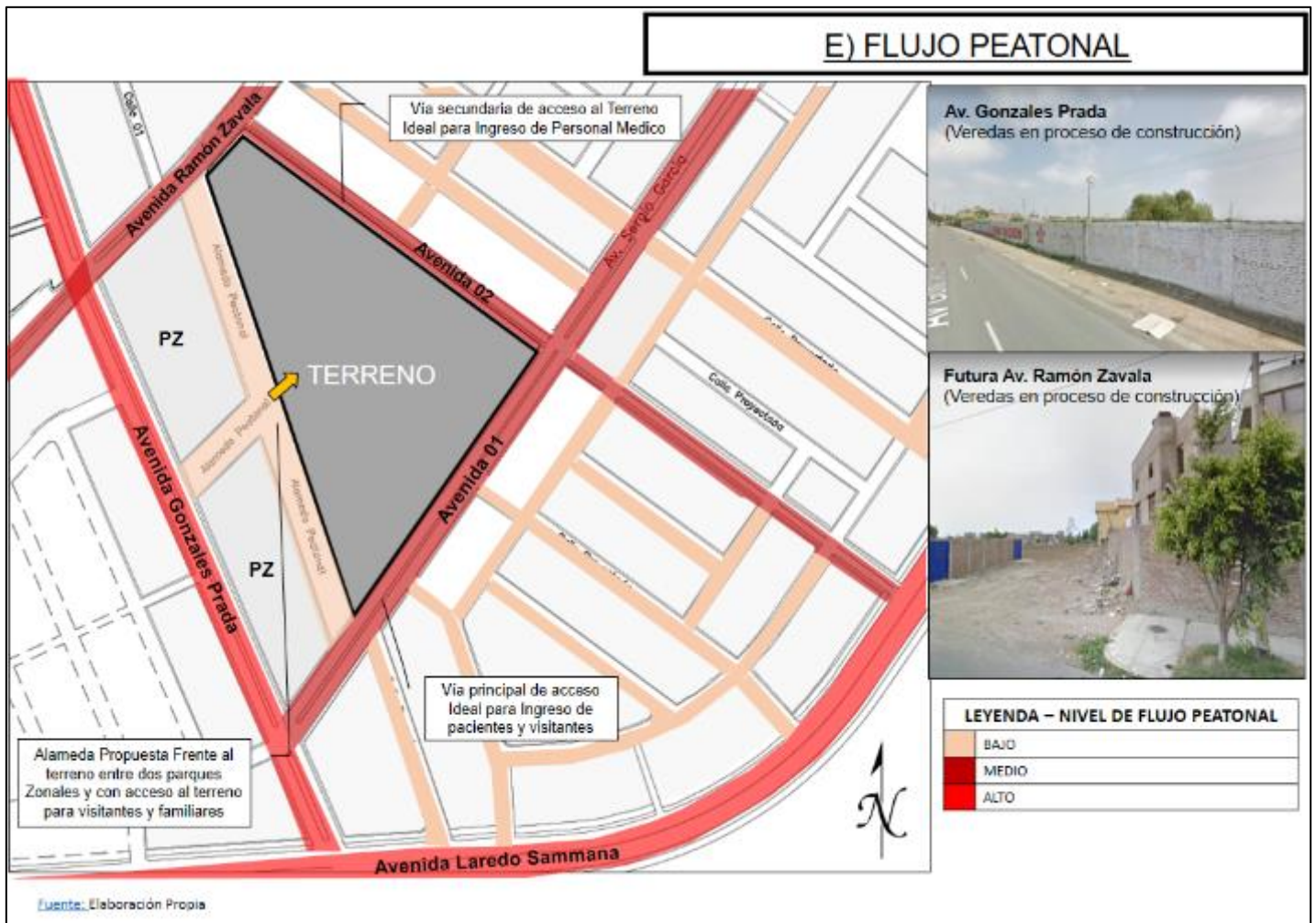


Figura 67: Flujo peatonal. Elaboración propia

F) ZONAS JERARQUICAS

En este sexto ítem de análisis del lugar se busca la ubicación de las zonas generales del objeto arquitectónico, como zona de Admisión, consultoría externa, servicios, administración, estacionamientos, hospitalización, etc. en base a los estudios desarrollados anteriormente, a su relación funcional entre ellas, a sus accesos peatonales, así como vehiculares y finalmente a su conexión entre ellas por funcionalidad. (ver figura 68)

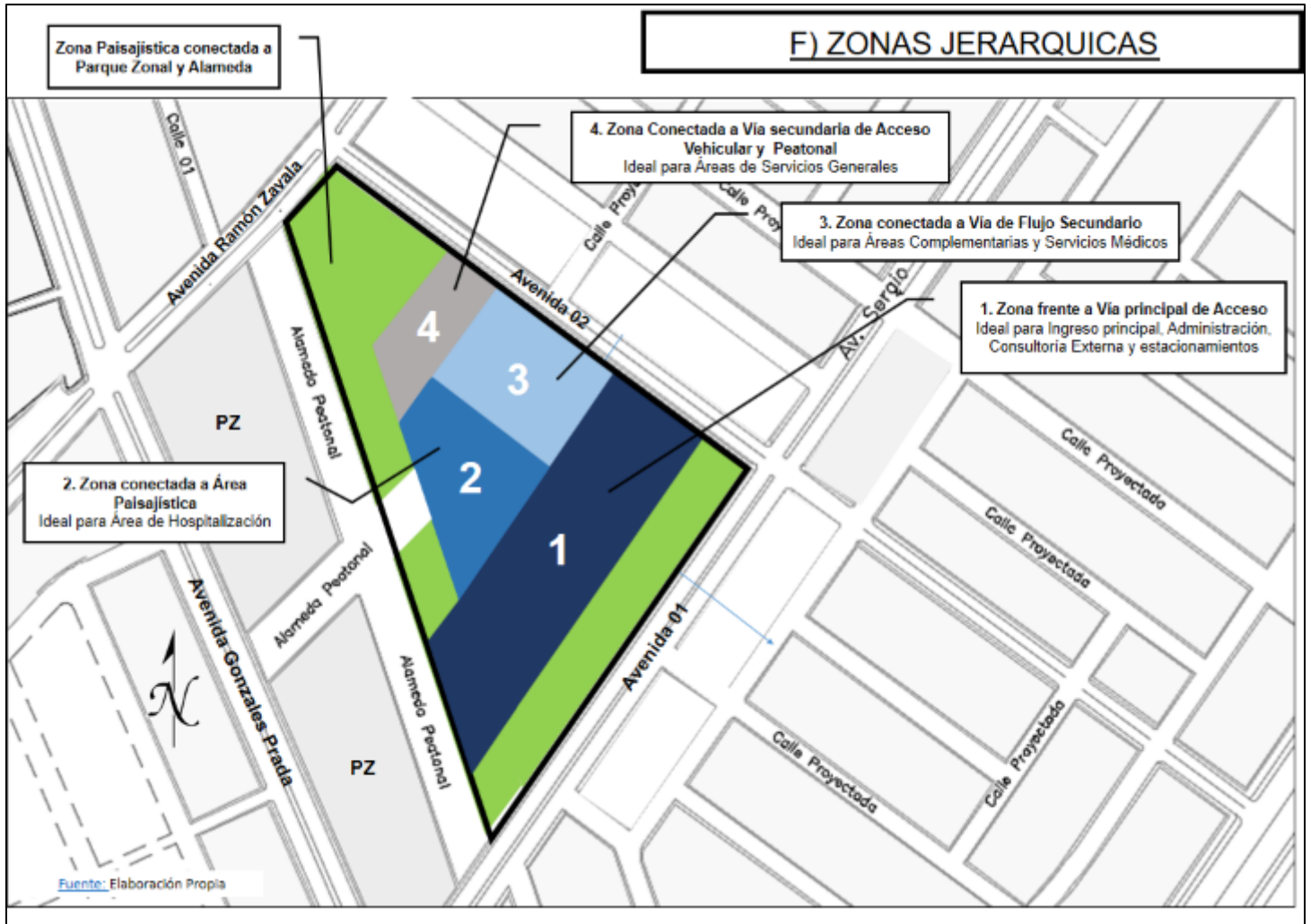


Figura 68: Zonas jerárquicas. Elaboración propia

4.1.2 Premisas de diseño

En este ítem se presentará un conjunto de propuestas gráfico – técnicas, correspondientes a la relación de causa - efecto entre el análisis del lugar y los lineamientos de diseño arquitectónico que fueron producto de la investigación teórica realizada anteriormente.

El desarrollo de este ítem se realizará con el desarrollo de seis puntos que finalizan con un gráfico en tres dimensiones con la aplicación de los lineamientos de diseño arquitectónico de la presente tesis en el diseño volumétrico final del objeto arquitectónico, un Centro de Rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo.

A) ACCESOS VEHICULARES

En este primer ítem de premisas de diseño se busca la ubicación de los estacionamientos públicos y de servicio dentro del objeto arquitectónico en base a los estudios desarrollados anteriormente, así como a su relación y conexión o relación con la ubicación de las zonas generales propuestas anteriormente por zonas jerárquicas. (ver figura 69) Cabe recalcar, que anteriormente, el ítem “4.1.1 Idea rectora”, se ha propuesto la creación de las vías circundantes al terreno principales y secundarias, cada una con nombres específicos, Av. 01 y Av. 02, para mejorar la accesibilidad vehicular al terreno y disminución de flujos /o descongestionamientos, el conocimiento de esta información permite entender y justificar la ubicación de los estacionamientos en el terreno propuestos.

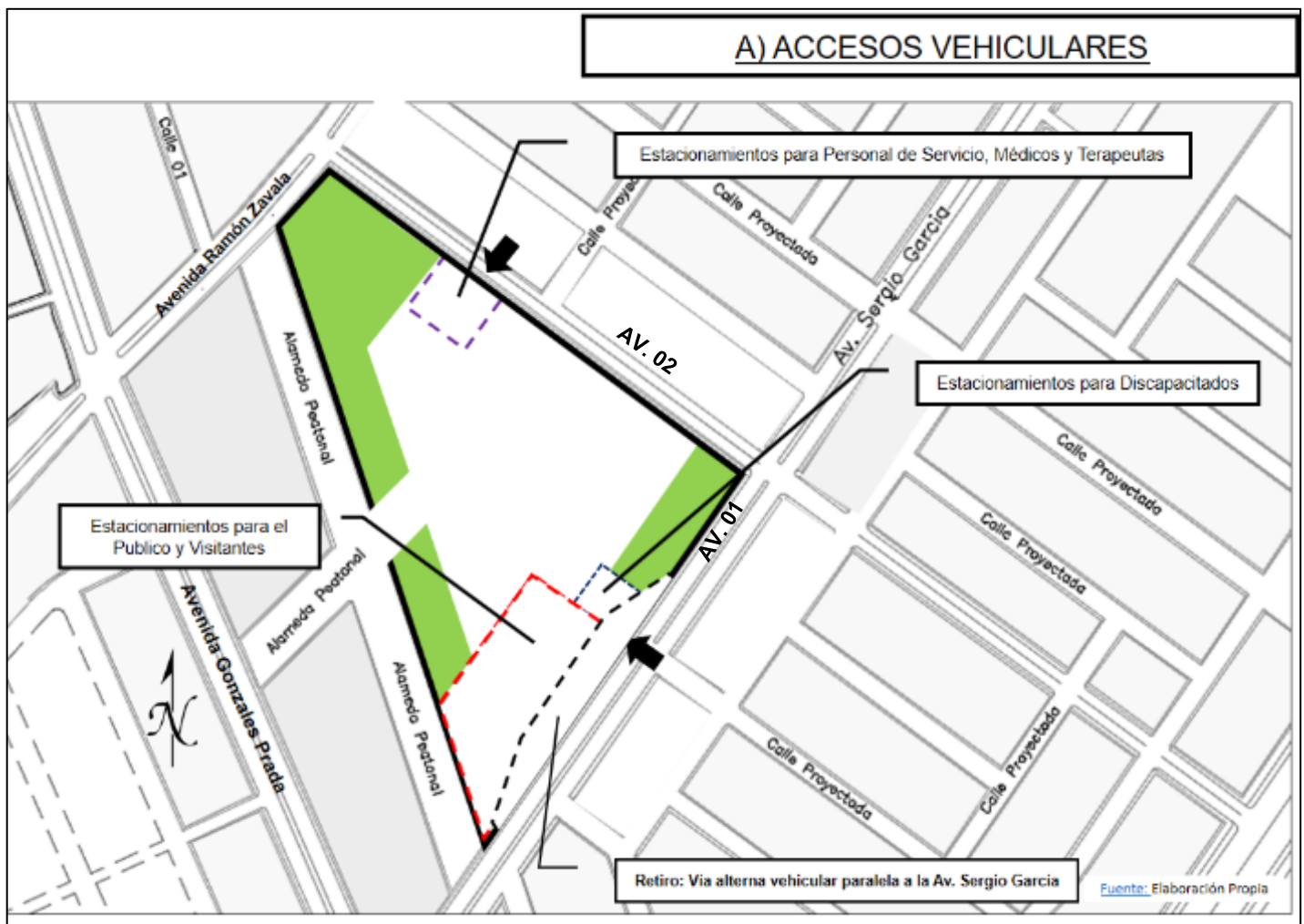


Figura 69: Tensiones vehiculares internas. Elaboración propia

B) ACCESOS PEATONALES TENSIONES INTERNAS

En este segundo ítem de premisas de diseño se busca la ubicación, forma y dirección de los pasillos internos, así como externos peatonales y sus niveles de flujos dentro del objeto arquitectónico o edificio en base a los estudios desarrollados anteriormente, así como a su relación y conexión con la ubicación de las zonas generales consideradas en las zonas jerárquicas. (ver figura 70)

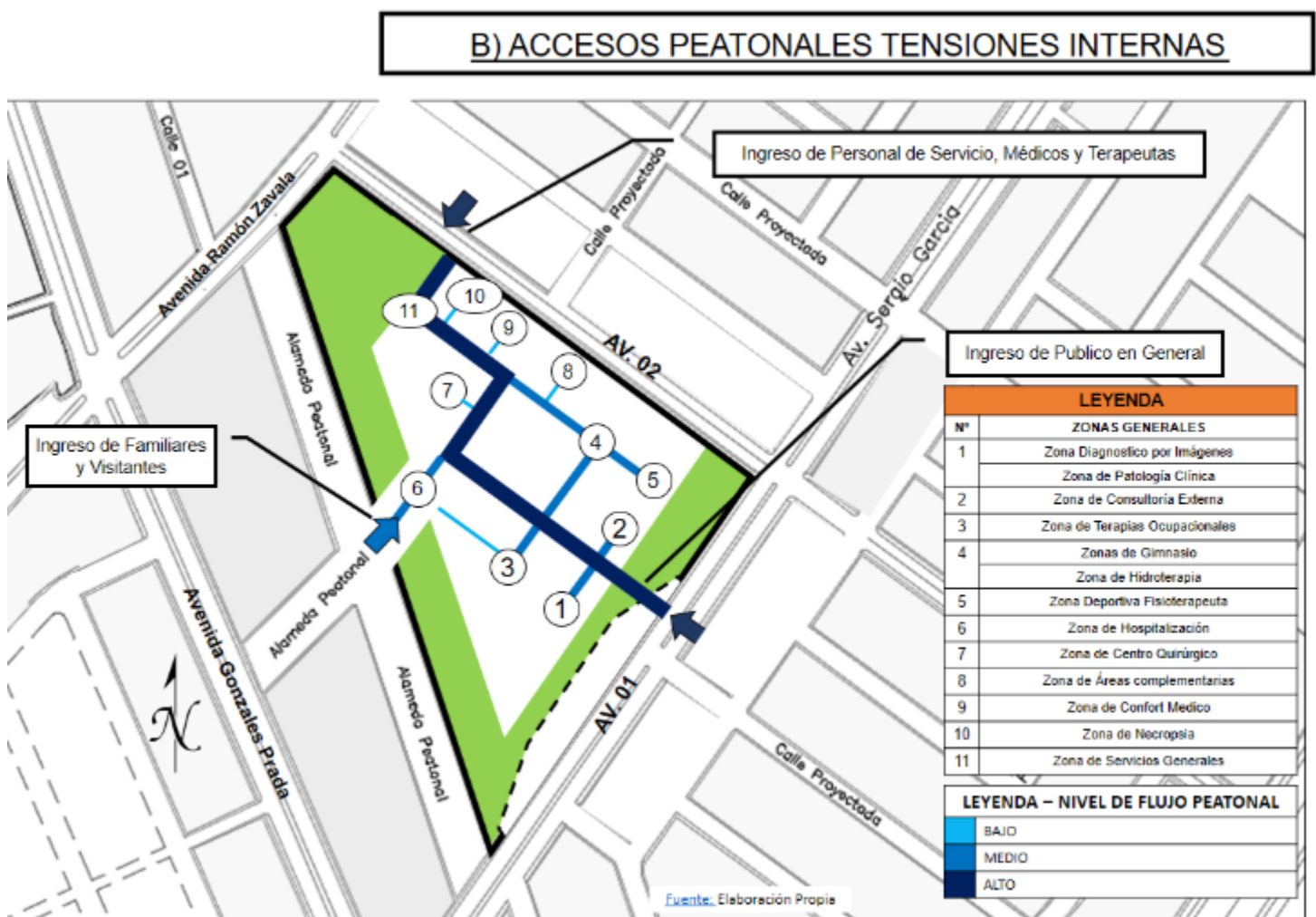


Figura 70: Tensiones peatonales internas. Elaboración propia

C) MACROZONIFICACION 3D

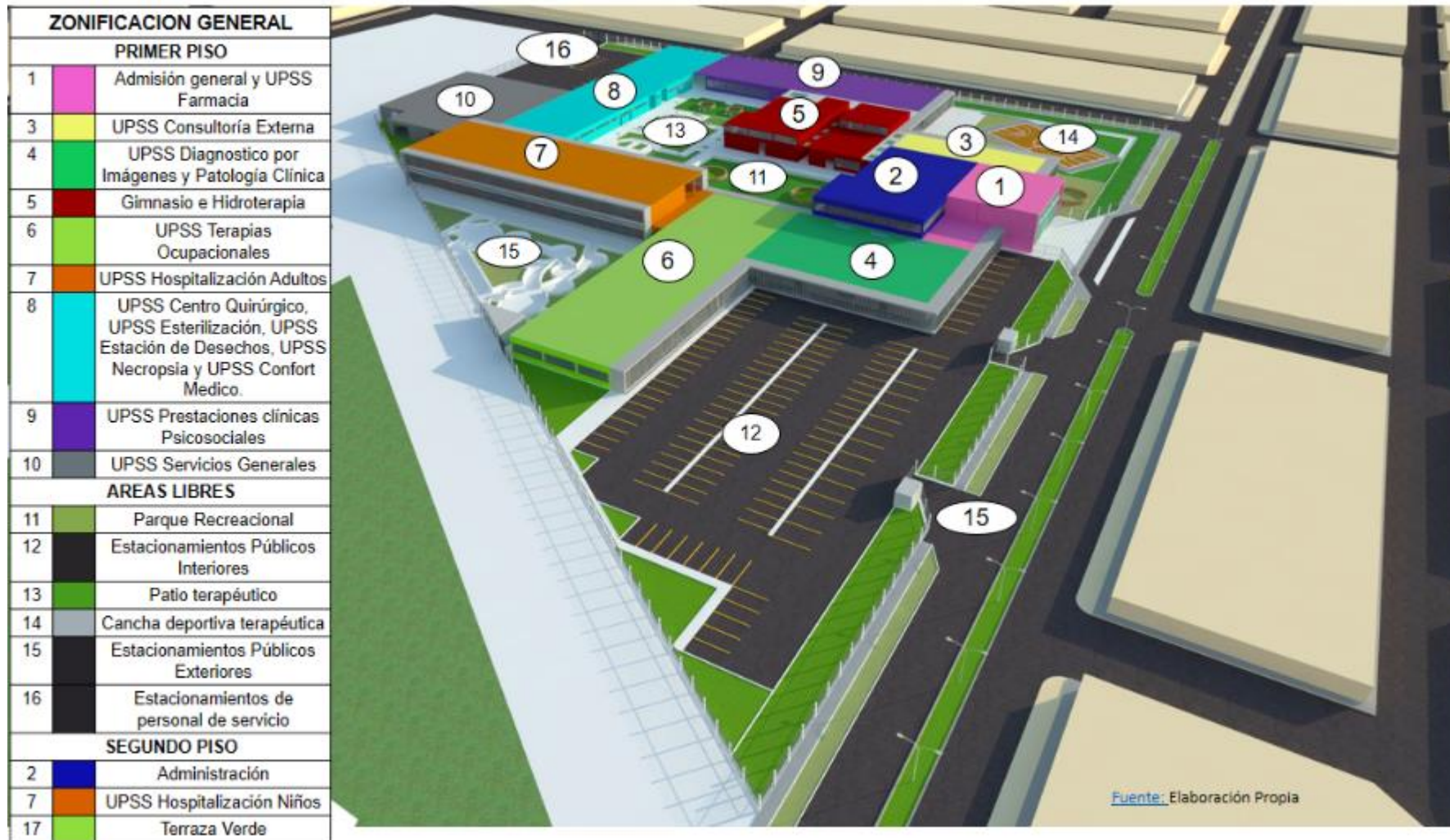


Figura 71: Macrozonificación 3D. Elaboración propia

D) MACROZONIFICACION 2D

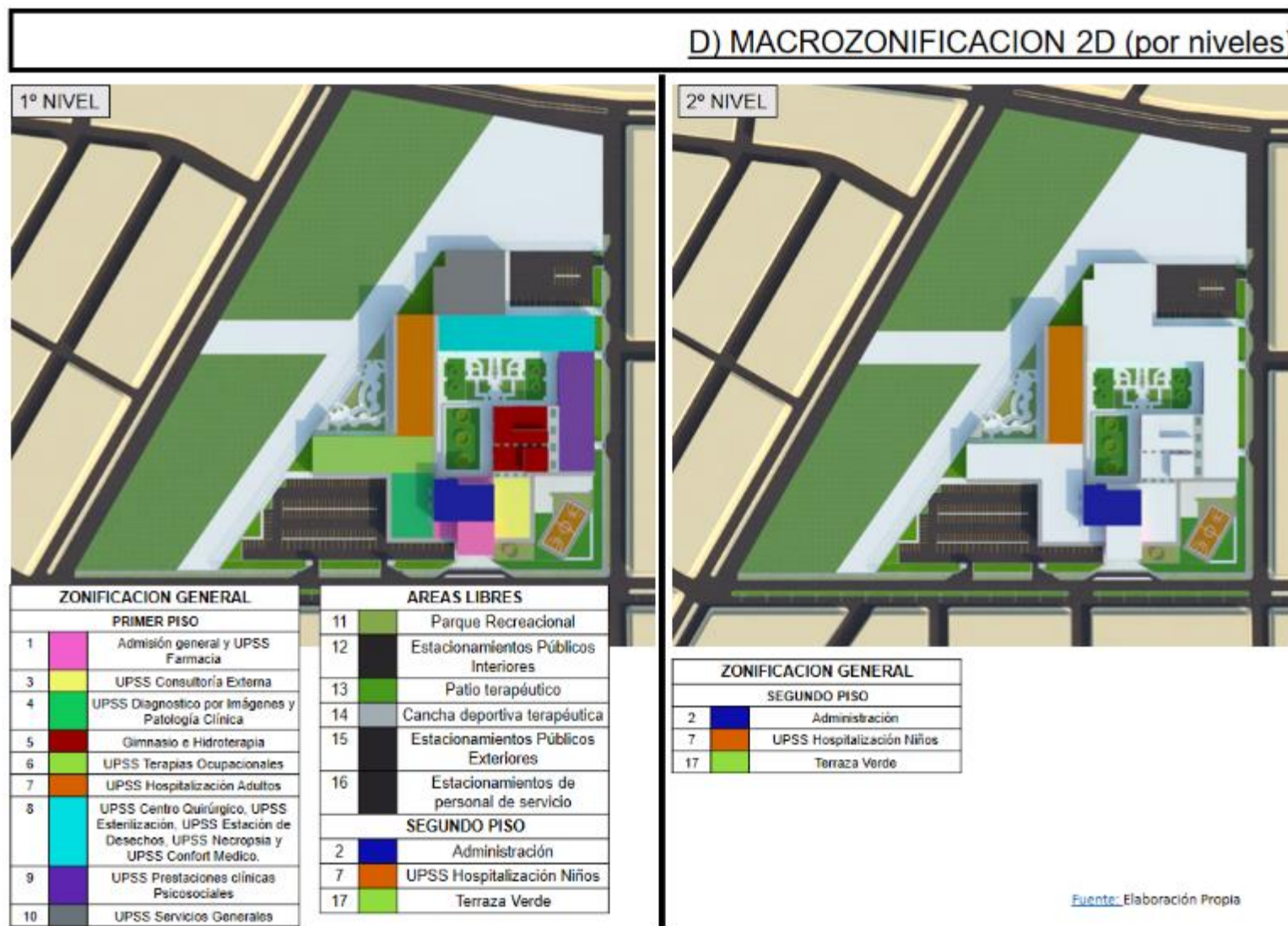


Figura 72: Macrozonificación 2D. Elaboración propia

E) APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

A continuación, se presenta de manera volumétrica el objeto arquitectónico en mención, delimitando y/o señalando diez de los doce lineamientos de diseño aplicados en el objeto arquitectónico que responden a la interacción con la variable de investigación: Sistemas de control solar pasivo. (ver figura 73)



Figura 73: Aplicación de lineamientos. Elaboración propia

F) APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE

A continuación, se presenta de manera volumétrica y en función a gráficos de detalle el objeto arquitectónico en mención, delimitando y/o señalando los lineamientos de detalle, así como de materialidad aplicados en el objeto arquitectónico que responden a la interacción con la variable de investigación: Sistemas de control solar pasivo. y la forma de aplicarlos. (ver figura 74, 75, 76 y 77).



Figura 74: Lineamiento Terrazas verdes. Elaboración propia

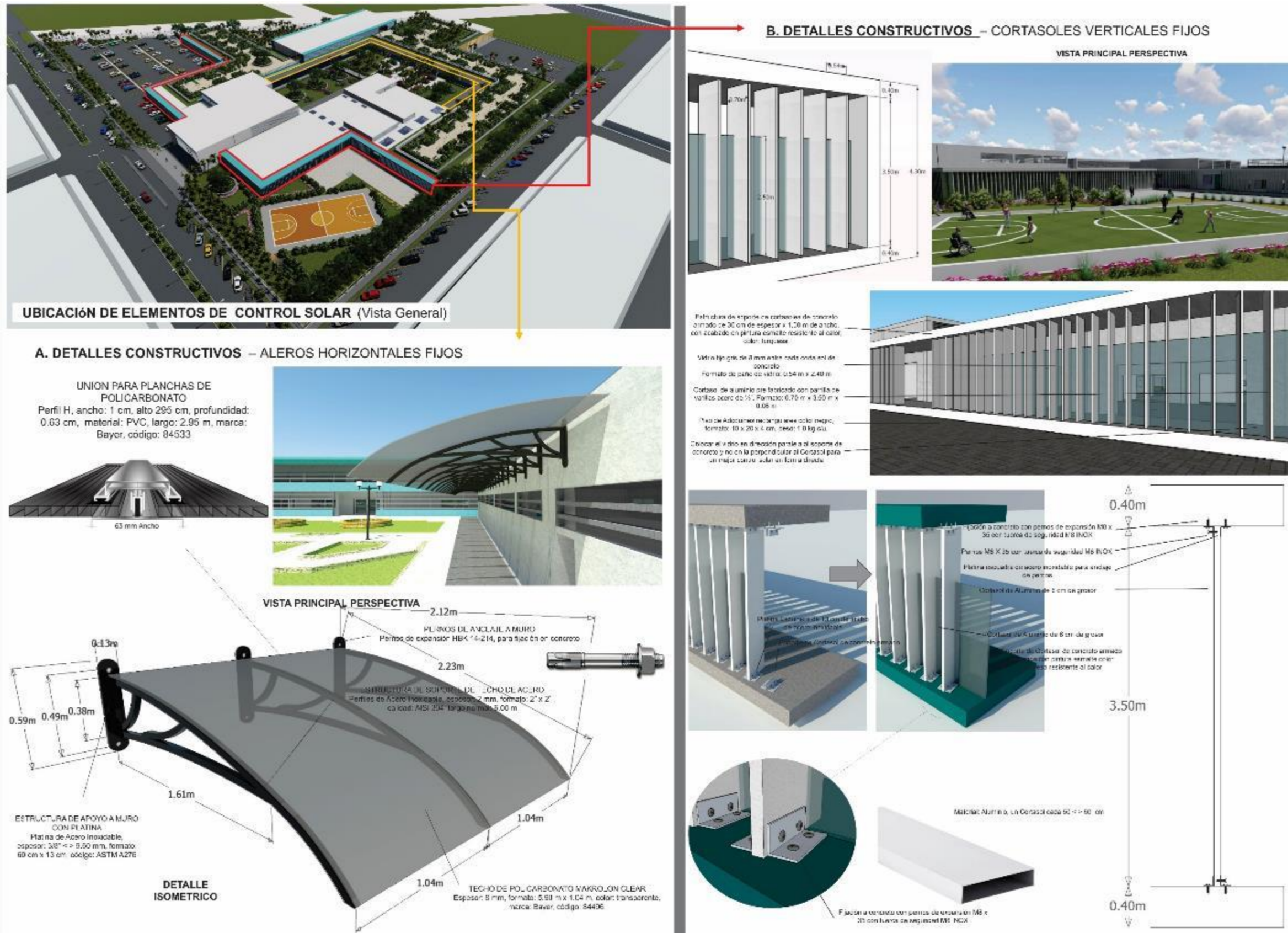


Figura 75: Lineamiento Cortasoles verticales fijos y aleros horizontales fijos. Elaboración propia



A. DETALLES CONSTRUCTIVOS – FACHADA PRINCIPAL VIDRIADA

VISTA PRINCIPAL PERSPECTIVA

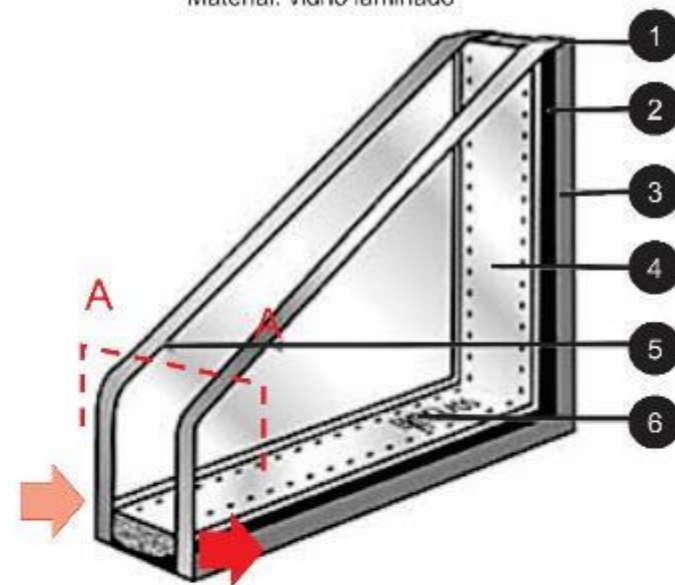


B. DETALLE CONSTRUCTIVOS – COMPONENTES DEL DOBLE VIDRIADO

ISOMETRIA

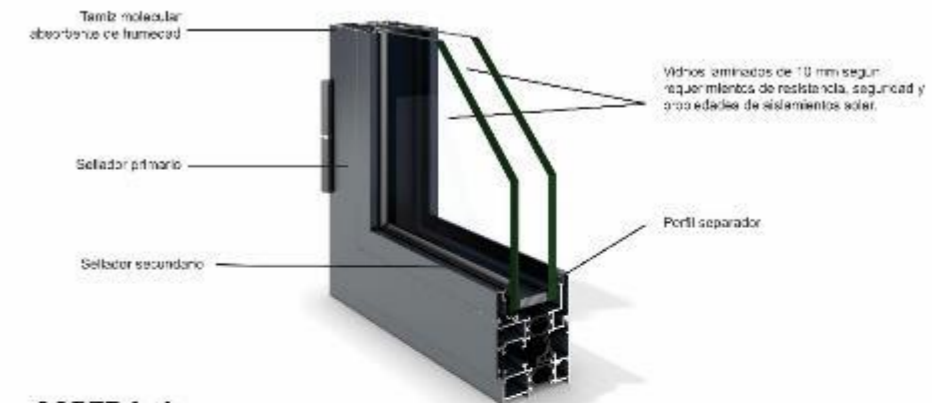
1. Tamiz molecular absorbente de humedad
2. Sellador Primario (barrera de vapor)
3. Sellador secundario (poli sulfuro silicona estructural)
4. Perfil separador de aluminio micro perforado
5. Vidrios de 10 mm
6. Impresión de la marca del producto

Material: vidrio laminado



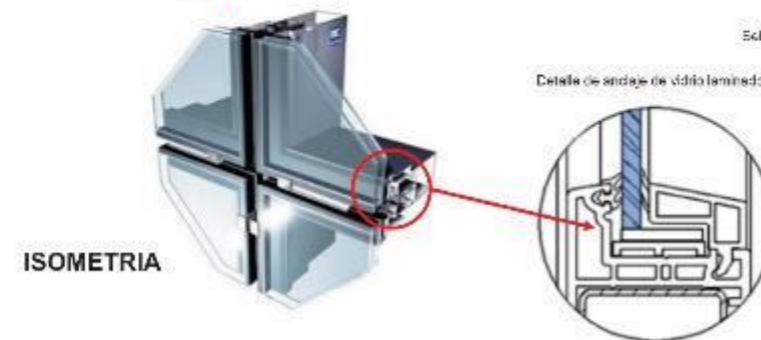
ISOMETRIA

Es un componente prefabricado compuesto por dos vidrios separados entre sí y un espacio de aire seco, herméticamente cerrado al paso de la humedad y al vapor de agua.

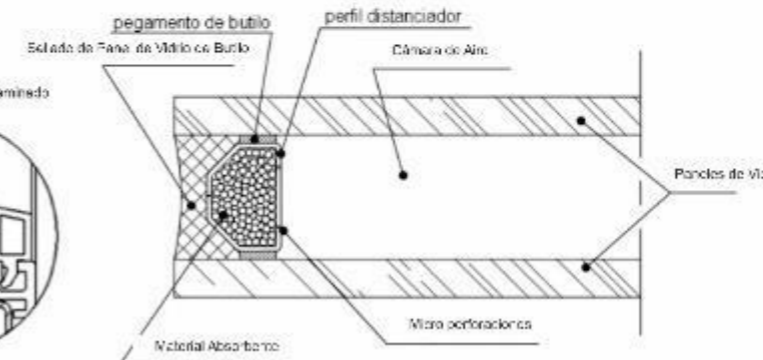


C. DETALLE CONSTRUCTIVO

UNION DE PAÑOS DE DOBLE VIDRIADO HERMETICO



CORTE A -A



Material: VIDRIO LAMINADO (10 mm)

VENTAJAS

- Mayor nivel de resistencia
- Es un cristal prácticamente inseparable (en caso de rotura, la lámina externa ejerce una retención y evita que el cristal se haga añicos).
- Protege a las personas y niños frente a los riesgos de heridas en caso de rotura.
- Filtra los rayos solares ultravioletas (UV) en más de un 95%.
- Sirve para mejorar los efectos de degradación del color.

Figura 76: Lineamiento Superficies vidriadas de doble piel. Elaboración propia

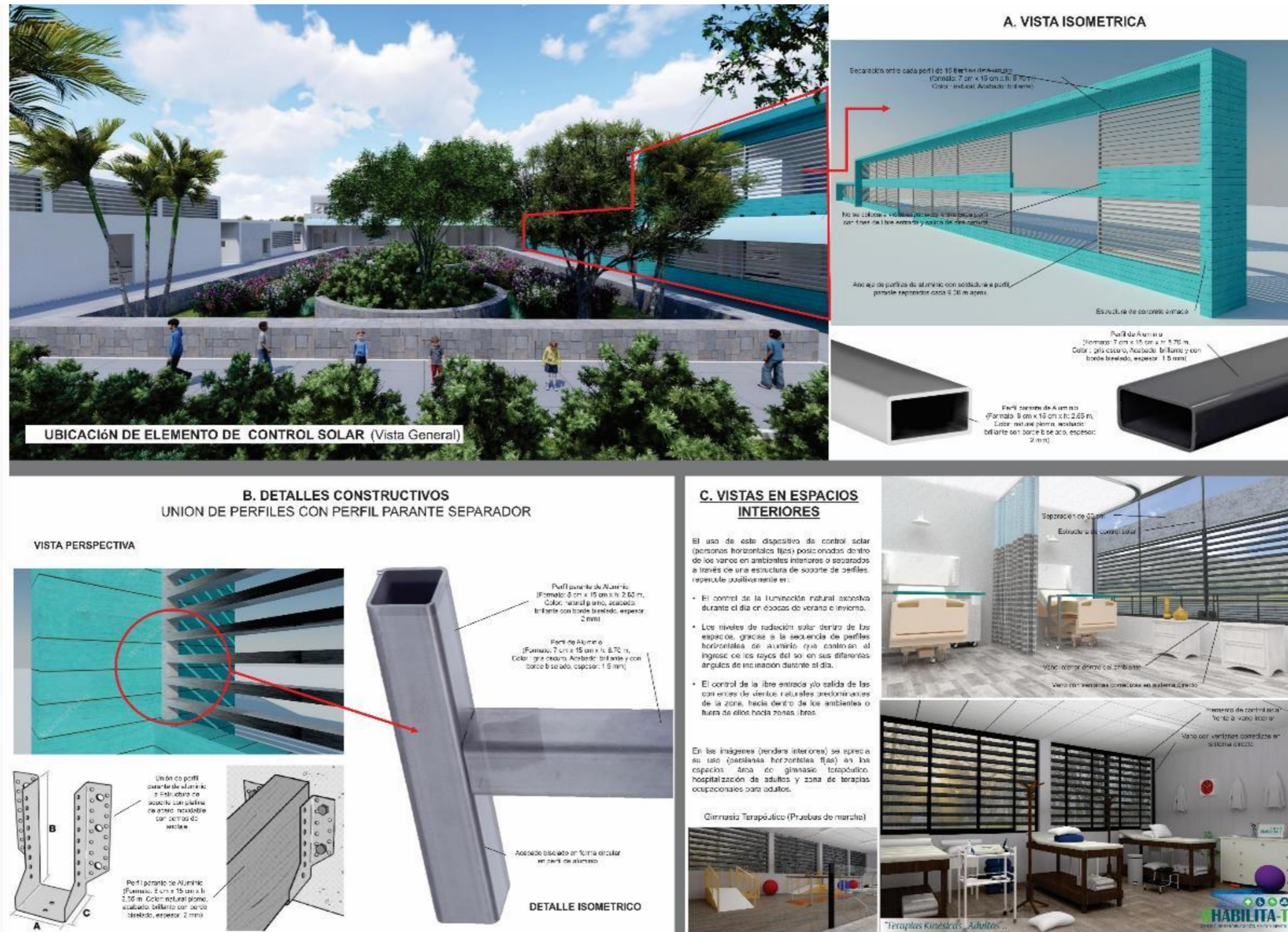


Figura 77: Lineamiento persianas horizontales. Elaboración propia

4.2 Proyecto arquitectónico

En este ítem se presentarán un conjunto de documentos gráfico – técnicos adjuntos, correspondientes al proceso proyectual, abarca desde el anteproyecto arquitectónico a nivel de plan maestro, el desarrollo de una zona del plan maestro a nivel de proyecto arquitectónico y el desarrollo de las especialidades a nivel de planteamiento general garantizando el cumplimiento de criterios mínimos funcionales en estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. (ver documentos o planos adjuntos)

Corresponde a la presentación de planimetrías, plantas de distribución, cortes, elevaciones, detalles de aplicación de las variables, renders interiores, renders exteriores, modelo digital, cimentaciones, aligerados, detalles estructurales, red matriz de abastecimiento eléctrico, red matriz de desagüe, red matriz de abastecimiento de agua potable, red de alumbrado, red de tomacorrientes, red de agua fría y caliente, red de desagüe y otros que se consideren necesarios. (ver documentos o planos adjuntos)

4.3 Memoria descriptiva

4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE REHABILITACION FISICA Y MENTAL

Ubicación:

DEPARTAMENTO : La Libertad
 PROVINCIA : Trujillo
 DISTRITO : Trujillo
 URBANIZACION : Urb. Santa María 5ta Etapa
 AVENIDA : Cruce de Av. 01 con la Av. 02

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO	29 560 m²
-------------------------	-----------------------------

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	11 636 m²	16 057 m²
2° NIVEL	1 866 m²	-
TOTAL	13 502 m²	16 057 m²

Linderos y Medidas perimétricas: (ver figura 1 y 2)

- **POR EL FRENTE:**
Con la Av. 01 de 27.66 ml. de sección vial
- **POR LA DERECHA:**
Con la Av. 02 de 19.36 ml. de sección vial

- POR LA IZQUIERDA:**
 Con el paseo peatonal y un parque zonal.
- POR EL FONDO:**
 Con la Av. Ramón Zavala de 24.89 ml. de sección vial

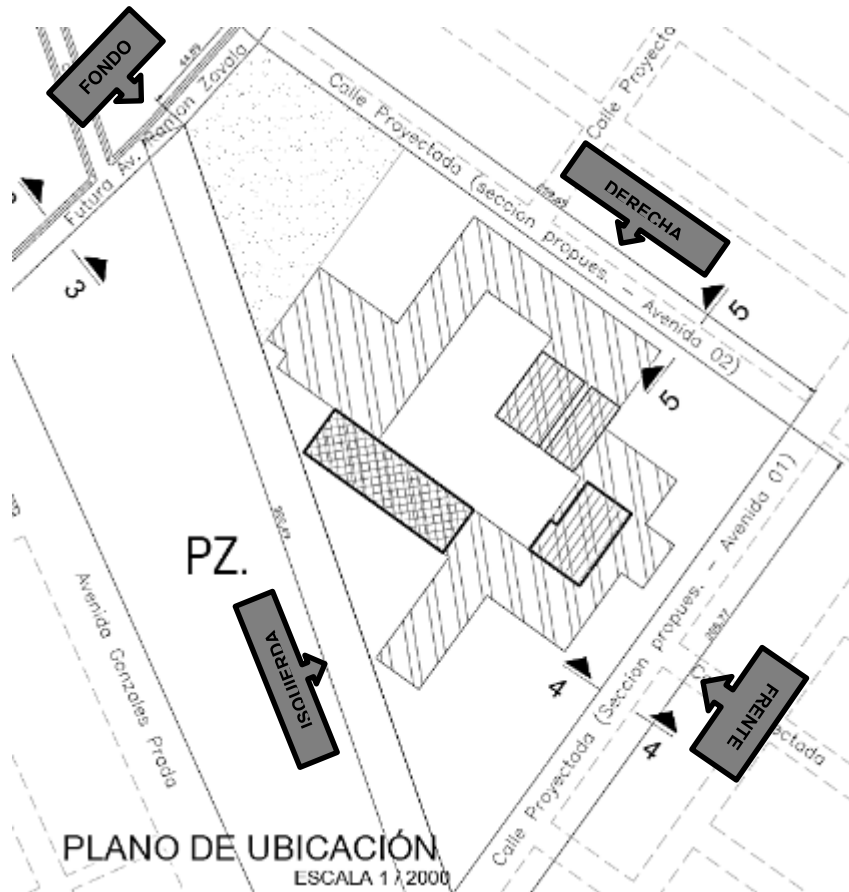
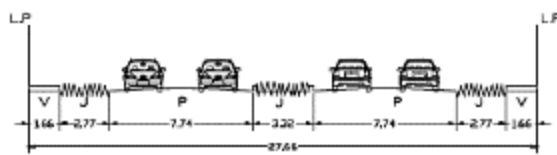


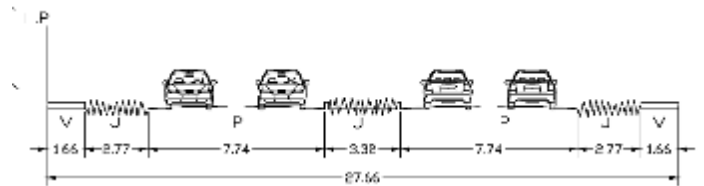
Figura 1. Linderos y vías en el terreno

Secciones de Vías perimetrales:

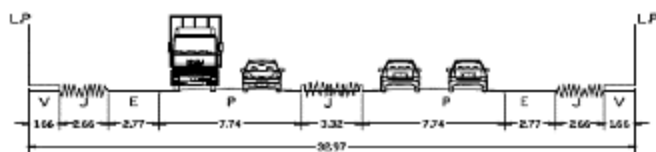
SECCIONES VIALES PROPUESTAS



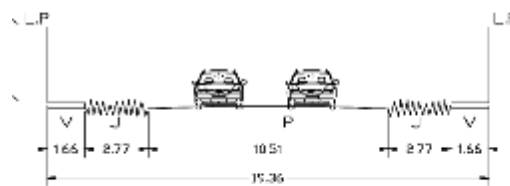
Sección 1-1 propuesta Av. Gonzales Prada



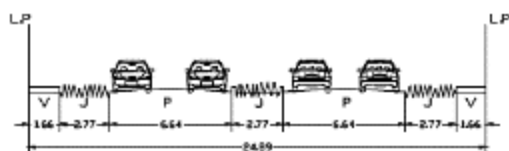
Sección propuesta 4-4 Av. 01



Sección propuesta 2-2 Av. Laredo Samana



Sección propuesta 5-5 Av. 02



Sección 3-3 propuesta Av. Ramon Zavala

Figura 2. Secciones de vías en el terreno

PERIMETRO:

- El perímetro total es de 857 ml.

B. DESCRIPCION POR NIVELES

El proyecto mencionado, un Centro de Rehabilitación Física y Mental, se emplaza dentro de un terreno de tipo en usos especiales (OU) ubicado dentro del distrito de Trujillo en el departamento de la Libertad.

El terreno cuenta con la cantidad o metraje de área suficiente para la envergadura del proyecto a diseñar y, a nivel general o como macrozonificación, está dividido en las siguientes zonas generales:

- Zona de Admisión General
- Zona Administrativa
- Zona de servicios en medicina de Rehabilitación:
 - UPSS de Consultora externa
 - UPSS Patología Clínica
 - UPSS Diagnóstico por Imágenes
 - UPSS Centro Quirúrgico
 - UPSS de Esterilización y Necropsia
 - UPSS Hospitalización
 - UPSS de Prestaciones clínicas psicosociales
- Zona de Servicios Generales
- Zona de Confort Médico
- Zona Paisajística
- Zona de Servicios Complementarios:
 - Hidroterapia
 - Gimnasio terapéutico
 - Patio terapéutico
 - Cancha Terapéutica
 - Zona de Estacionamientos para el público, discapacitados y personal de servicio.

Todas estas zonas generales mencionadas fueron distribuidas en dos niveles o pisos contemplados en todo el proyecto arquitectónico a nivel 2D y 3D. (ver figura 3 y 4)

I. Primer Nivel

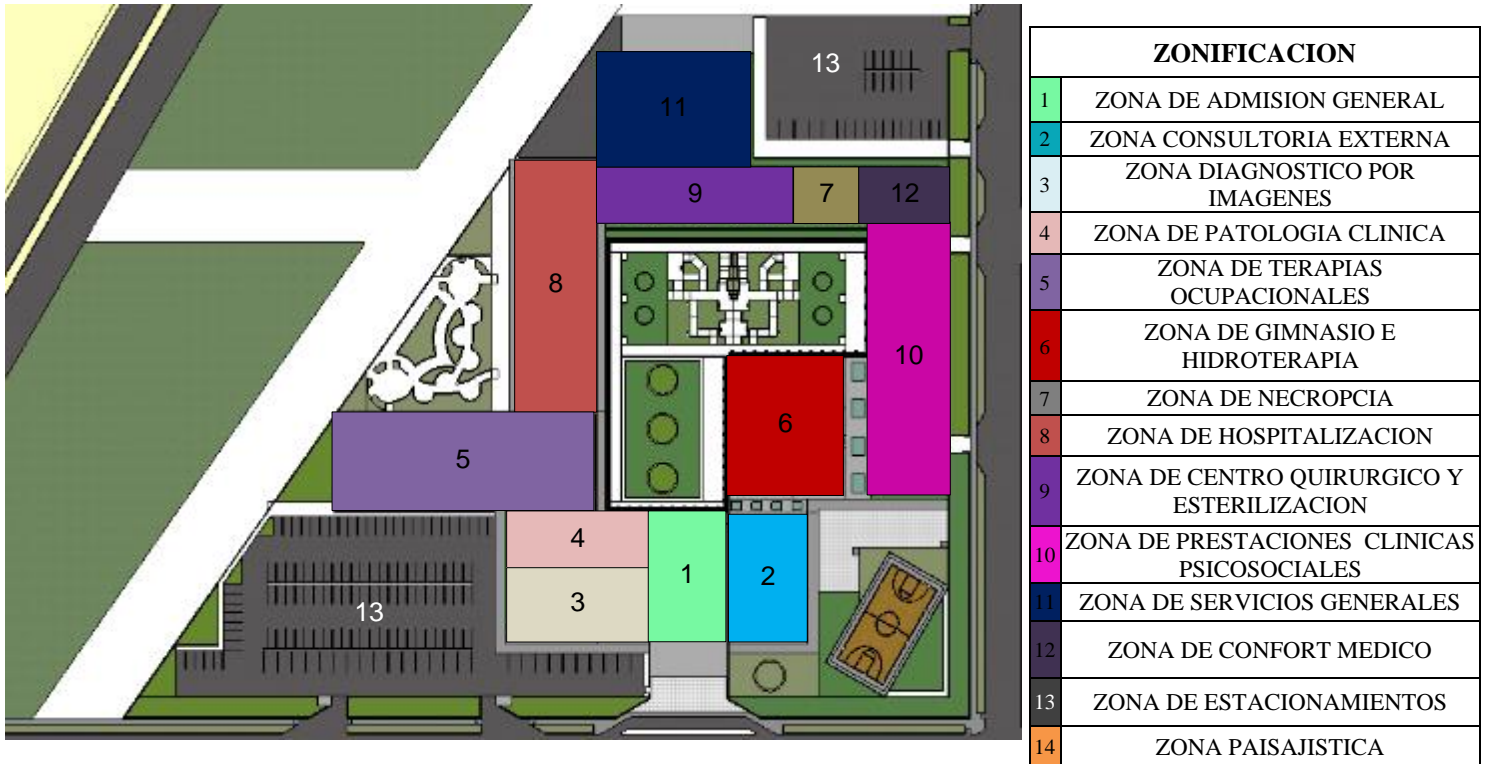


Figura 3: Zonificación primer nivel

Para acceder al objeto arquitectónico se generó una plataforma de descarga peatonal frente al ingreso principal del edificio desde el nivel $+0.15\text{ m}$ en la pista o acera, manteniendo el nivel de piso desde la vereda peatonal hacia la Zona de Admisión General, zona que tiene la funcionalidad como el espacio, zona o eje principal de circulación hacia las otras zonas generales dentro del proyecto arquitectónico en mención.

Al ingresar a la Zona de Admisión General, el flujo o circulación peatonal se conectan con la Zona de Administración, ubicada en el segundo nivel a través de una escalera integrada y ascensor público ubicado al fondo del hall de admisión general, y a las demás zonas de servicios en medicina de rehabilitación

como: UPSS Consultoría externa, UPSS diagnóstico por imágenes, UPSS anatomía patológica, UPSS Centro Quirúrgico, UPSS de Prestaciones clínicas psicosociales y finalmente a las zonas de servicios complementarios como: Gimnasio, Hidroterapia, y Hospitalización, a través de pasillos exteriores en el proyecto arquitectónico.

La disposición de la Zona de Admisión general, se encuentra posicionada en la parte inicial del ingreso al proyecto considerándolo como el bloque o volumen principal para direccionar al usuario hacia las otras zonas y volúmenes exteriores. Dentro del **volumen principal**, la Zona de Admisión General, se cuenta con una Farmacia que se localiza cerca de la entrada principal al proyecto; esta cuenta con una Sala de Espera, diferenciada para consultoría externa y para hospitalización, depósito de medicamentos, venta de utensilios de rehabilitación física, almacenes, mostradores de productos médicos, barra de atención, etc.

Posteriormente hacia la parte derecha del volumen principal se encuentra UPSS Consultoría Externa, la cual fue dividida en dos micro zonas, una para la prestación de servicios en consulta para niños, así como adolescentes y otra para adultos, cada micro zona cuenta con diferentes consultorios médicos en áreas de atención como: psiquiatría, medicina de rehabilitación, psicología, traumatología, nutrición, etc. Cada consultorio cuenta con un servicio higiénico dentro del ambiente. Además, cada micro zona cuenta con sala de espera, tópico y SS-HH para el público general.

Seguidamente hacia la parte izquierda del volumen principal, Zona de Admisión general, se encuentra UPSS Diagnóstico por imágenes y UPSS Anatomía patológica, las cuales fueron posicionadas en forma continua ya que estas mismas se relacionan entre sí debido a su funcionalidad médica. La Zona de Diagnóstico por Imágenes cuenta con áreas como: laboratorios, toma y entrega de muestras biológicas, tópicos, SS-HH para el público, etc. Así mismo, la Zona de Anatomía Patológica cuenta con áreas como: toma y entrega de muestras de sangre, tópicos, preparación de pacientes donantes, laboratorios, SS-HH para el público, etc.

A continuación, hacia la parte frontal y exterior del volumen de Zona de Admisión General se ubican, en el primer nivel, la Zona de Servicios Complementarios como Gimnasio Terapéutico, Hidroterapia, Terapias Ocupacionales y Aprendizaje, Zona de prestaciones clínicas psicosociales y, además se propuso una Zona de Hospitalización, ya que muchas sesiones terapéuticas son programadas en horarios donde las citas son muy cercanas una de otra, e incluso tienden a requerir mucho tiempo durante la sesión, por lo que se vio necesario albergar o dar el servicio de hospitalización a muchos de los pacientes para evitar regresar a sus hogares y esperar hasta su próxima sesión de terapia ya sea física y/o mental.

Más adelante, accediendo por pasajes de circulación externa, se llega a un Patio Terapéutico para el desarrollo de actividades físico-motor en los pacientes de rehabilitación física con rampas para pruebas en desplazamiento con silla de

ruedas, muletas, etc.; y frente a este gran Patio Terapéutico se encuentra el UPSS Centro Quirúrgico, en el primer nivel, que alberga los siguientes ambientes: hall – recepción, sala de Espera, Salas de operaciones, sala de preparación, sala de Tomografía, sala de rayos X, SS. HH para hombres, mujeres y discapacitados. Además, junto al Centro Quirúrgico se cuenta con Zonas de Esterilización, Zona de desechos y Necropsia.

Hacia las partes laterales del Patio Terapéutico, se ubican la Zona de Hospitalización de dos niveles, que cuenta con ambientes como: sala de espera, sala de visitantes, estación de enfermeras, SS-HH para el público, sala de médicos, escalera de evacuación, habitaciones para adultos y niños con sus baños, etc. Así mismo, en la parte lateral derecha al Patio Terapéutico se ubica la Zona de prestaciones clínicas psicosociales, en el primer nivel, con áreas de juegos para niños, salas de música, salas de pintura, salas de escultura, salas de internet, salas de TV, etc.

Por otro lado, la Zona de Servicios Generales está ubicada estratégicamente en la parte posterior del terreno en el primer nivel. Esta zona está compuesta por un conjunto de espacios como: cuarto de máquinas, confort médico, cuarto de bombas, comedor de médicos y terapeutas, área de carga y descarga, almacenes de utensilios, lavanderías, SS-HH para personal médico, terapéutico y de limpieza, etc.

Para finalizar, existen áreas paisajísticas en el primer y segundo nivel, para la recreación social y pasiva de todos los usuarios y pacientes que visitarán el Centro de Rehabilitación Física y mental. En el primer nivel se cuenta con diseños de áreas verdes y zonas para el ocio y recreación de los pacientes en rehabilitación en las áreas exteriores del objeto arquitectónico. Y en el segundo nivel se trabajó el diseño de áreas verdes a modo de terrazas con pasillos de circulación rodeados de áreas verdes y bancas con visual hacia en contexto urbano para el ocio, recreación y relajación de los pacientes en rehabilitación ya sea niños, adolescentes, jóvenes o adultos.

II. Segundo Nivel

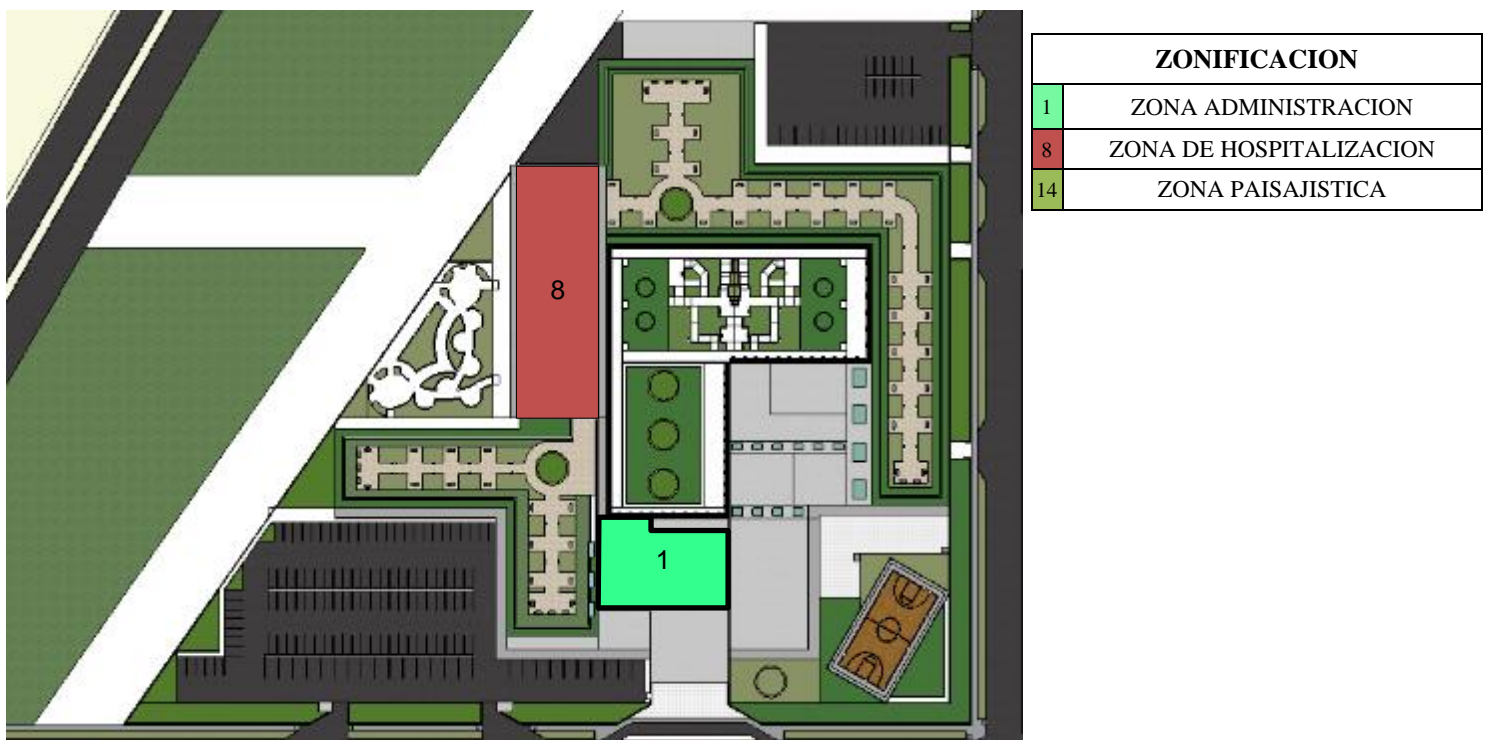


Figura 4: Zonificación segundo nivel

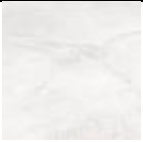



En este nivel se ha emplazado la Zona Administrativa donde el acceso a esta zona se da mediante una escalera integrada y ascensor público ubicados en la Zona de Admisión General en el primer nivel. En esta zona se encuentran áreas como: un Hall – recepción, que da la bienvenida al público asistente; posterior a éste espacio se encuentran las oficinas administrativas tales como: oficina de dirección general, secretaría, tesorería, oficina de terapias físicas, asistencia legal, sala de reuniones administrativas, oficina de servicios en hidroterapia y gimnasio, oficina de logística y los servicios higiénicos públicos para hombres, mujeres, discapacitados así como los servicios higiénicos propios y comunes para personal administrativo dentro de cada oficina de trabajo.





Por otro lado, en el segundo nivel también se encuentra el bloque de UPSS Hospitalización, con la misma distribución arquitectónica y espacios del primer nivel, ubicado en la parte izquierda del patio terapéutico en dirección norte sur, cuyos espacios o ambientes son los mismos del primer nivel descritos anteriormente en el ítem “I. Primer Nivel” con las mismas características de diseño arquitectónico.






C. ACABADOS DE MATERIALES



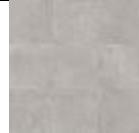


1. ARQUITECTURA:





CUADRO DE ACABADOS DE ARQUITECTURA





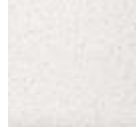

1. ZONA DE ADMISION GENERAL						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Hall de admisión general, vestíbulos 1 y 2, salas de espera, caja y oficina de seguros médicos.	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Hall de admisión general, vestíbulos 1 y 2, salas de espera, caja y oficina de seguros médicos.	
	b. Enchapado con Azulejo	l: 30 cm a: 20 cm e: 8 mm	Marca Karson, azulejo tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con fragua. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: gris Acabado: brillante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Hall de admisión general, vestíbulos 1 y 2, salas de espera, caja y oficina de seguros médicos.	






Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Ingreso de admisión general, caja y oficina de seguros médicos.	
2. UPSS CONSULTORIA EXTERNA						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso Vinílico	l: 3 m a: 2.01 m e: 1.5 mm	PVC homogéneo flexible, tráfico medio. antiestático, fungistático, bacteriostático. resistencia a la abrasión, de junta termo soldada, colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro color: Beige o similar Acabado: brillante	Consultorios médicos, Sala de medios y Tópicos.	
	b. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Hall de admisión, salas de espera y pasillos de circulación.	
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	


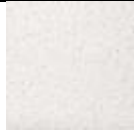



Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Hall de admisión, salas de espera, consultorios médicos, tópicos y pasillos de circulación.	
	b. Placa de mármol (para zócalo de paredes)	h: 1.20 m e: 20 mm	Placas de formatos rectangulares, de tamaño mediano, colocadas horizontalmente, no espacato, juntas horizontales perdidas, juntas verticales no mayores a 1 cm. terminado superficial pulido y sellado con laca transparente para piedra.	Tono: claro color: crema o similar Acabado: brillante	Pasillos de Circulación, Consultorios médicos y Tópicos.	
	b. Enchapado con Azulejo	l: 30 cm a: 20 cm e: 8 mm	Marca Karson, azulejo tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con fragua. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: gris Acabado: brillante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Hall de admisión, salas de espera, consultorios médicos, tópicos y pasillos de circulación.	
Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Hall de admisión, salas de espera, consultorios médicos, tópicos e ingresos a pasillos de circulación.	






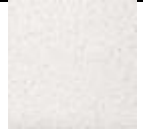
3. UPSS FARMACIA						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso Vinílico	l: 3 m a: 2.01 m e: 1.5 mm	PVC homogéneo flexible, tráfico medio. antiestático, fungistático, bacteriostático. resistencia a la abrasión, de junta termo soldada, colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro color: Beige o similar Acabado: brillante	Almacenes de medicamentos, despachos y estanterías.	
	b. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera de farmacia y pasillos de circulación.	
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación.	
	b. Placa de mármol (para zócalo de paredes)	h: 1.20 m e: 20 mm	Placas de formatos rectangulares, de tamaño mediano, colocadas horizontalmente, no espacato, juntas horizontales perdidas, juntas verticales no mayores a 1 cm. terminado superficial pulido y sellado con laca transparente para piedra.	Tono: claro color: crema o similar Acabado: brillante	Pasillos de Circulación y salas de espera.	





Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación.	
Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes y pasillos de ingreso médico.	
4. UPSS DIAGNOSTICO POR IMAGENES						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera y pasillos de circulación.	
	b. Piso de cerámica	l: 50 cm a: 50 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de trafico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Almacenes, toma de muestras y tópicos.	



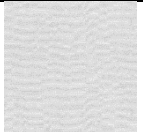


	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
	d. Piso de cemento semi pulido	e: 10 mm	Piso de concreto semipúblico, juntas entre piezas no mayor a 1 m Colocación a nivel sin resaltes entre cada junta	Tono: natural color: beige o gris Acabado: semi pulido antideslizante	Laboratorios, y salas de resonancias así como estudios.	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación.	
	b. Placa de mármol (para zócalo de paredes)	h:1.20 m e: 20 mm	Placas de formatos rectangulares, de tamaño mediano, colocadas horizontalmente, no espacato, juntas horizontales perdidas, juntas verticales no mayores a 1 cm. terminado superficial pulido y sellado con laca transparente para piedra.	Tono: claro color: crema o similar Acabado: brillante	Salas de estudio médico, sala de rayos X y salas de resonancia.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes, lectura de placas, salas de resonancias y pasillos de circulación.	
Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón).	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes y pasillos de ingreso médico.	







			Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.			
5. UPSS PATOLOGIA CLINICA						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera y pasillos de circulación.	
	b. Piso de cerámica	l: 50 cm a: 50 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Almacenes, bancos de sangre, toma de muestras y tópicos.	
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
	d. Piso de cemento semi pulido	e: 10 mm	Piso de concreto semipúblico, juntas entre piezas no mayor a 1 m Colocación a nivel sin resaltes entre cada junta	Tono: natural color: beige o gris Acabado: semi pulido antideslizante	Laboratorios, y salas de resonancias así como estudios.	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación, laboratorios y toma de muestras.	


	b. Placa de mármol (para zócalo de paredes)	h: 1.20 m e: 20 mm	Placas de formatos rectangulares, de tamaño mediano, colocadas horizontalmente, no espacato, juntas horizontales perdidas, juntas verticales no mayores a 1 cm. terminado superficial pulido y sellado con laca transparente para piedra.	Tono: claro color: crema o similar Acabado: brillante	Laboratorios y salas de toma de muestras.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes, laboratorios, salas de toma de muestras y pasillos de circulación.	
Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P4, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes, laboratorios, toma de muestras y pasillos de ingreso médico.	
6. UPSS TERAPIAS OCUPACIONALES						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera y pasillos de circulación y talleres.	
	b. Piso de cerámica	l: 50 cm a: 50 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio.	Tono: neutro color: beige o gris	Almacenes, cuartos de limpieza y oficina de atención.	

			Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Acabado: brillante y antideslizante		
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
	d. Piso de cemento semi pulido	e: 10 mm	Piso de concreto semipúblico, juntas entre piezas no mayor a 1 m Colocación a nivel sin resaltes entre cada junta	Tono: natural color: beige o gris Acabado: semi pulido antideslizante	Talleres de Producción y sala de prueba de marcha.	
	e. Alfombra de alto tráfico	e: 8 mm	Alto tráfico; bucle fino/pelo cortado, fibra continua 100% nylon sobre respaldo. Fibra lacada en fábrica con un peso no menor a 30 onz/yarda ² autoextensible al fuego, uniones selladas, bordes ribeteados. adhesivo recomendado por fabricante de alfombra.	Tono: oscuro color: café Acabado: bucle fino	Terapias ocupacionales grupales	
	f. Piso Vinílico	l: 3 m a: 2.01 m e: 1.5 mm	PVC homogéneo flexible, tráfico medio. antiestático, fungistático, bacteriostático. resistencia a la abrasión, de junta termo soldada, colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro color: Beige o similar Acabado: brillante	Terapias ocupacionales individuales	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación, talleres y terapias ocupacionales	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes, pasillos, terapias ocupacionales y talleres de prótesis.	

Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes, talleres, salas de terapias, almacenes y <u>oficinas</u> .	
7. UPSS HOSPITALIZACION (1° y 2° nivel)						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera y pasillos de circulación.	
	b. Piso de cerámica	l: 50 cm a: 50 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Almacenes, cuartos de limpieza y estación de enfermeras.	
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	

	d. Piso de cemento semi pulido	e: 10 mm	Piso de concreto semipúblico, juntas entre piezas no mayor a 1 m Colocación a nivel sin resaltes entre cada junta	Tono: natural color: beige o gris Acabado: semi pulido antideslizante	Cuarto de Refugio	
	e. Piso Vinílico	l: 3 m a: 2.01 m e: 1.5 mm	PVC homogéneo flexible, tráfico medio. antiestático, fungistático, bacteriostático. resistencia a la abrasión, de junta termo soldada, colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro color: Beige o similar Acabado: brillante	Habitaciones de Hospitalización	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación, habitaciones y cuarto de médicos.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes, pasillos, habitaciones, estar de enfermeras, cuarto de médicos.	
Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilería y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes, ingresos y salidas, cuarto de médicos y habitaciones.	

8. UPSS ADMINISTRACION						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características Técnicas	Tono / Color / Acabado	Ambientes de Aplicación	Imagen Referencial de Material
Pisos	a. Piso de porcelanato	l: 60 cm a: 60 cm e: 8 mm	Tipo losa cuadrada, biselado y rectificado de alto tráfico. Junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: claro color: blanco Acabado: brillante	Salas de espera, salón de usos múltiples y pasillos de circulación.	
	b. Piso de cerámica	l: 50 cm a: 50 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Almacenes y registros.	
	c. Piso de cerámica	l: 30 cm a: 30 cm e: 8 mm	Tipo todo masa, biselado y rectificado, junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico y de tráfico medio. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.	Tono: neutro color: beige o gris Acabado: brillante y antideslizante	Baños públicos, baños de discapacitados y baños de personal médico así como de servicio.	
	e. Piso Vinílico	l: 3 m a: 2.01 m e: 1.5 mm	PVC homogéneo flexible, tráfico medio. antiestático, fungistático, bacteriostático. resistencia a la abrasión, de junta termo soldada, colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro color: Beige o similar Acabado: brillante	Oficinas de administración.	
Paredes	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antibacterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro Acabado: mate	Salas de espera, almacenes y pasillos de circulación, habitaciones y oficinas.	
Techos	a. Paneles de Yeso - Cielo raso	l: 50 cm a: 50 cm e: 30 mm	Superficie continua con junta perdida, terminado liso, aristas reforzadas y colocar registros de acceso para mantenimiento.	Tono: claro color: blanco Acabado: semi liso	Salas de espera, almacenes, pasillos y oficinas.	

Puertas	a. Puertas de Aluminio	P1: 2.00 m x 2.20 m P2: 1.00 m x 2.20 m P3: 0.70 m x 2.20 m P4: 1.50 m x 2.20 m P5: 0.90 m x 2.20 m P6: 0.60 m x 2.20 m	<p> Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable. </p> <p> Puertas batientes (P2, P43, P5 y P6) deben contar con brazos electromecánicos de apertura automática para personas asistidas (accionamiento mediante botón). </p> <p> Puerta corrediza (P4) con sistema automático de riel motorizado y sensores de aproximación. </p>	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Salas de espera, almacenes, ingresos y salidas, oficinas y salón de usos múltiples.	
----------------	------------------------	--	---	---	---	---

2. ELÉCTRICAS:

A) SOBRE ACCESORIOS DE ILUMINACION

- Los Interruptores, Tomacorrientes, serán de la marca BTICINO, modelo Magic, de material de PVC, color plomo o blanco, capacidad para 2 tomas, Amperaje de 16 A, Voltaje 250; ideal como punto de conexión para alimentar equipos eléctricos.



B) SOBRE APARATOS DE ILUMINACION

- La iluminación general, se usarán luminarias dentro del cielo raso, diseñadas especialmente para utilizarlas en ambientes estéticos, con difusor de cristal templado de seguridad, con 2 tubos fluorescentes de 36 w. Éstas luminaria deberán asegurar un nivel lumínico mínimo de 250 lux en un plano de 85 cm de altura. Su carcasa será de acero inoxidable, pintado con Epoxi. Su terminación será en color blanco, su reflector en chapa de acero o aluminio y su acabado será transparente; marca PHILIPS modelo 40103.



- La iluminación en parques, plazas y patios exteriores; serán con luminarias Urbanas de diseño clásico moderno y actualizado de Tipo THORN LIGHTING con reflector cónico, realizada de aluminio de alta resistencia y durabilidad. Funciona mediante LEDS con ópticas secundarias que proporcionan luz indirecta que no deslumbra. Es de fácil instalación y mantenimiento.



3. SANITARIAS:

A) **SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DESDE RED PUBLICA**

- El abastecimiento de agua potable será a partir de la red pública existente desde donde se empalmará hacia la cisterna con un \varnothing 1” y al tanque Alto con \varnothing 1 ½”, \varnothing 1 1/4”, desde él se abastecerá a todo el centro de rehabilitación física y mental por gravedad mediante una tubería de \varnothing 1” hasta todas las zonas generales, de aquí se abastecerá con \varnothing ¾” hasta las

llaves principales de cada sub zona y las redes de distribución interior será con un $\varnothing \frac{1}{2}$ ”.

B) SOBRE EL SISTEMA DE DESAGUE

- El sistema de desagüe será íntegramente por gravedad y permitirá evacuar las aguas servidas de los SS. HH, Laboratorios, Piscina de Hidroterapia, Gimnasio, ect. mediante cajas de registro de 0.30 x 0.60m y tuberías de $\varnothing 4$ ” PVC-SAL hacia la red de recolección en desagüe publica en la Av. 01.

C) SOBRE LOS APARATOS SANITARIOS

- Los sanitarios serán de modelo Handicapped Flux de la marca CATO, para uso de fluxómetro, de tipo económico y ahorrador de agua.



- Para los Inodoros y Urinarios, su instalación será con fluxómetro de la marca VAINSA de descarga indirecta, fabricado en cerámica vitrificada, acabado porcelánico con fino brillo, esmalte de resistencia de color blanco, de alta calidad estética para todos los baños en general.

- Los baños de personas con discapacidad física, contarán con barras de seguridad, de acero inoxidable, en cada aparato sanitario y estarán empotrados a la pared de la marca LEEYES.
- Los lavatorios, serán de tipo Ovalín, modelo SONNET de la marca TREBOL, de material hecho 100% de loza lisa color blanco con un acabado vitrificado de una profundidad de 42 cm, su instalación será sobre una mesada o tablero de mármol con bordes pulidos en color gris. El tipo de grifería será VAINSA con monocomando con temporizador.
- Las duchas, serán de la marca FV California, material de metal con bases ABS en color cromo, el tipo de llaves en su grifería serán cilíndricas con mezclador y su instalación de la ducha será fija a la pared.

D. RENDERS

a) VISTAS EXTERIORES

Vista vuelo de pájaro 1



Vista vuelo de pájaro 2



Vista vuelo de pájaro 3



Vista vuelo de pájaro 4



Vista vuelo de pájaro 5



Vista exterior 1



Vista exterior 2



Vista exterior 3



Vista exterior 4



Vista exterior 5



Vista exterior 6



Vista exterior 7



b) VISTAS INTERIORES

Vista interior 1 (Cuarto de Hospitalización)



Vista interior 2 (Área de Pilates - Gimnasio)



Vista interior 3 (Salón de Música - UPSS Prestaciones Clínicas Psicosociales)



Vista interior 4 (Consultorio de Salud mental)



Vista interior 6 (Terapia Kinésica Niños)



Vista interior 7 (Terapia Kinésica Adultos)



Vista interior 8 (Terapia Kinésica Adultos)



Vista interior 9 (Piscina Terapéutica)



Vista interior 10 (Piscina Terapéutica)



Vista interior 11 (Terapias ocupacionales niños)



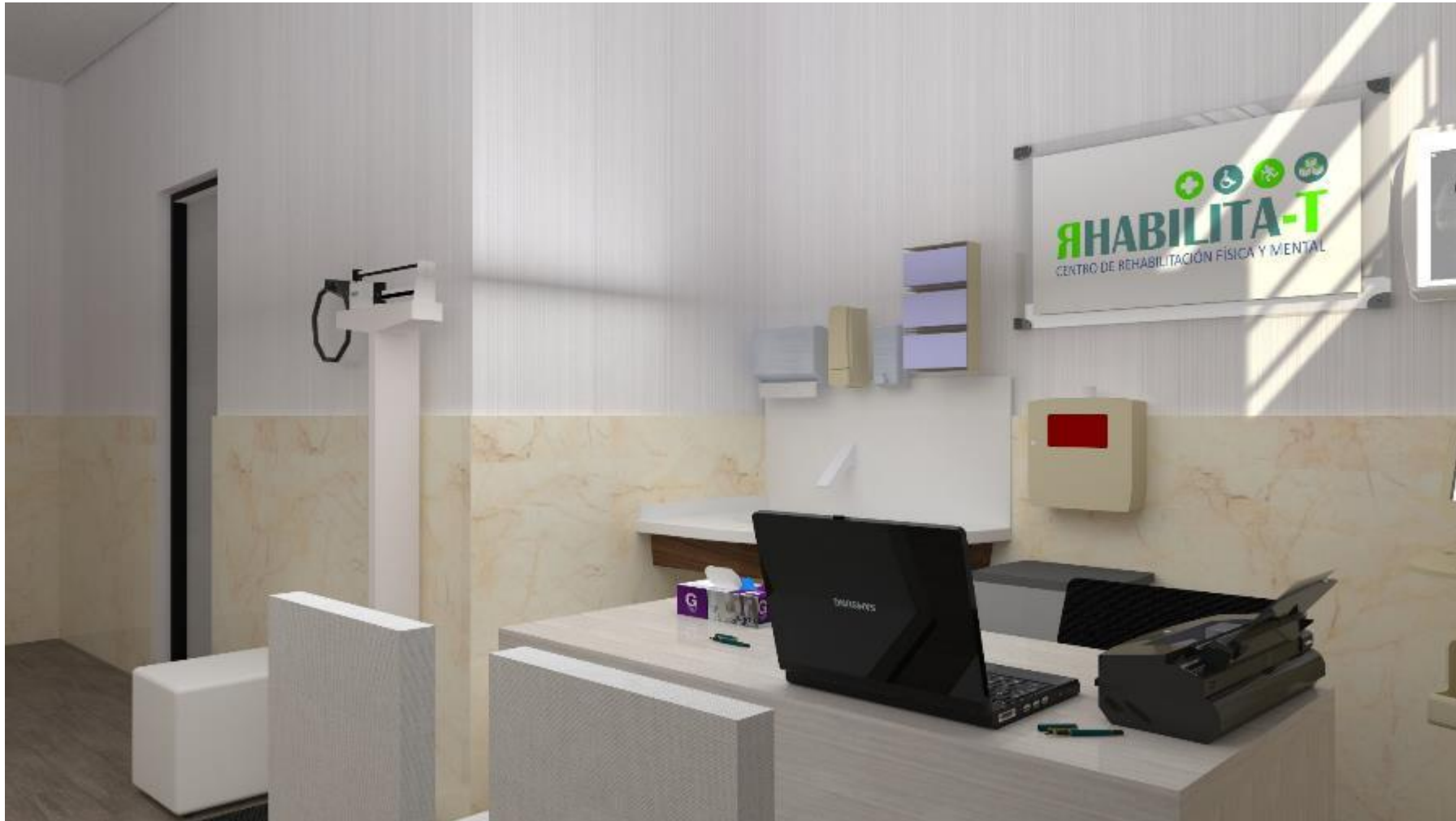
Vista interior 12 (Terapias ocupacionales niños)



Vista interior 13 (Consultorio de Fisioterapia)



Vista interior 14 (Consultorio de Fisioterapia)



Vista interior 15 (Gimnasio Terapéutico)



Vista interior 16 (Gimnasio Terapéutico)



4.3.2 Memoria justificativa de arquitectura

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE ARQUITECTURA

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE REHABILITACION FISICA Y MENTAL

Ubicación:

DEPARTAMENTO	:	La Libertad
PROVINCIA	:	Trujillo
DISTRITO	:	Trujillo
URBANIZACION	:	Urb. Santa María 5ta Etapa
AVENIDA	:	Cruce de Av. 01 con Av. 02

B. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS LOCALES

Las normativas locales a considerar para justificar ciertos parámetros, serán:

- Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (RDUPT)
- Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo (PDU)

A continuación, se presenta el análisis y desarrollo de ellas:

I. Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo - RDUPT

1. Tipo de Zonificación y uso de suelo

El terreno se encuentra ubicado dentro en un sector de expansión urbana en el distrito de Trujillo, dentro de un tipo de zonificación como Otros

2. Altura de Edificación

Según en RDUPT (2011, pág. 14) para predios o terrenos con contextos con edificios existentes la altura máxima de edificación será igual a la altura en metros del edificio más alto en un ámbito de dos cuadras de la calle o con la operación y/o fórmula: **1.5(a+r)**.

El proyecto se encuentra frente a dos vías que actualmente solo están proyectadas en el Plano de Uso de Suelos del distrito de Trujillo, así que se propuso el diseño de dos avenidas ubicadas en el frente y lado lateral del terreno, una principal de 27.66 m de ancho y otro secundario de 19.36 m de ancho (ver figura 2).

En base a un cálculo matemático realizado, usando la fórmula según el RDUPT "1.5 (a+r)" se obtuvo un promedio como altura máxima para el edificio de $h = 40$ m, sin embargo, la altura máxima del edificio en el proyecto realizado fue de **8.75 m**, en ambos frentes, por lo tanto, está dentro de lo establecido por la norma y el cálculo matemático realizado. (ver figura 2 y 3). A continuación, se presentan los cálculos realizados:

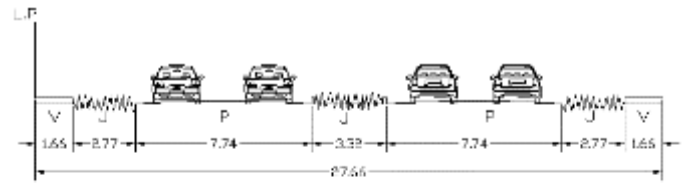
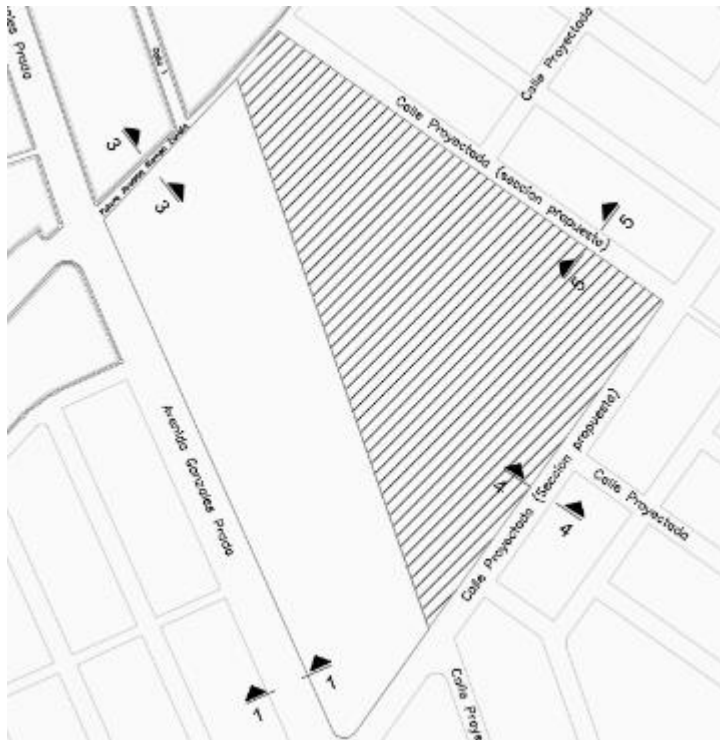
Altura Maxima en Avenida 01

$$H = 1.5 (27.66 + 3) = \mathbf{45.99\ m}$$

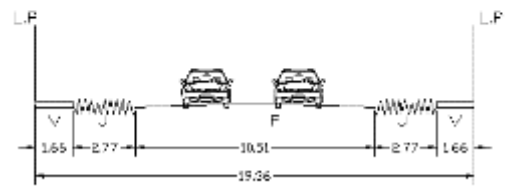
Altura Maxima en Avenida 02

$$H = 1.5 (19.36 + 3) = \mathbf{33.54\ m}$$

Altura promedio 45.99 + 33.54/2 = 40 m



Seccion propuesta 4-4 Av. 01



Seccion propuesta 5-5 Av. 02

Figura 2: Secciones Viales Propuestas



Figura 3: Altura de Edificación

3. Retiros Municipales

Según en RDUPT (2011, artículo 17, pág. 15) establece que son de carácter obligatorio y de exigencia para todas las edificaciones que todos los frentes de lotes ubicados en las vías metropolitanas, radiales y colectoras del Sistema Vial Metropolitano de la Ciudad, sean de **3 ml** en avenidas, **2 ml** en calles y **sin retiro** en pasajes. Sin embargo, el proyecto cuenta con un retiro de **6 ml en todos sus dos frentes** hacia avenidas con el fin de crear un espacio de descompresión entre el interior del establecimiento de salud, la urbanización o sociedad, vía pública y por fines acústicos, por lo tanto, cumple con lo establecido por la norma. (ver figura 4)

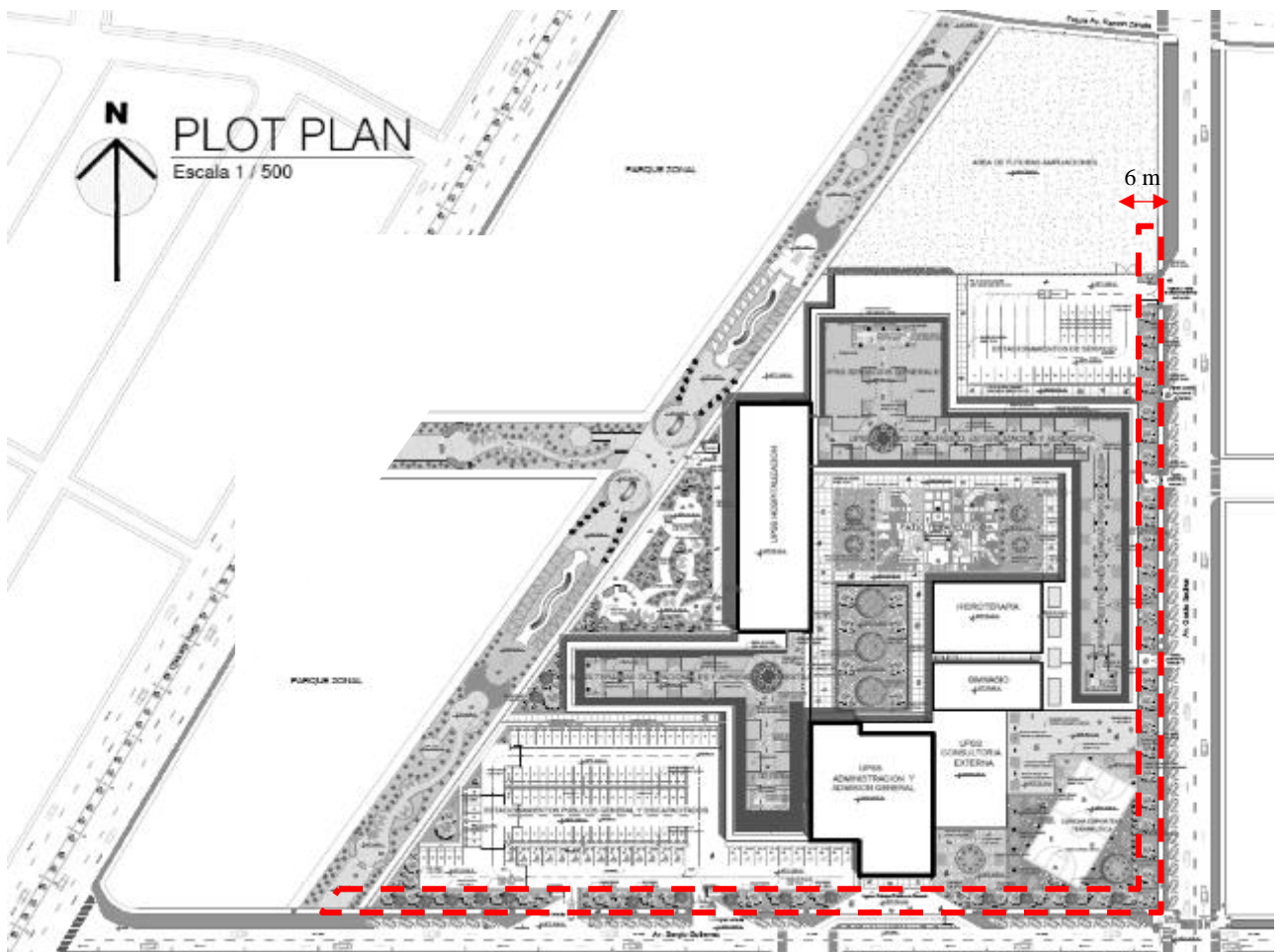


Figura 4: Retiros en el terreno

4. Estacionamientos

Según lo establecido en el **RDUPT** (2011, artículo 30, pág. 17) en su cuadro de estacionamientos obligatorios, considera dentro de los proyectos como: hospitales, clínicas, sanatorios, policlínicos y similares, **un estacionamiento cada 30 m²** de área útil, por lo tanto, en base a un cálculo realizado en un documento EXEL (revisar el programa arquitectónico del proyecto a diseñar) se obtuvieron un total de **246 estacionamientos** requeridos para este tipo de proyecto en base al área útil especificada en el programa arquitectónico. (ver figura 5, 6 y 7)

A continuación, se presenta el cálculo realizado:

$$\text{Area Util en el proyecto} = 7\,380.5\,m^2$$

$$N^{\circ}\,d\,estacionamientos = 7\,380.5/30$$

$$N^{\circ}\,de\,estacionamientos = 246$$

Esta cantidad total, fue repartida para el público en general, servicio y para discapacitados (calculados más adelante en base a la norma A.120) A continuación, se presenta la ubicación de los estacionamientos:

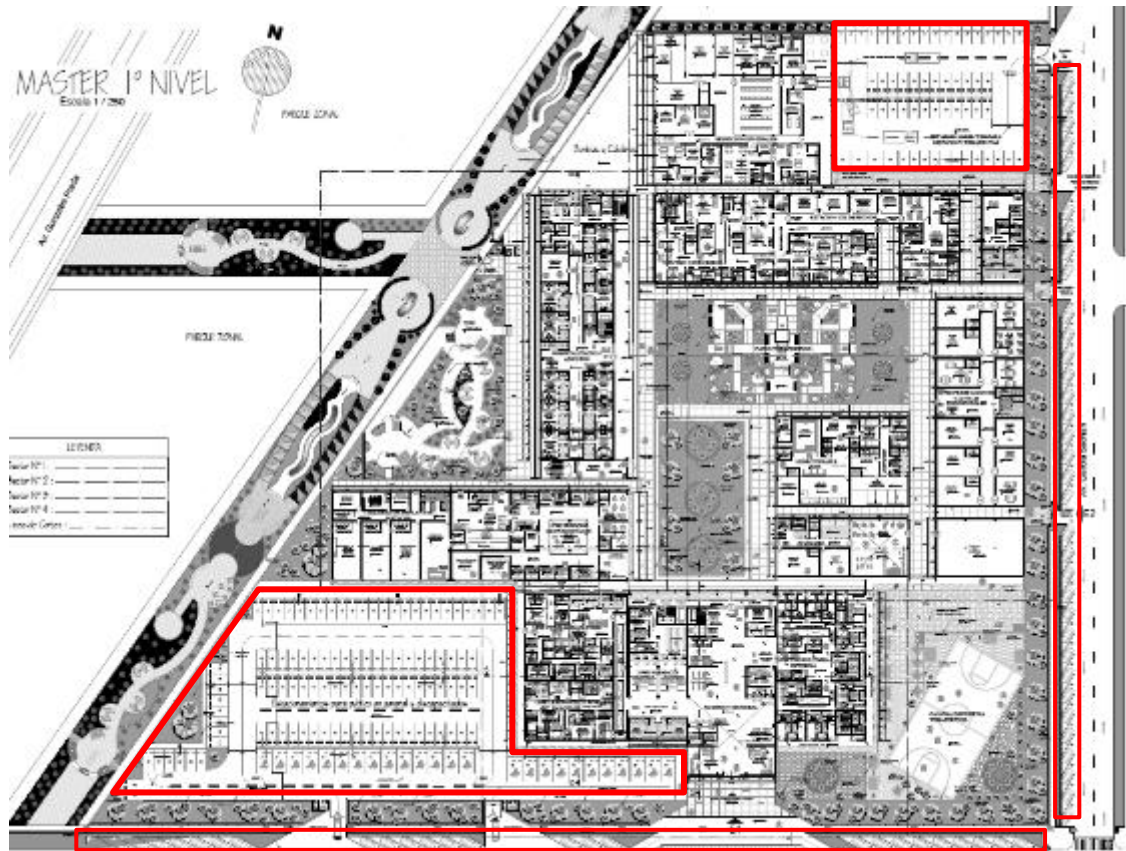


Figura 5: Ubicación de Estacionamientos

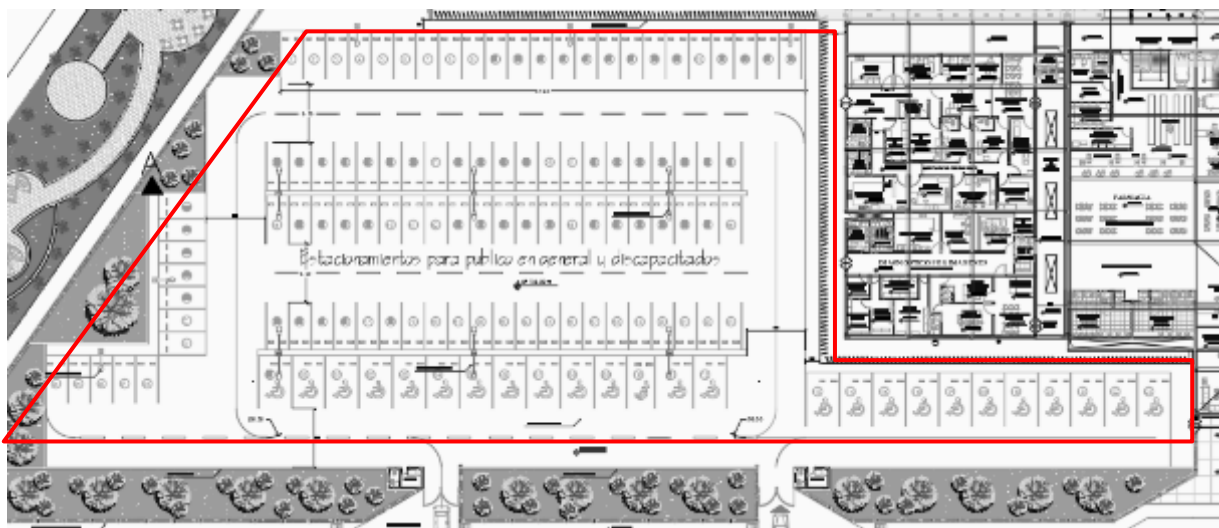


Figura 6: Estacionamientos para el público y discapacitados

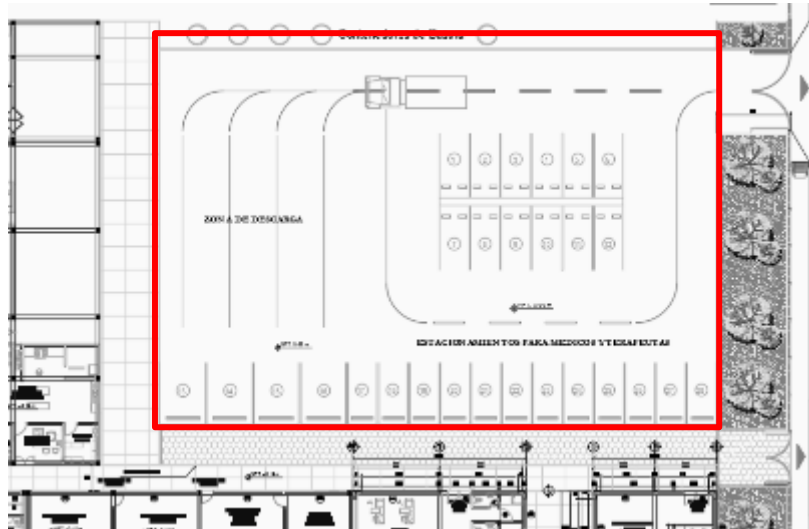


Figura 7: Estacionamientos de servicio

5. Frente mínimo y coeficiente de edificación

Según el RDUPT (2011, artículo 7, pág. 21 y 25) se especifica que para las áreas de zonificación en Usos Especiales (OU) se rigen bajo los parámetros de zonificación residencial o comercial, por lo tanto, según este tipo de proyecto, de nivel de servicio distrital, tendría un frente mínimo de **15 ml** y un coeficiente de edificación **libre**.

Según los cálculos matemáticos realizados el proyecto tiene un frente de **251 ml** y un coeficiente de edificación de **0.46**, por lo tanto, está dentro de los establecido por la norma.

A continuación, se presenta el cálculo realizado:

$$\text{Coeficiente de edificación} = \text{Area techada total} / \text{Area del terreno}$$

$$\text{Coeficiente de edificación} = 13\,502 / 29\,560$$

$$\text{Coeficiente de edificación} = \mathbf{0.46}$$

II. Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo - PDU

El PDU de Trujillo establece normativas para equipamientos de salud en base a normativas como el SISNE, RNE y experiencias referencias de otros estudios que son pocas en número pero que merecen la pena tomarlas en cuentas, estas son sobre:

1. Radio de Influencia

El PDU de Trujillo (2012, pág. 134) menciona que los equipamientos de salud de tipo Hospital (H) deben alcanzar un radio de influencia entre los 1 500 a 2 000 ml, por lo tanto, el proyecto está dentro del rango establecido alcanzando a toda el área urbanizada donde se encuentra emplazado.

2. Número de camas hospitalarias

El PDU de Trujillo (2012, pág. 134) se establece que el factor índice de número de camas hospitalarias para equipamientos de salud en hospitales es de 2.3 camas/mil habitantes, entonces en base a un cálculo realizado se tiene un numero 75, pero el proyecto cuenta con **82 camas** hospitalarias distribuidas en los dos niveles dentro del bloque destinado a hospitalización del proyecto, por lo tanto, está dentro de lo reglamentado por la norma. (ver figura 8)

A continuación, se presenta el cálculo realizado:

$$N^{\circ} \text{ de camas hospitalarias} = N^{\circ} \text{ personas anuales} \times 2.3 / 1\,000 \text{ habitantes}$$

$$N^{\circ} \text{ de camas hospitalarias} = 32\,643 \times 2.3 / 1\,000$$

$$N^{\circ} \text{ de camas hospitalarias} = 75 \text{ camas}$$

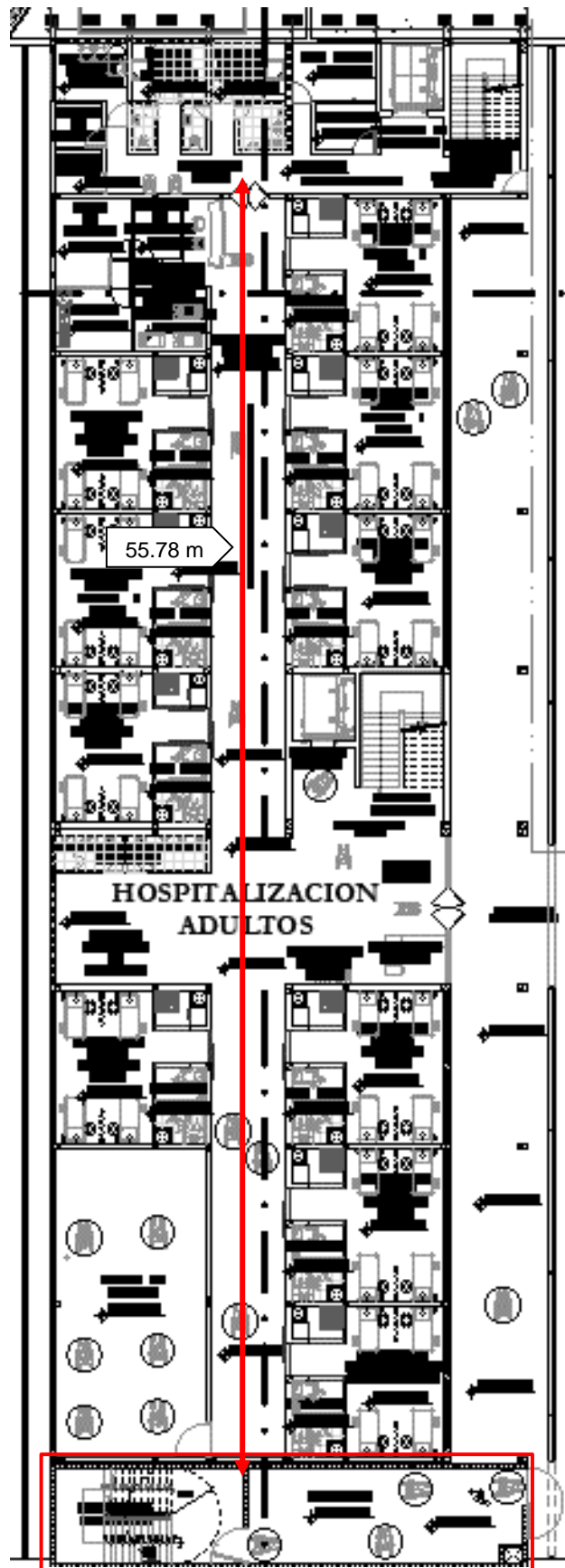


Figura 8: Escalera de Evacuación – UPSS Hospitalización

C. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS NACIONALES

Las normativas nacionales a considerar para justificar ciertos parámetros, serán:

- Norma A.130 “Requisitos de Seguridad” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE A.130)
- Norma A.120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas Mayores” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE A.120)
- Norma A.050 “Salud” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE A.0.50)
- Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE A.0.10)
- Norma IS.010 “Instalaciones sanitarias para edificaciones” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE IS.0.10)

A continuación, se presenta el análisis y desarrollo de ellas:

I. RNE Norma A.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD

1. Escaleras de evacuación

Según la Norma A.130 (artículo 6, pág. 1 y artículo 26, pág. 3) se deben considerar medios de evacuación, como escaleras de emergencia, para zonas con flujo de evacuación de más de 50 personas.

Ya que el proyecto cuenta con una cantidad de 60 personas aprox. por piso dentro del bloque de hospitalización conformado por dos niveles, se consideró una escalera de evacuación con un gran vestíbulo con salida al exterior del proyecto. (ver figura 9)

Por otro lado, la norma también menciona que, para edificaciones con rociadores, las escaleras de evacuación deben estar máximo a 60 ml desde el último ambiente de evacuación, siendo este el caso dentro de proyecto.

El proyecto tiene una escalera de evacuación en el bloque de UPSS hospitalización a una distancia de 55.78 ml desde el último ambiente de evacuación, por lo tanto, cumple con lo especificado en la norma tanto en el primer nivel como en el segundo nivel dentro del bloque de Hospitalización. (ver figura 9)

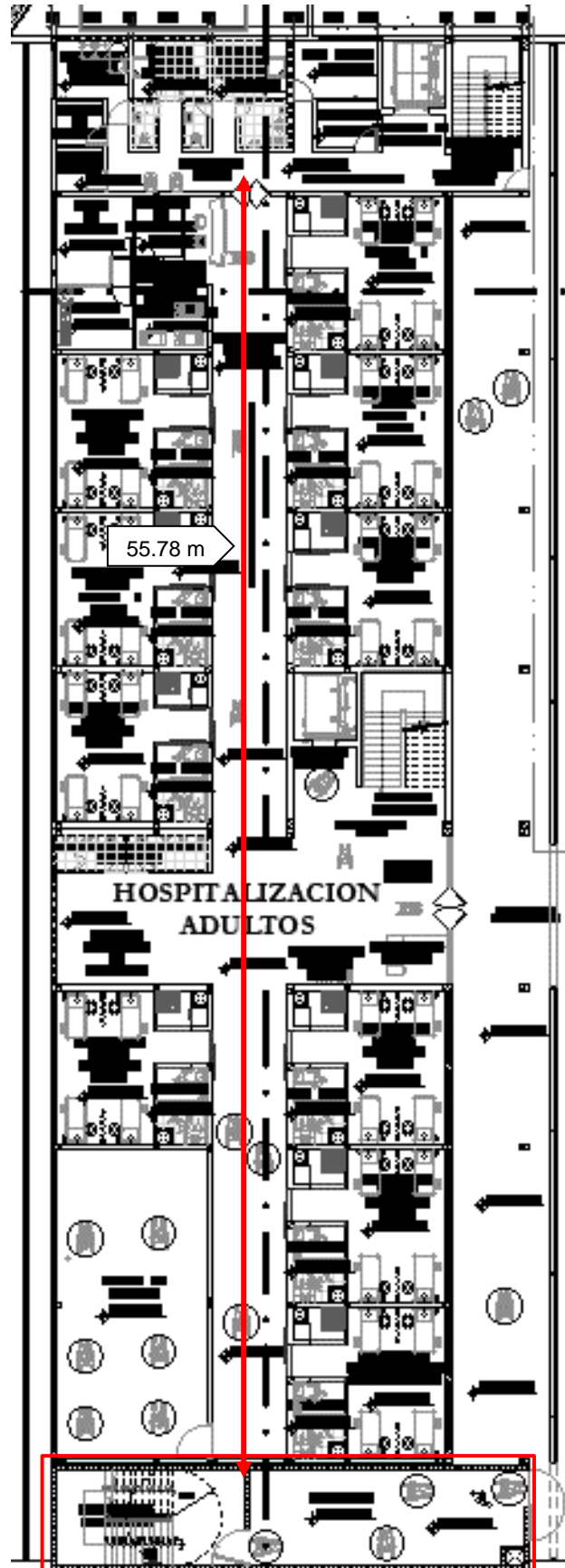


Figura 9: Escalera de Evacuación – UPSS Hospitalización

2. Puertas de escaleras de evacuación

Según la Noma A.130 (artículo 5, pág. 1 y Artículo 23, pág. 2) las puertas de evacuación deberán ser accionadas desde el interior por simple empuje y con salida hacia espacios abiertos. Además, se menciona que en ancho de las puertas no podrán ser menos a 1.20 m.

En el proyecto se cuenta con puertas de **1.50 m** en las escaleras de evacuación del área de Hospitalización y con salida hacia un patio abierto por **simple empuje**. Además, el giro de las puertas de evacuación son la dirección del flujo de los evacuantes hacia en exterior. (ver figura 10).

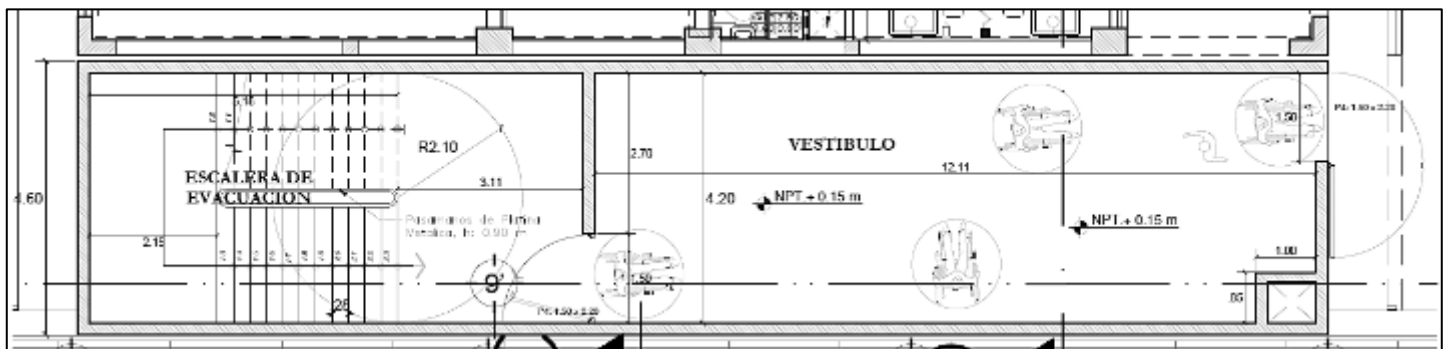


Figura 10: Diseño de escalera de Evacuación

3. Ancho de Pasillos de Circulación

Según la Noma A.130 (artículo 22, pág. 2) el ancho mínimo de pasajes o pasillos de circulación se obtiene de multiplicar la cantidad de personas del piso por **0.005 m/persona** y su ancho mínimo es de 1.20 m. entre las paredes del vano.

En el proyecto los pasillos de circulación de pacientes tienen como ancho de pasillos de circulación **3.25 ml** por el hecho de dar libre recirculación a los pacientes en sillas de ruedas, por lo tanto, está dentro de la normativa y cumple con el ancho mínimo. (ver figura 11)

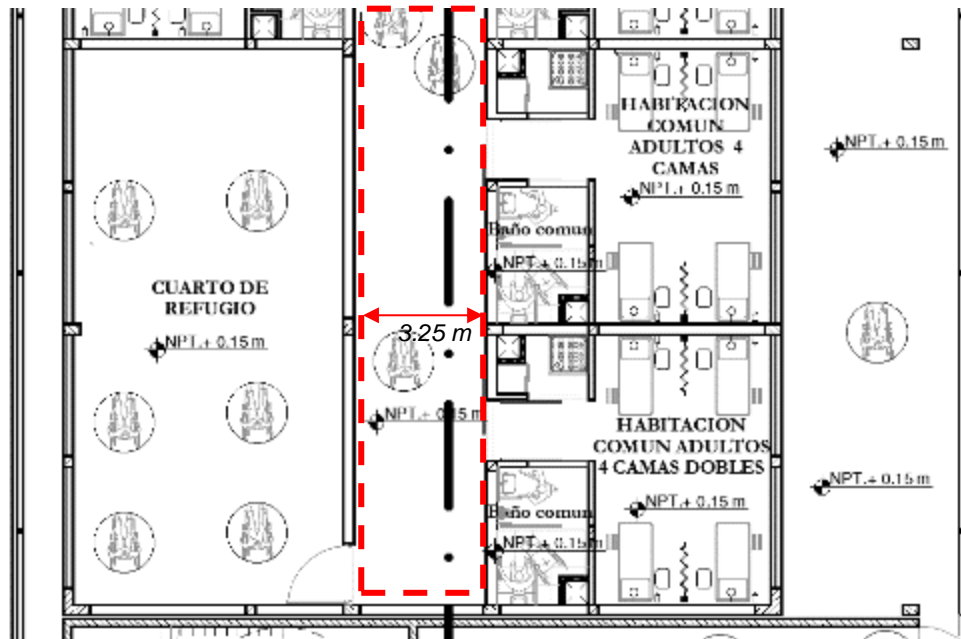


Figura 11: Ancho de pasillos de Circulación

4. Ancho de Escaleras Integradas

Según la Noma A.130 (artículo 22, pág. 2) el ancho mínimo de las escaleras se obtiene de multiplicar la cantidad de personas del piso por el factor **0.008 m/persona** y menciona que no podrán tener un ancho menos a 1.20 ml.

En el proyecto las escaleras integradas en los bloques de Admisión General y UPSS Hospitalización dentro del área de admisión y halls de ingreso tienen un ancho de **1.84 < > 1.90 m**, por lo tanto, están dentro de lo establecido por la normativa. (ver figura 12)

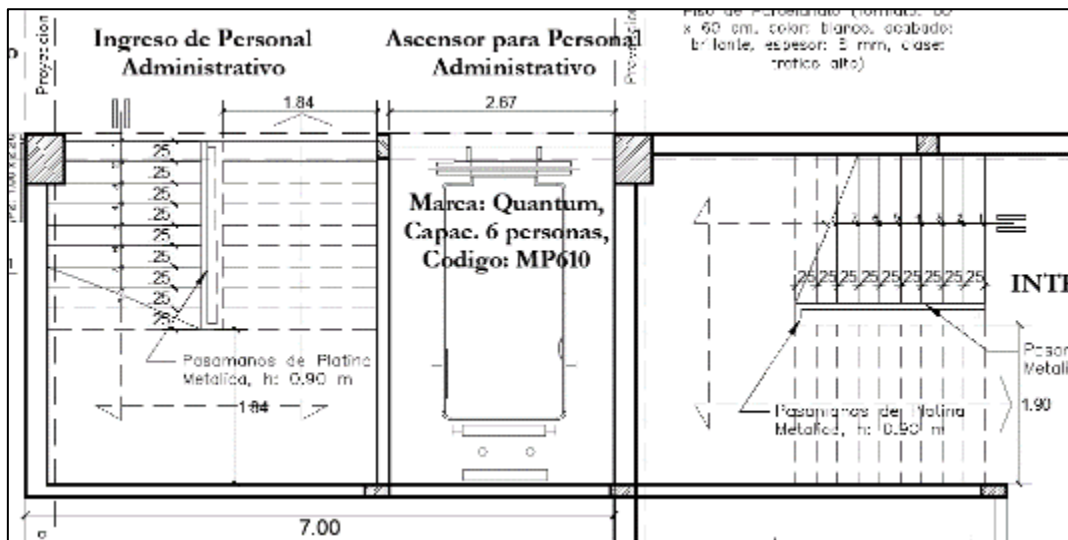


Figura 12: Diseño de escaleras integradas

II. RNE Norma A.120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES

1. Sobre los ingresos, rampas y pasillos de circulación

Según la Norma A.120 (artículo 6 y artículo 9, pág. 2) se deben considerar una rampa de ingreso para discapacitados cuando existe una diferencia de nivel entre la edificación y la acera. Además, en el artículo 9, pág. 2. Menciona que para diferencia de niveles hasta 0.25 m. se debe considerar 12% de pendiente.

En el presente proyecto se consideró rampas de **1.50 x 1.25** con pendiente de **12% (0.00 m. a + 0.15 m.)** para el ingreso de discapacitados en silla de ruedas hacia el ingreso principal, así como pasillos interiores dentro del objeto arquitectónico. (ver figura 13)

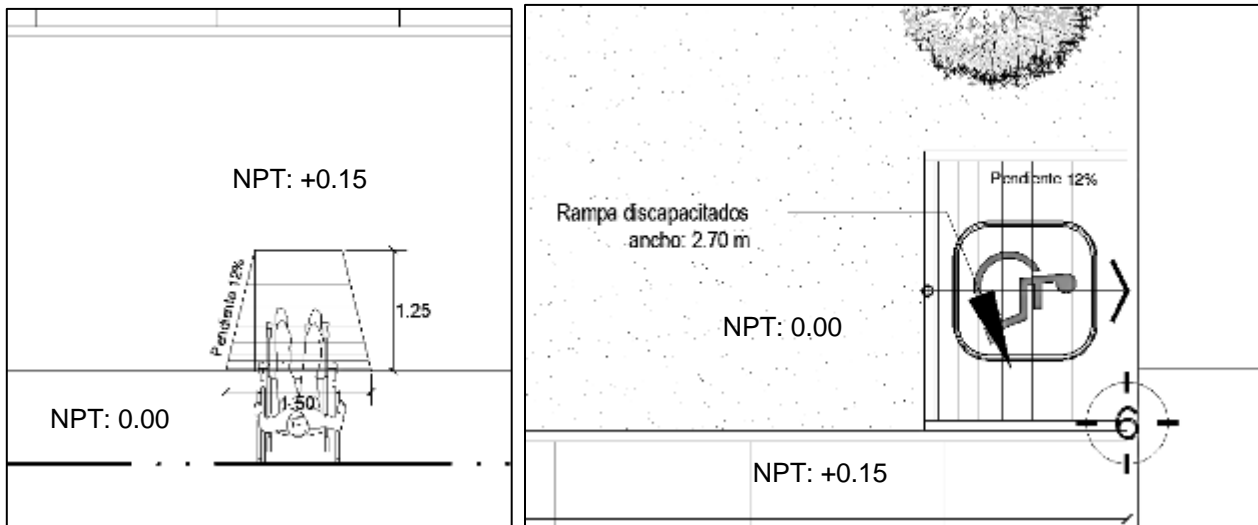


Figura 13. Rampas para discapacitados

2. Sobre las circulaciones verticales para discapacitados

Según la Noma A.120 (artículo 7, pág. 2) menciona que todas las edificaciones de uso público o privadas, deben ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad.

El proyecto considero ascensores de uso exclusivo para personas en silla de ruedas y/o muletas para lograr su ingreso en todos los niveles superiores de la edificación, con dimensiones de mobiliario acordes a el usuario, tanto para publico discapacitado, así como pacientes discapacitados durante su tratamiento de salud. (ver figura 14)

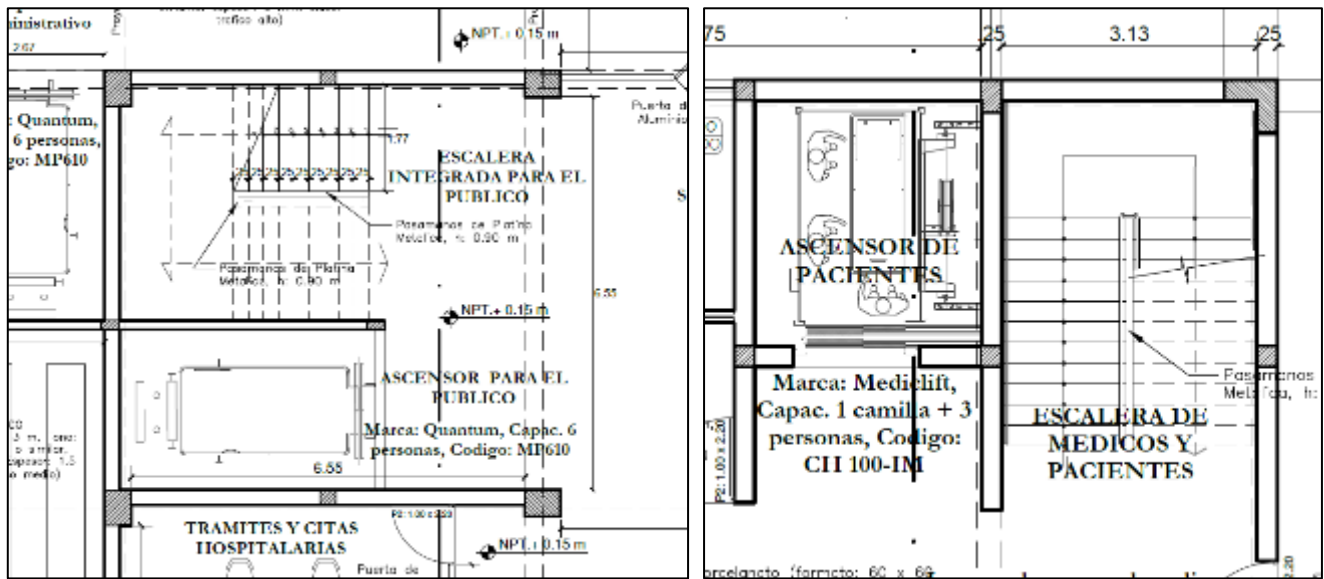


Figura 14. Circulación vertical para discapacitados

3. Sobre las dimensiones de los ascensores

Según la Noma A.120 (artículo 11, pág. 3) menciona que la dimensión interior mínima de la cabina de ascensor en edificaciones de uso público será de **1.20 m de ancho x 1.40 m. de profundidad o largo**, también menciona que la puerta de la cabina será de **90 cm** como mínimo y delante de la puerta deberá haber un espacio de giro que permita en giro e una persona en silla de ruedas.

El proyecto cuenta con ascensores para el público discapacitado con dimensiones acorde a la normativa, 3.00 m x 2.77 m, por lo tanto, está dentro de lo reglamentario. (ver figura 15)

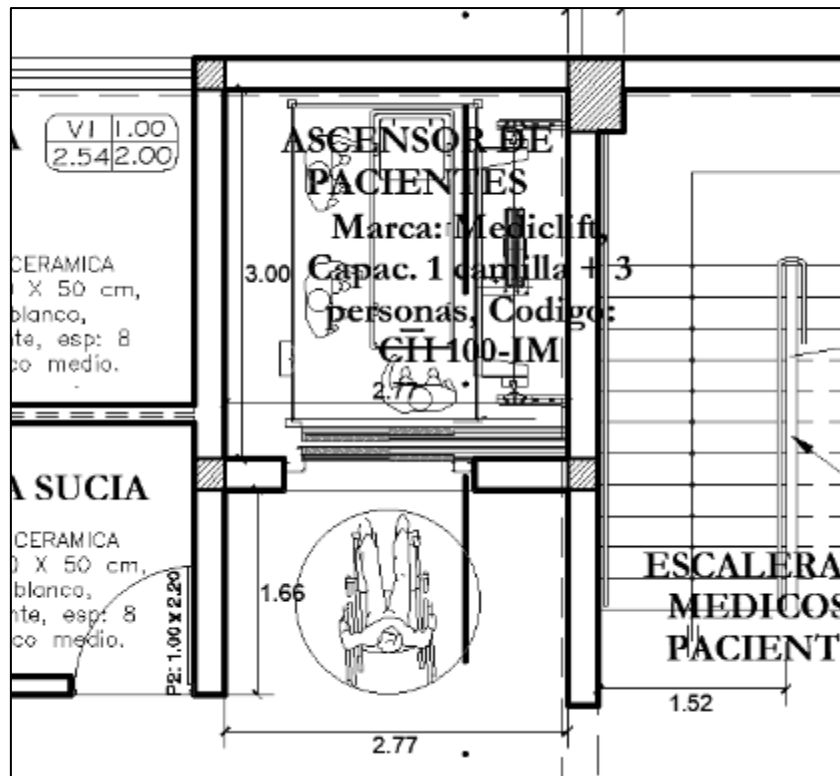


Figura 15: Ascensor para discapacitados

4. Sobre las dimensiones y características de las puertas de acceso.

Según la Noma A.120 (artículo 8, pág. 2) menciona que el ancho mínimo de las puertas para discapacitados es de 1.20 para exteriores y 90 cm para interiores.

El proyecto contempla puertas interiores de **1.00 m. y 1.50 m.** así como puertas exteriores de 2.00 m. destinados para discapacitados y público en general, por lo tanto, está dentro de la norma. (ver figura 16)

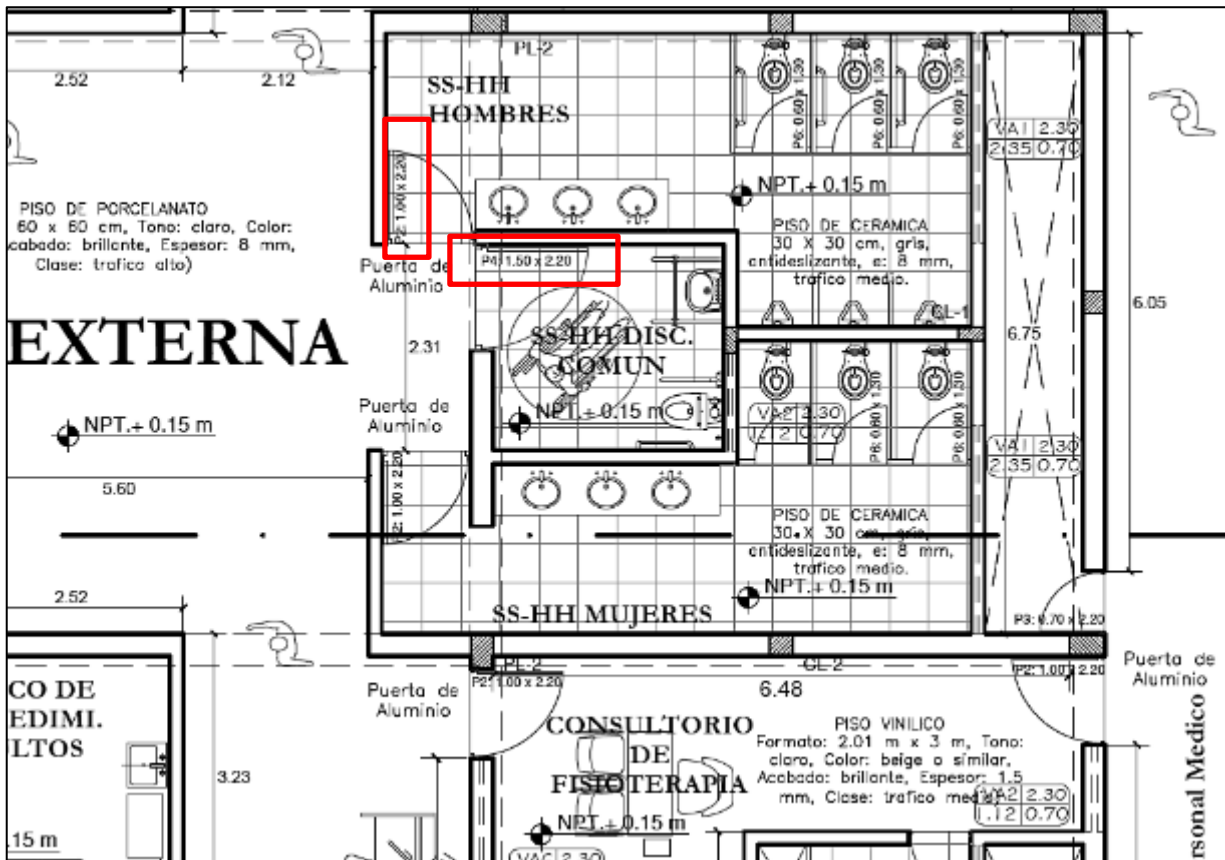


Figura 16. Dimensiones de las puertas

5. Sobre las características y dimensiones de baños para discapacitados

Según la Noma A.120 (artículo 15, pág. 4) menciona los baños destinados para discapacitados deben considerar lo siguiente:

- Los lavatorios, deben ser adosados en la pared o empotrados en un tablero, frente al lavatorio debe haber un espacio mínimo de 0.75 m x 1.20 m para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Los inodoros, deben contar con un cubículo mínimo de 1.50 m. x 2.00 m. con una puerta de ancho mínimo de 90 cm y con barras de apoyo.

- Los urinarios, deben ser de tipo pesebre y colgados de la pared y a una altura de 40 cm como mínimo, además deben tener un espacio libre mínimo de 0.75 m x 1.20 m como mínimo frente al urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Las duchas, tendrán una dimensión mínima de 90 cm x 90 cm.

El proyecto, contempla medidas acordes y relacionadas con lo estipulado por la norma, por lo tanto, está dentro de lo reglamentario. (ver figura 17).

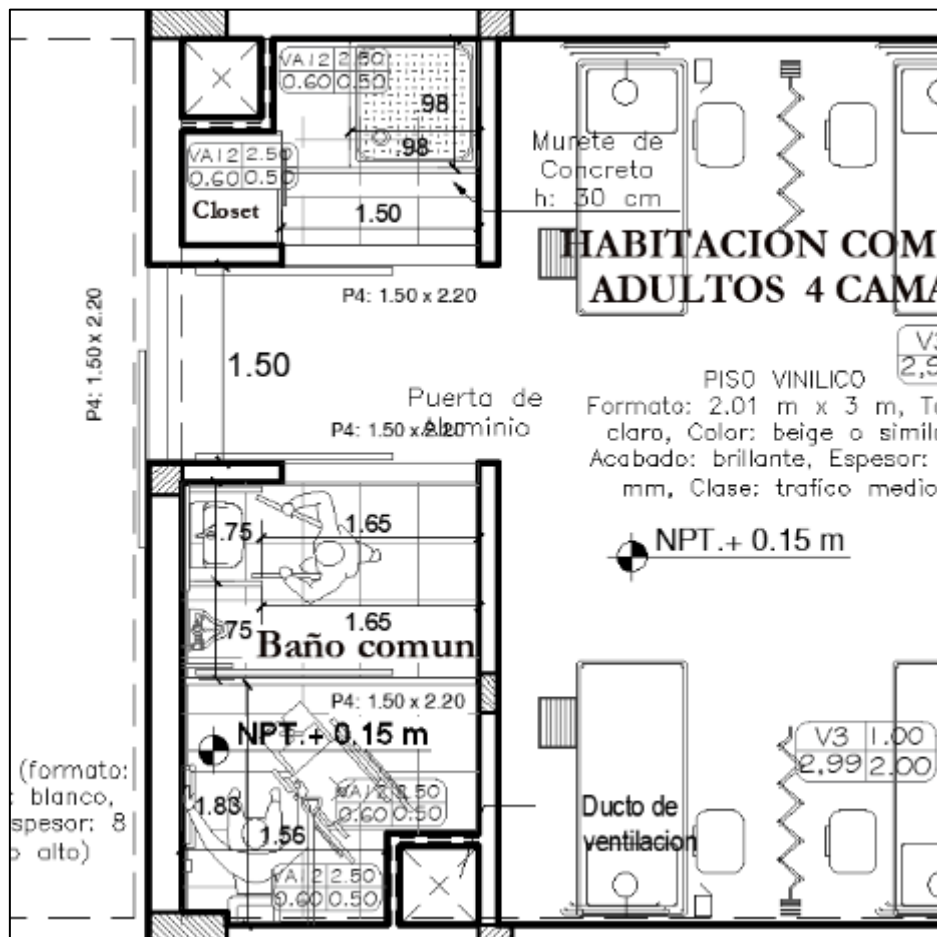


Figura 17. Dimensiones de baños para discapacitados

6. Sobre el número de estacionamientos para discapacitados

Según la Noma A.120 (artículo 16, pág. 6) menciona se deben reservar espacios de estacionamientos para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios en el predio, en base a la siguiente proporción:

NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLE REQUERIDOS
De 0 a 5 estacionamientos	Ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

El proyecto cuenta un total de 161 estacionamientos (para el público en general y de servicio) a nivel general, por lo tanto, en base a la norma se requiere 2 por cada 50, tomando en cuenta esto se requerirá un total de 7 estacionamientos como mínimo destinados para discapacitados, sin embargo, el proyecto cuenta con total de 25 estacionamientos para discapacitados, sobrepasa el mínimo ya que este el proyecto contempla este tipo de usuarios, por lo tanto, cumple con el mínimo y está en base a la norma. (ver figura 18)

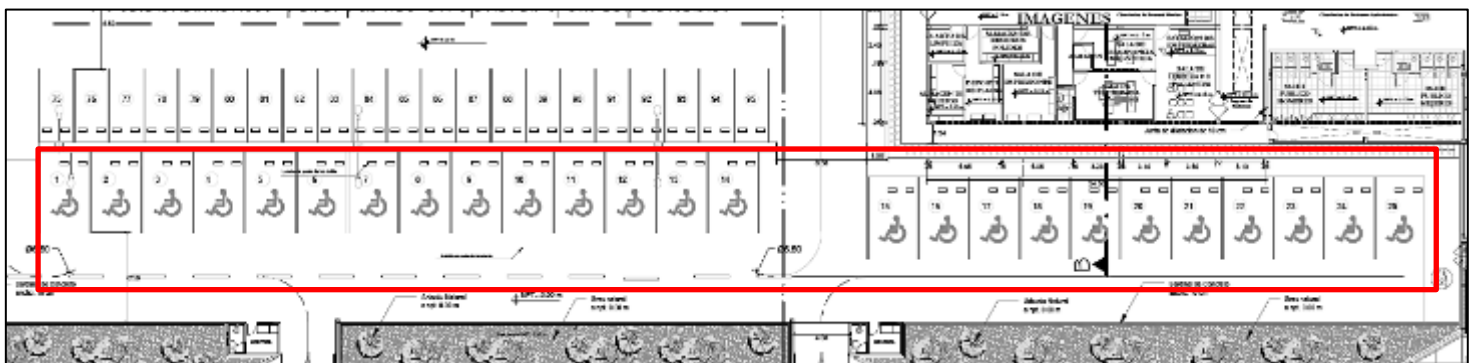


Figura 18. Estacionamientos para discapacitados

III. RNE Norma A.050 SALUD

1. Pasajes y anchos de circulación

Según la Norma A.050 (artículo 13, pág. 4) los pasajes de circulación mínima para pacientes ambulatorios son de **2.20 m**, los corredores externos para el personal médico y/o de servicio es de **1.20 m**. y los pasillos internos dentro de la unidad de servicio es de **1.80 m**.

El proyecto cuenta con pasillos de circulación para pacientes ambulatorios de **3.13 m**, para el personal médico de **1.82 m** y los pasillos internos dentro de las UPSS son de **2.12 m. < > 3.17 m**, por lo tanto, se encuentran dentro de establecido por la normativa. (ver figura 19)

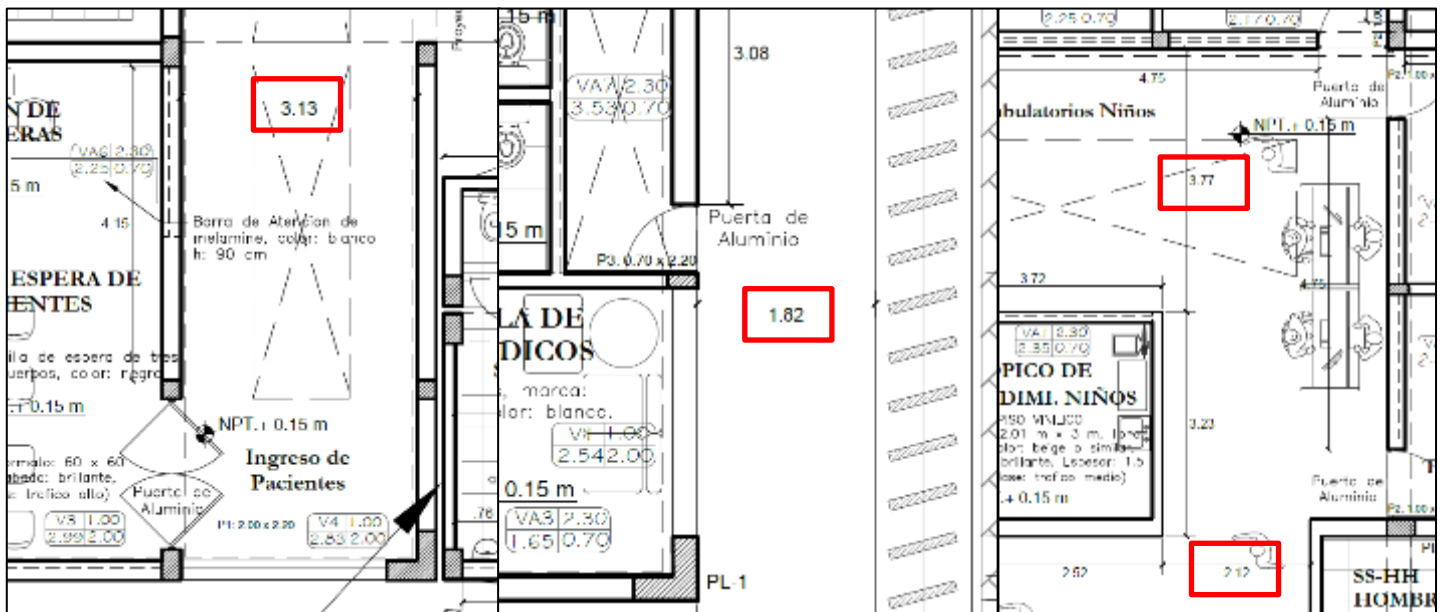


Figura 19: Anchos de pasillos

2. Sobre la circulación vertical de pacientes en las unidades de hospitalización

Según la Noma A.050 (artículo 14, pág. 4) menciona que se deben prever circulaciones verticales para los pacientes a través de rampas, escaleras y ascensores, con las siguientes características:

- Escaleras:
 - Las escaleras de uso general con un ancho mínimo de **1.80 m**
 - Las escaleras en Unidades de Hospitalización, con un ancho mínimo de **1.80 m.**, con pasos de **0.28 a 0.30 m.** y a una distancia máxima de **25 m.** desde la última puerta de un cuarto de pacientes.
 - Las escaleras de emergencia con un ancho mínimo de **1.50 m.**
- Rampas:
 - El ancho mínimo entre paramentos será de **1.80 m.** y de **1.50 m.** para servicio.
 - Con un acabado de piso antideslizante
- Ascensores
 - Deben proveerse en todas las edificaciones de **más de un piso.**

El proyecto contempla todos estos tipos de circulación vertical para el público general y pacientes, cumpliendo con las dimensiones mínimas expuestas por la norma. Además, el proyecto posee ascensores en los bloques de dos niveles. (ver figura 20, 21, y 22)

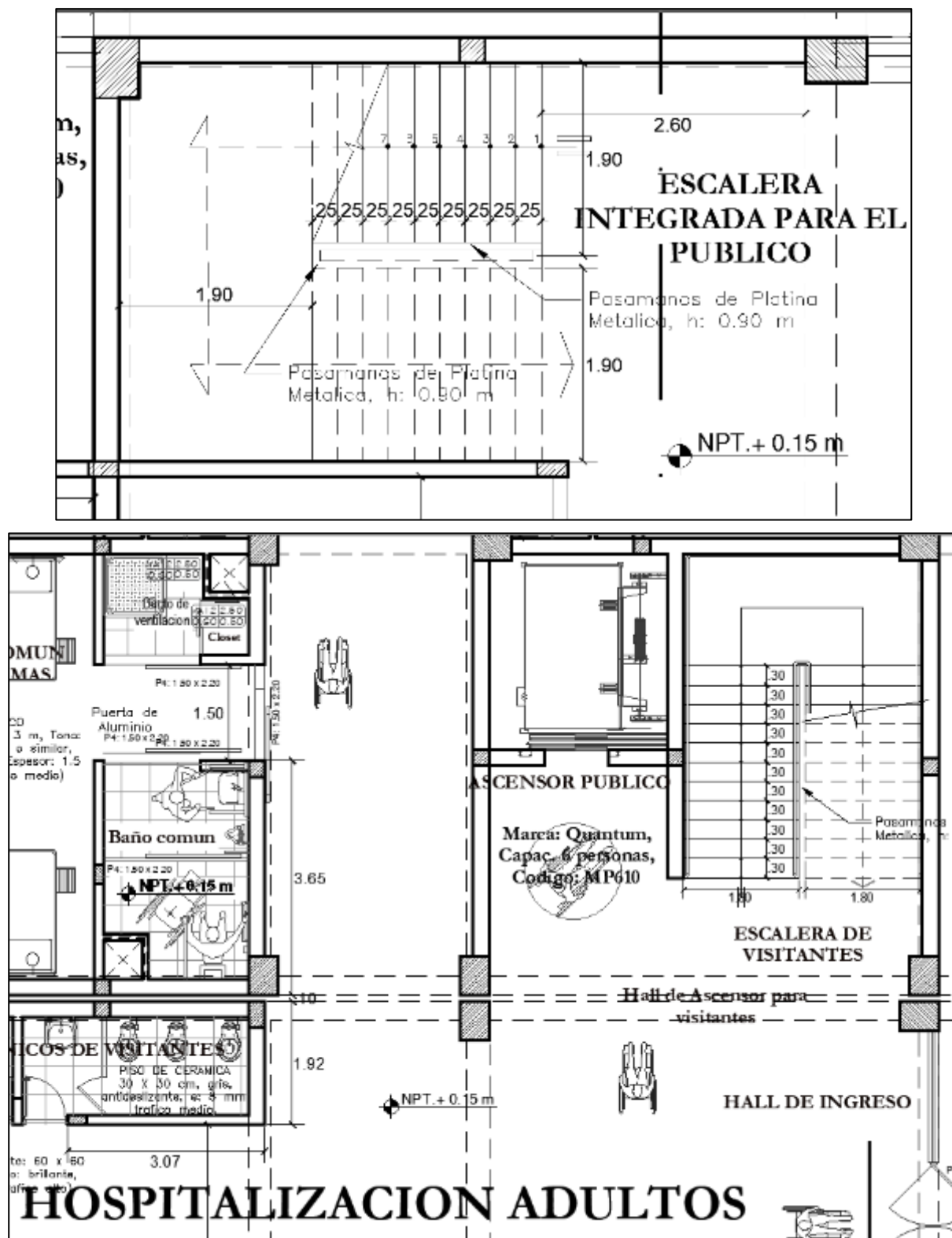


Figura 20: Diseño de escaleras Integradas

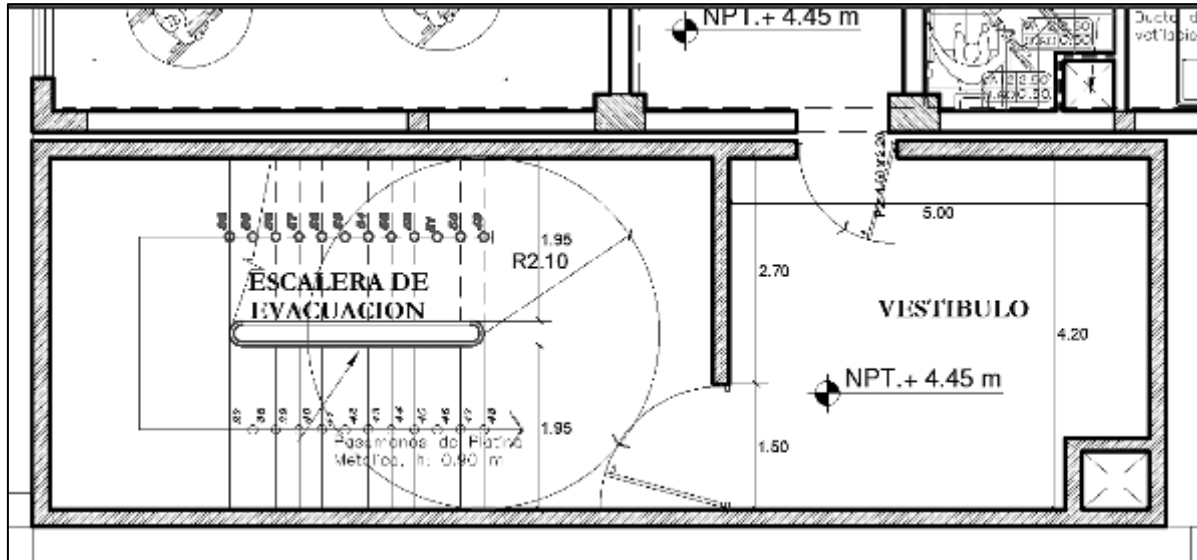


Figura 21: Diseño de escalera de emergencia

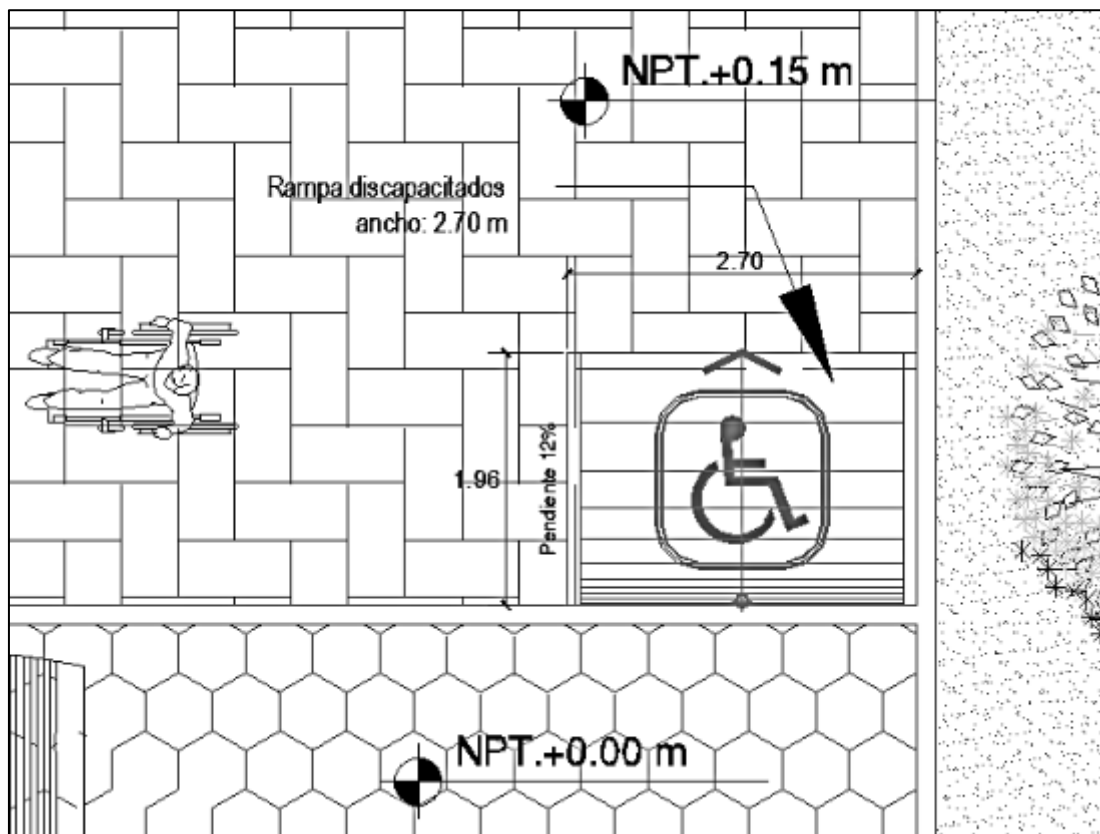


Figura 22: Diseño de rampas

3. Sobre la cantidad de espacios para discapacitados en salas de espera

Según la Noma A.050 (artículo 31, pág. 7) menciona que se deben destinar un área para personas con discapacidad en silla de ruedas por cada 16 lugares de espera, con un área de **1.20 m. x 1.20 m.** y con señalización de área reservada.

El proyecto considero un total de 4 espacios para discapacitados en las salas de espera, por la demanda de usuarios en discapacidad y el tipo de servicio ofrecido, cumpliendo con el mínimo y con las dimensiones óptimas para sillas de rueda. (ver figura 23 y 24)

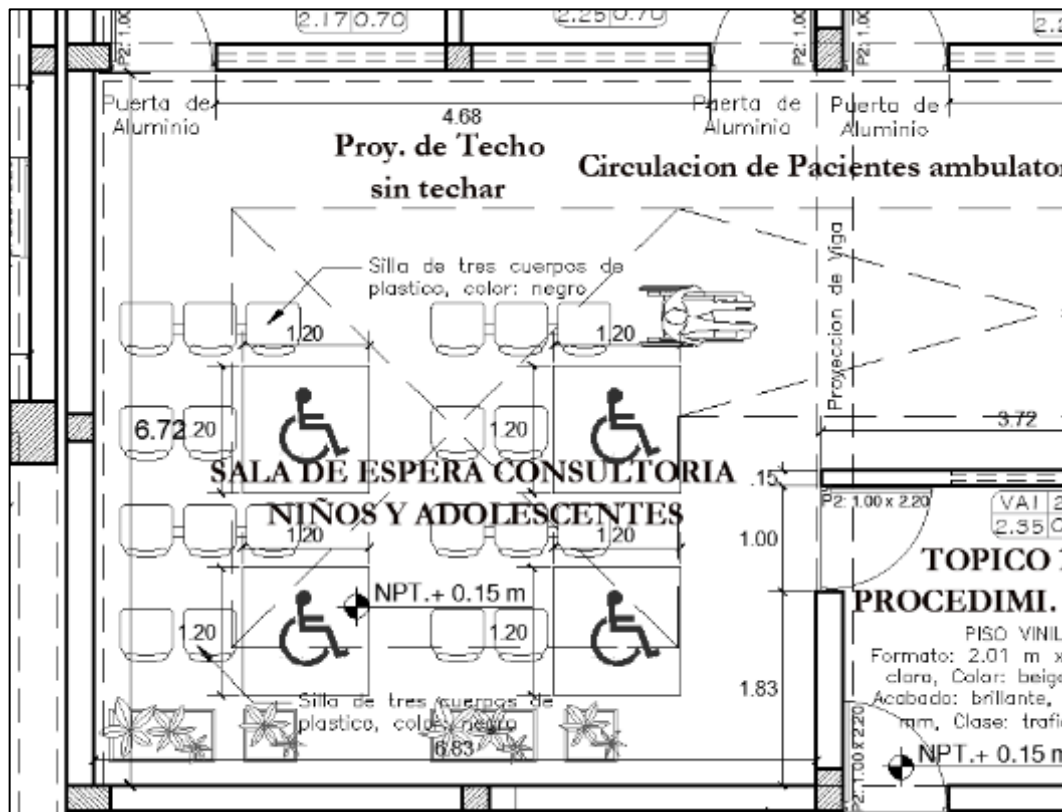


Figura 23: Espacio para discapacitados en consultoría externa

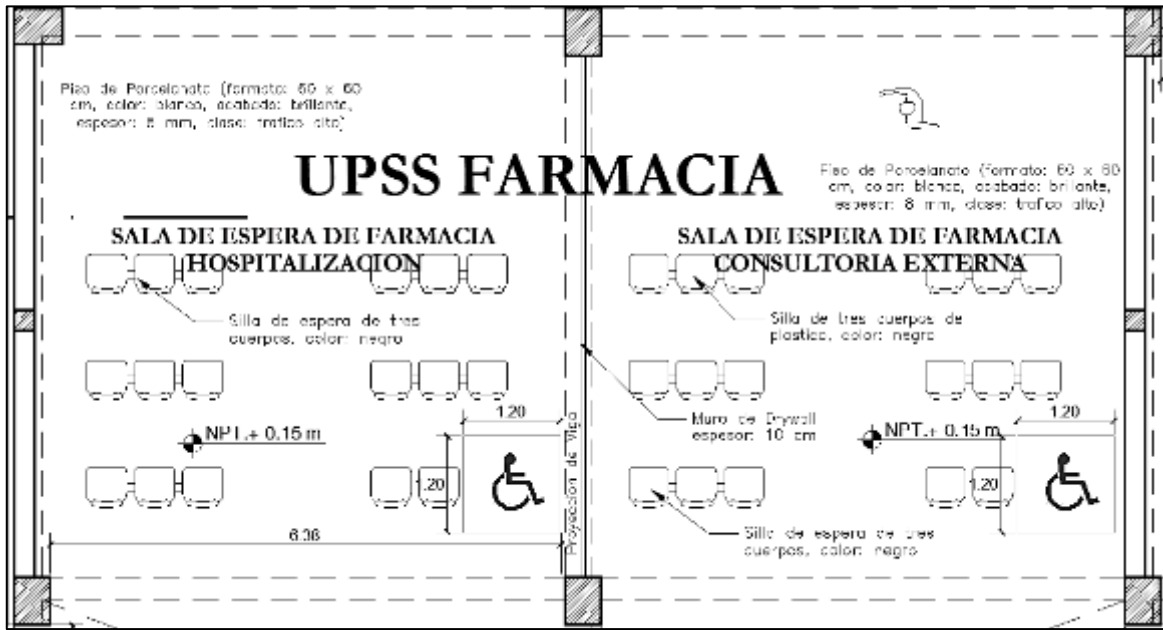


Figura 24: Espacio para discapitados en farmacia

IV. RNE Norma A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

1. Ancho de accesos Vehiculares

Según la Norma A.010 (artículo 8, pág. 2) se considera que el ancho de accesos para vehículos en edificios hasta 5 pisos es de 2.70 ml. El proyecto cuenta ingresos vehiculares de **4.00 ml**, por lo tanto, está dentro de los establecido por la norma. (Ver figura 25)

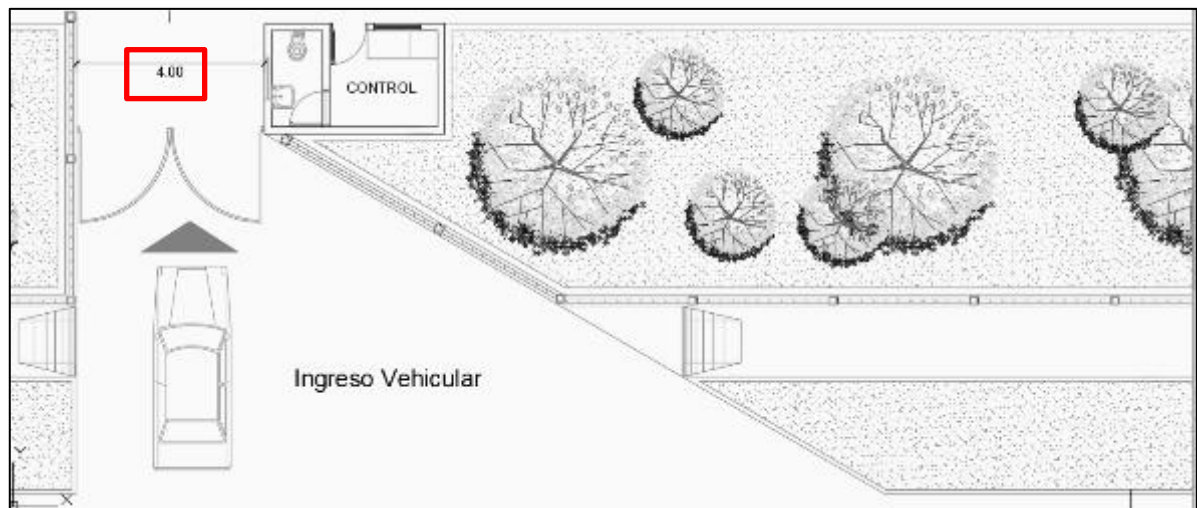


Figura 25. Ancho de accesos vehiculares

Según la Noma A.010 (artículo 26, pág. 9 y 10) las escaleras de evacuación pueden ser ventiladas por un sistema de extracción mecánica a un ducto de ventilación ubicado dentro del vestíbulo (solución D). El proyecto cuenta con este tipo de ventilación, por lo que funciona normativamente. (Ver figura 26)

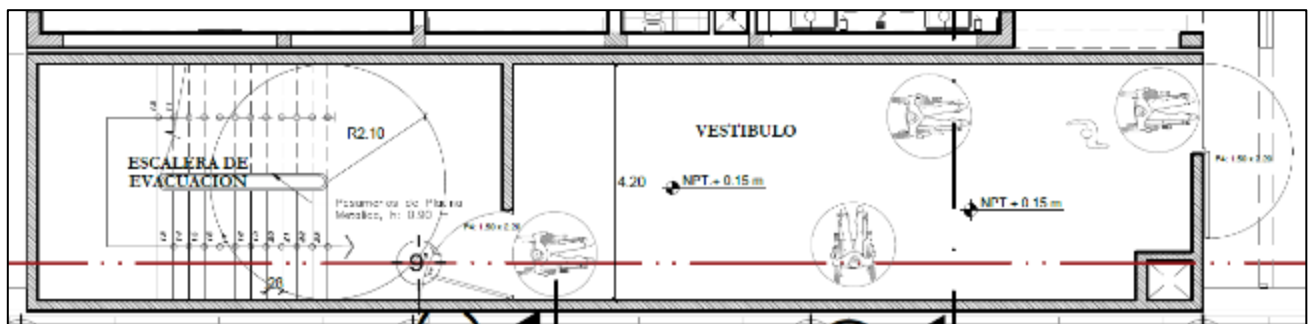


Figura 26: Extracción mecánica escalera de evacuación

3. Ancho de Estacionamientos Vehiculares

Según la Noma A.010 (artículo 66, pág. 18) se considera que el ancho mínimo de estacionamientos de uso público en forma contigua será de 2.50 ml. Además, establece que la distancia mínima entre los espacios de estacionamientos opuestos o entre la parte posterior y la pared de cierre opuesta, será de 6.50 m.

El proyecto cuenta estacionamientos vehiculares públicos de **2.50 ml. x 5.25 ml.** y un espacio entre cada bloque es estacionamientos de **6.50 ml.,** por lo tanto, está dentro de los establecido por la norma. (Ver figura 27)



Figura 27: Dimensiones de Estacionamientos

V. Norma IS.010 INSTALACIONES SANITARIAS

Numero requerido de aparatos sanitarios

Según la Norma IS.010 (RNE, ítem 1.4.2, letra “m”, pag.3) establece que en hospitales, clínicas y similares se consideran la siguiente cantidad y tipo de servicios sanitarios de acuerdo a la unidad de servicio médico, de la siguiente manera:

- Unidad de Administración: para oficinas principales (dirección o similar) se considera 1 inodoro y 1 por cada unidad de oficina principal. El proyecto cuenta con esta cantidad de servicios por oficina administrativa principal dentro de la “UPSS Administración” con la cantidad necesaria de aparatos sanitarios. (ver figura 28 y 29)

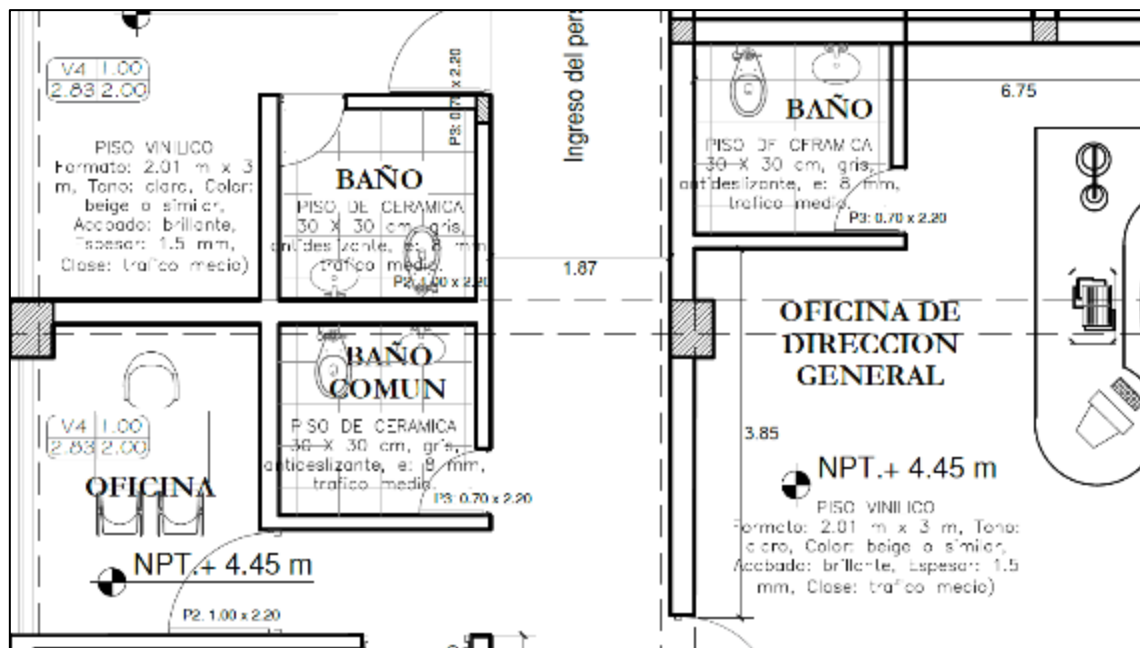


Figura 28: Dotación de servicios en oficinas 1

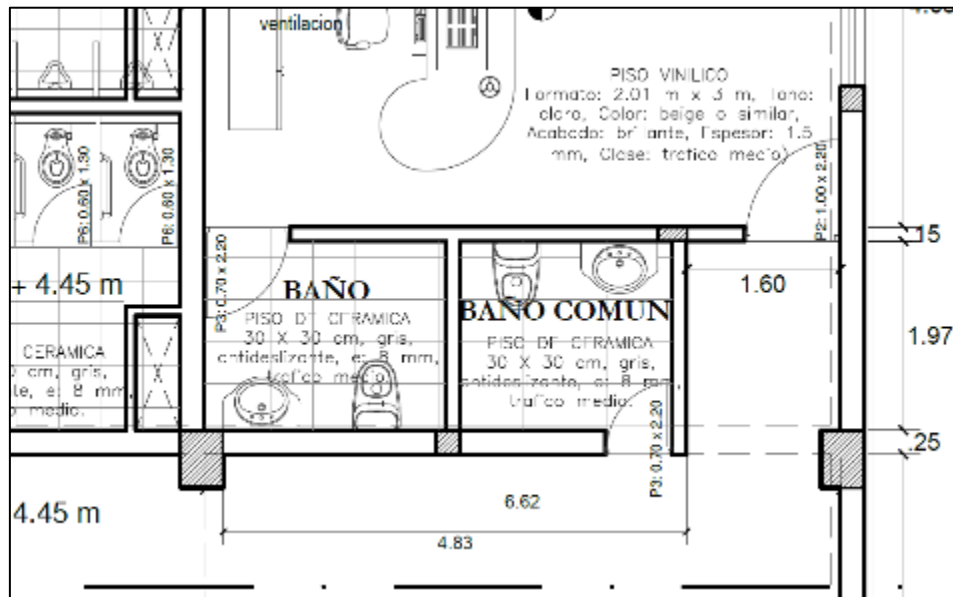


Figura 29: Dotación de servicios en oficinas 2

Unidad de consultoría Externa: Se considera que de 4 a 14 consultorios se proporcione 2 inodoros, 2 lavaderos y 2 urinarios. Además, se considerará 1 inodoro y 1 lavadero para discapacitados. Por otro lado, para el uso del personal de trabajo entre 1 a 15 se considera tener 1 inodoro y 2 lavamanos.

El proyecto cuenta con 12 consultorios en total dentro de la UPSS Consultoría externa, por lo tanto, se consideró tener dentro de la batería de baños públicos un total de 3 inodoros, 3 lavacaras, y 3 urinarios en SS-HH Hombres y 3 inodoros y 3 lavacaras en la SS-HH mujeres.

Además, en cada unidad de consultoría externa para niños y adultos se consideró un inodoro, una lavacara y una ducha dentro del baño de cada consultorio y un lavamanos adicional en el consultorio. (ver figura 30)

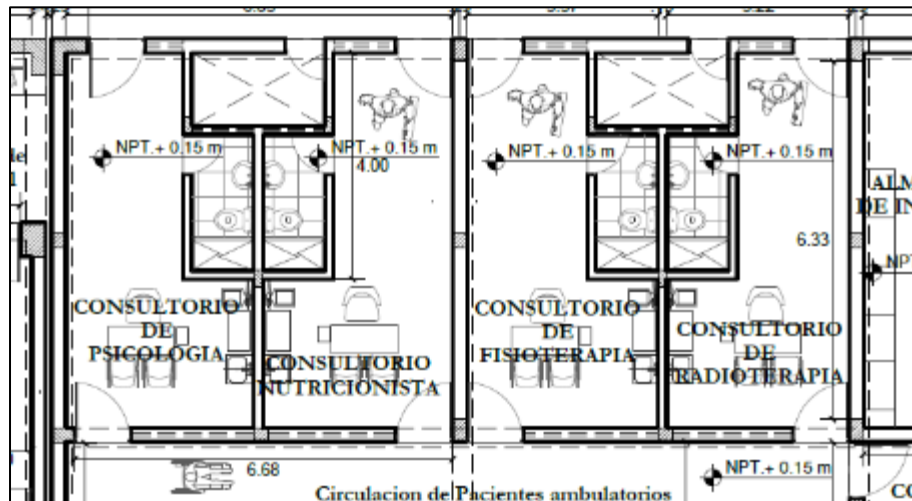


Figura 30: Dotación de servicios en consultorios externos

Unidad de Hospitalización: Se considera para salas de hospitalización 1 inodoro, 1 urinario, 1 lavadero y una ducha. Ya que el proyecto cuenta este tipo de salas de hospitalización de 4 camas se consideró la misma cantidad

de servicios en cada habitación con una lavacara, un urinario, un inodoro y una ducha. (ver figura 31)



Figura 31: Dotación de servicios en hospitalización

Por otro lado, dentro de la Unidad de Hospitalización, también especifica que para un número entre **1 a 15 trabajadores**, se debe considerar 1 inodoro, 2 lavacaras y un urinario para SS-HH Hombres y 1 inodoro y 1 lavacara para SS-HH mujeres. Ya que el proyecto se encuentra en este rango de trabajadores, se consideró la misma cantidad de servicios en los baños para el personal médico. (ver figura 32)

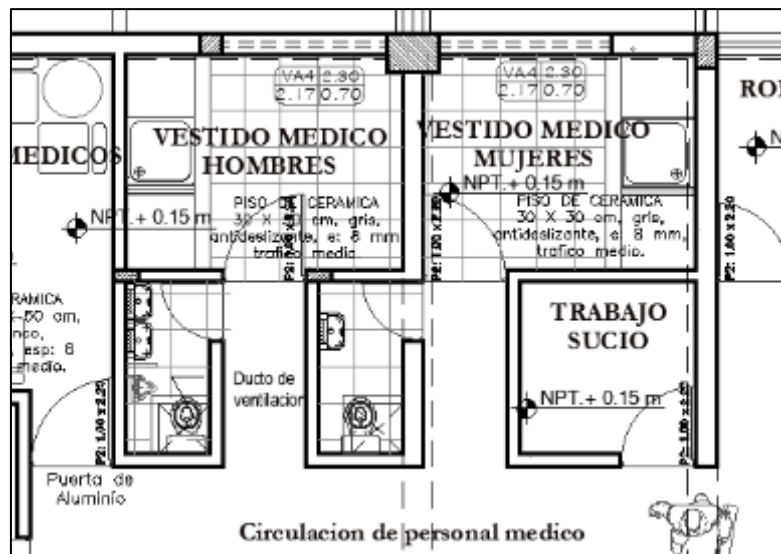


Figura 32: Dotación de servicios en hospitalización 2

Unidad de Servicios Generales: Se considera que, de **16 a 25 trabajadores**, habrá 2 inodoros, 4 lavaderos, 2 duchas y 1 urinario para SS-HH hombres y 2 inodoros, 4 lavaderos y 2 duchas para SS-HH mujeres. El proyecto respeta esta cantidad, en la UPSS Confort Medico y en la zona de Talleres de Mantenimiento, por lo tanto, está dentro de la norma (ver figura 33)

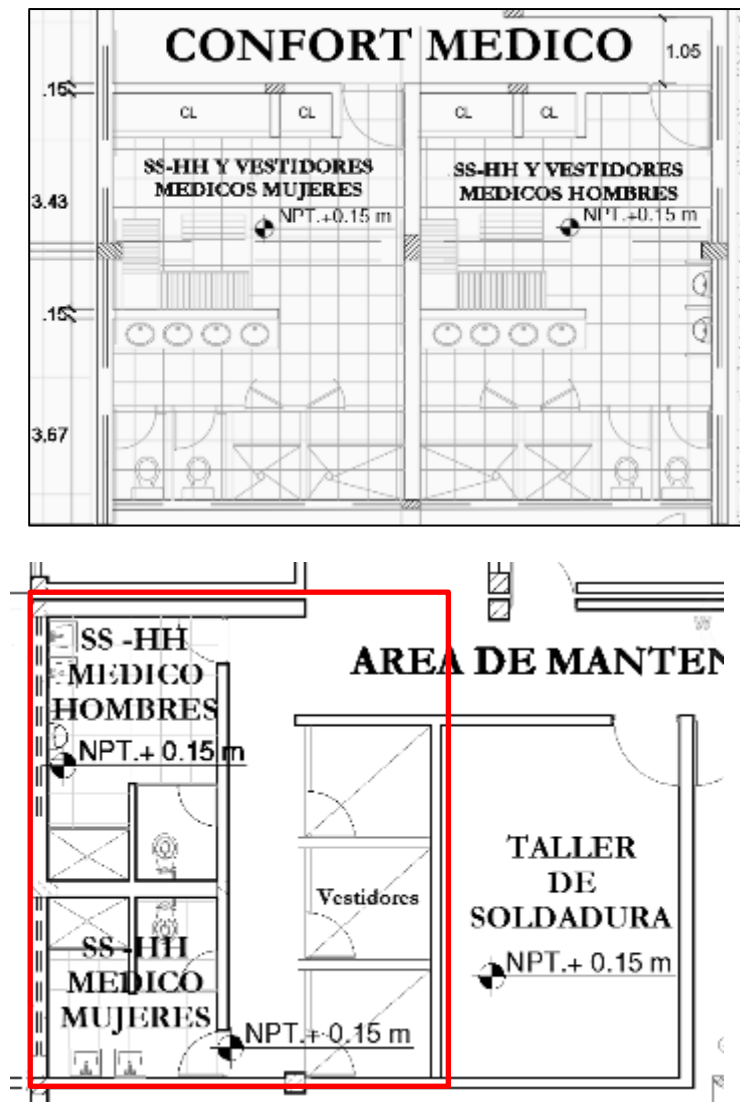


Figura 7. Batería de baños y vestidores del Área de confort médico Mantenimiento del 1° nivel.
UPSS Servicios Generales

Finalmente, según la Norma IS.010 (RNE, ítem 1.4.2, letra “p”, pag.4) establece que los servicios sanitarios destinados para el uso público deben estar separados para hombres y mujeres, los inodoros con compartimentos separados con puerta. Además, menciona la dotación de aparatos sanitarios de la siguiente manera:

- 1 inodoro por cada 100 personas
- 1 lavatorio por cada 150 personas
- 2 urinarios por cada 100 hombres

En base a un aproximado de aforo de 380 personas en el bloque de Admisión General, se consideró tener 4 aparatos sanitarios de cada tipología dentro de los baños destinados para el uso público. (ver figura 34)

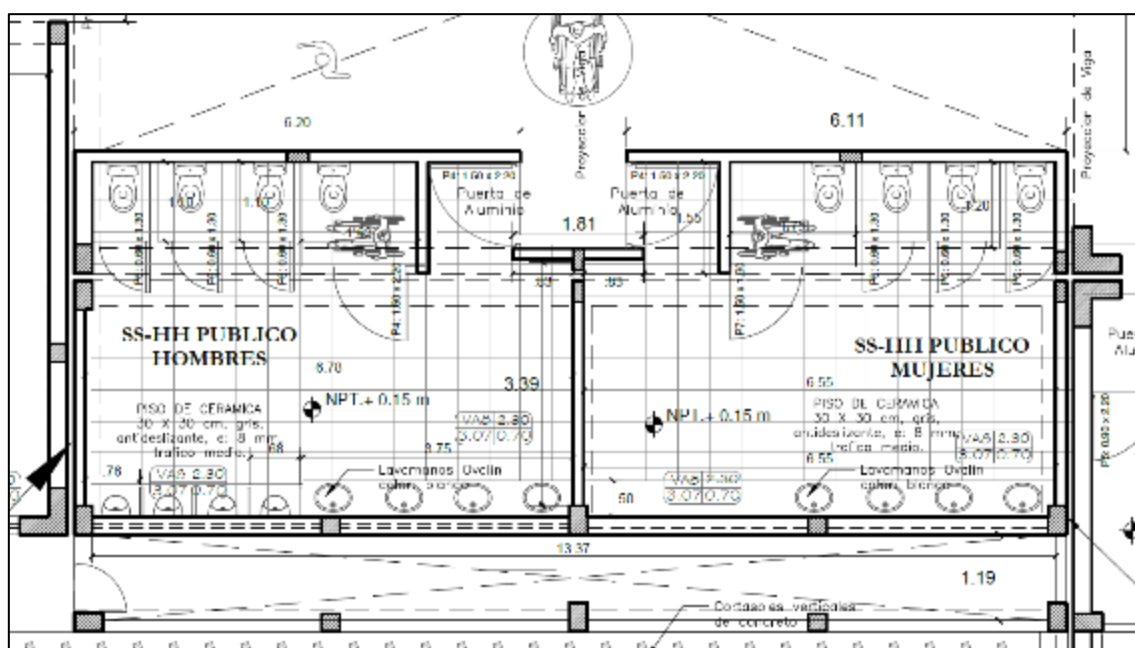


Figura 34. Dotación de servicios en Admisión

D. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS MINISTERIALES

Las normativas ministeriales a considerar para justificar ciertos parámetros, serán:

- La “Norma técnica de salud “infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud de segundo nivel de atención” - MINSA

- La “Norma técnica para proyectos de arquitectura hospitalaria” - MINSA

A continuación, se presenta el análisis y desarrollo de ellas:

I. NORMA TECNICA DE SALUD “INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE SEGUNDO NIVEL DE ATENCION” - MINSA

1. Sobre la disponibilidad de áreas del terreno

Según esta norma técnica en el ítem 6.1.4 pág. 12, los porcentajes de áreas del terreno para construcciones nuevas en salud respecto al primer nivel de la edificación son:

- 50% para de las áreas destinadas al cumplimiento del programa arquitectónico
- 50% para áreas libres (20% para el diseño de obras exteriores como veredas, patios exteriores, estacionamientos, ect. + 30% para áreas verdes)

El proyecto contempla estos porcentajes de forma acorde a la norma en base al área total del terreno requerido. Ver cuadro.

DISTRIBUCION DE AREAS	
AREA TECHADA TOTAL (50%)	13 502 m ²
AREA LIBRE TOTAL (50%)	16 057 m ²
AREA TOTAL DEL TERRENO (100%)	29 560 m²
Fuente: Elaboración propia	

2. Sobre la altura libre

Según esta norma técnica en el ítem 6.2.1.6 pág. 17, menciona que la altura libre interior no será menor a los **3.00 m.** considerado desde el nivel de piso terminado al cielo raso o falso cielorraso (según el caso) siendo la altura interior no menos a **4.00 m.** por fines de instalación de tuberías de ventilación.

El proyecto considero una altura de piso a losa de 4.00 m., con cielo raso a los 3 m desde el piso terminado, quedando una altura de ambientes uniforme de 3.00 m, por lo tanto, cumple con la norma. (ver figura 35)

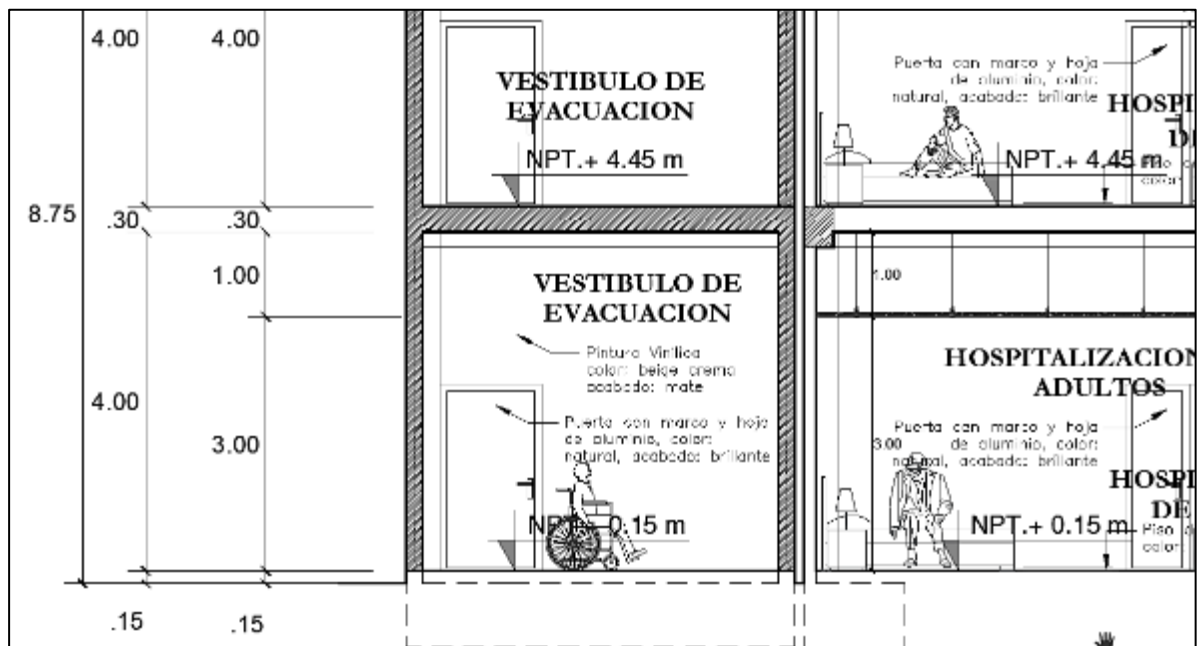


Figura 35. Altura libre en el proyecto

3. Sobre las dimensiones de ductos de ventilación

Según esta norma técnica en el ítem 6.2.1.8 pág. 17, menciona que para efectos de diseño las dimensiones mínimas de ductos es ventilación es de 60 cm. X 60 cm.

El proyecto cuenta con ductos de estas medidas, por lo tanto, está dentro de la norma. (ver figura 36)

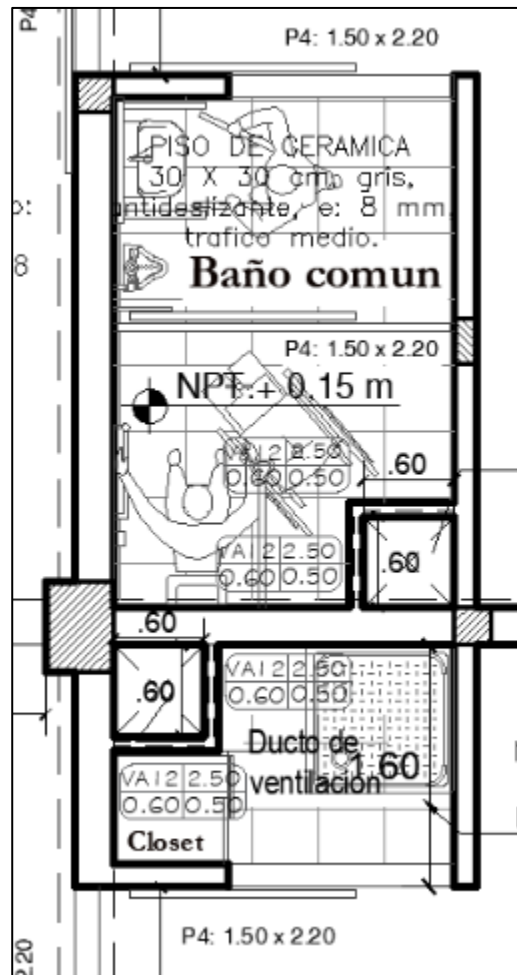


Figura 36. Ductos de baños

4. Sobre las dimensiones de puertas

Según esta norma técnica en el ítem 6.2.1.10 pág. 18, menciona que la altura del vano de las puertas no será menor de **1.20 m.** y que su ancho mínimo es de **1.00 m.** para efecto de transito de camillas.

El proyecto cuenta con puertas de diferentes formatos (1.00 m., 1.50 m., 2.00 m.) con una altura de **2.20 m.** en todas ellas, ya sea de tipo de corredizas o batientes, por lo tanto, cumple con el mínimo establecido por la norma. (ver figura 37 y 38)

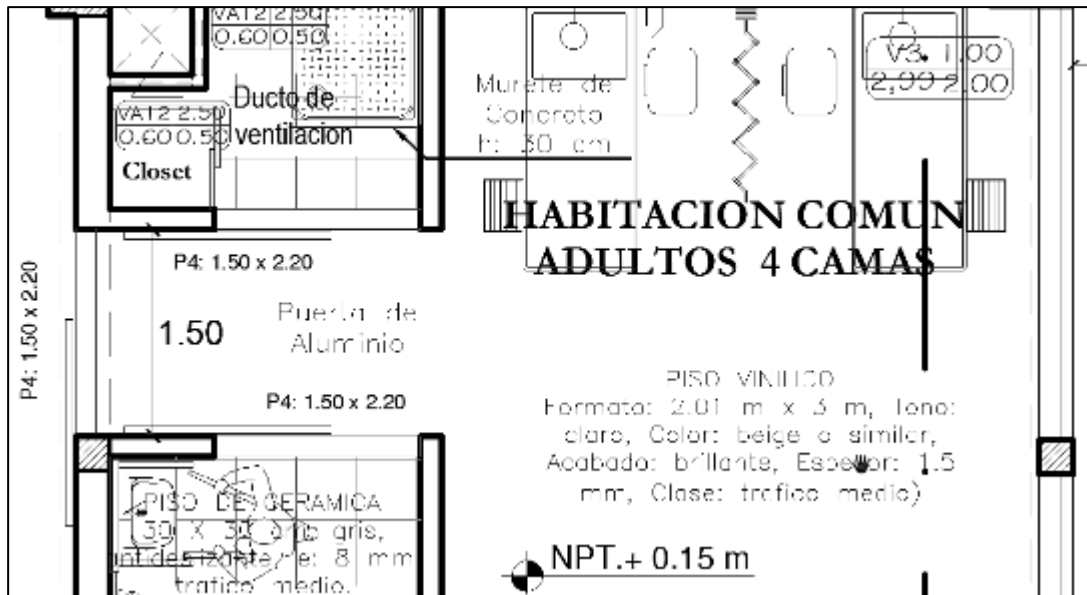


Figura 37. Formatos de puertas 1

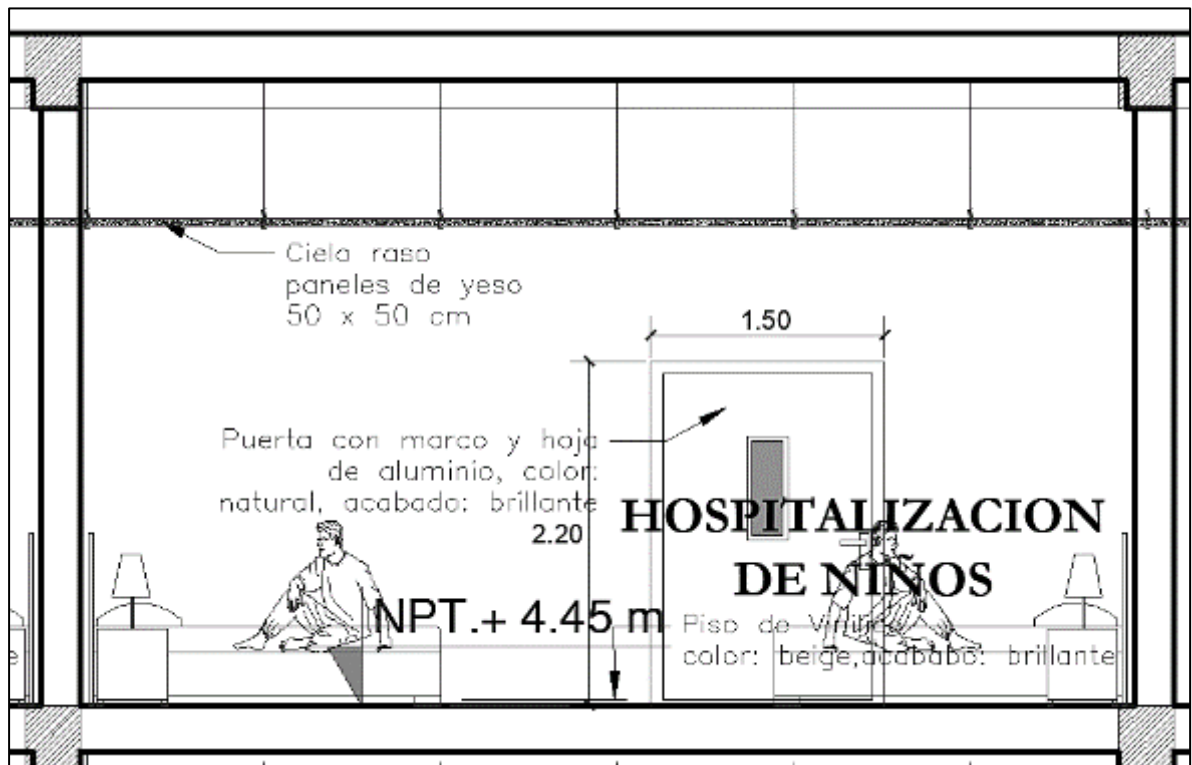


Figura 38. Formatos de puertas 2

5. Sobre el empleo de zócalos

Según esta norma técnica en el ítem 6.2.1.13 pág. 19, menciona se deben considerar el uso de zócalos para efectos higiene y facilidad de limpieza a una altura mínima de 1.20 m.

El proyecto cuenta con zócalos de mármol, en algunos ambientes de UPSS Centro Quirúrgico (salas de operación, tópicos, ect), UPSS de ayudas al diagnóstico (laboratorios, tópicos, ect), ect, a una altura de **1.20 m.** por lo tanto cumple con la norma. (ver figura 39)

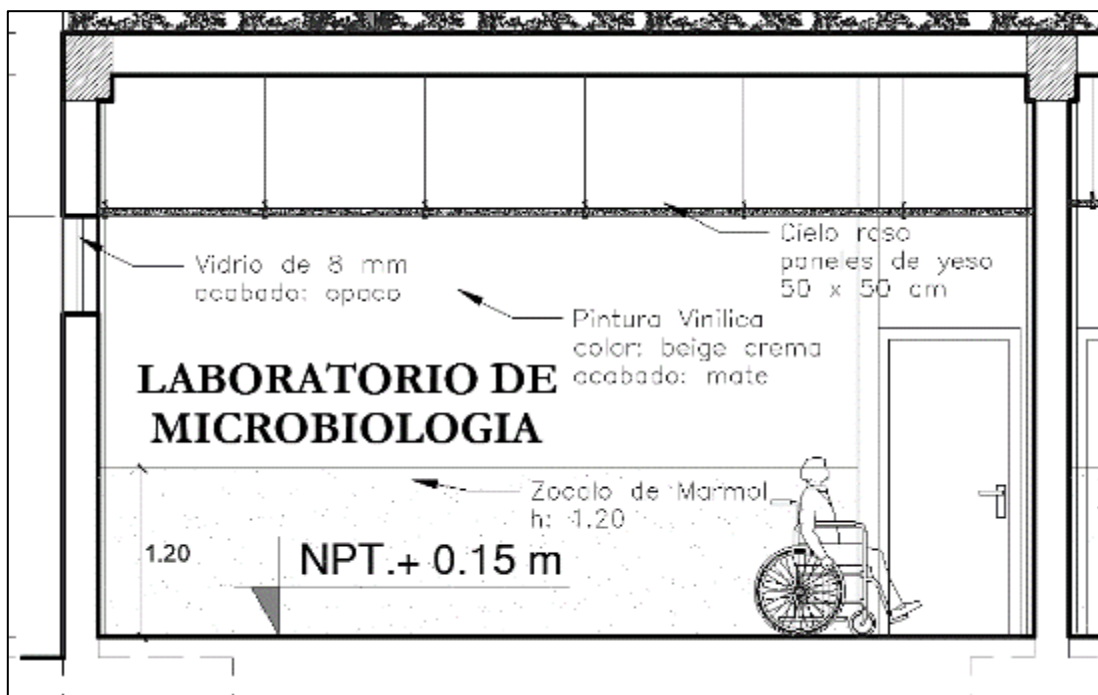


Figura 39. Formatos de puertas 2

6. Sobre el uso de cercos perimétricos

Según esta norma técnica en el ítem 6.2.1.14 pág. 20, menciona que los establecimientos de salud deben contar con cercos perimétricos a una altura mínima de **2.40 m.**

El proyecto cuenta con este tipo de cercos a una altura de **2.50 m.** por lo tanto cumple con lo normativo. (ver figura 40)

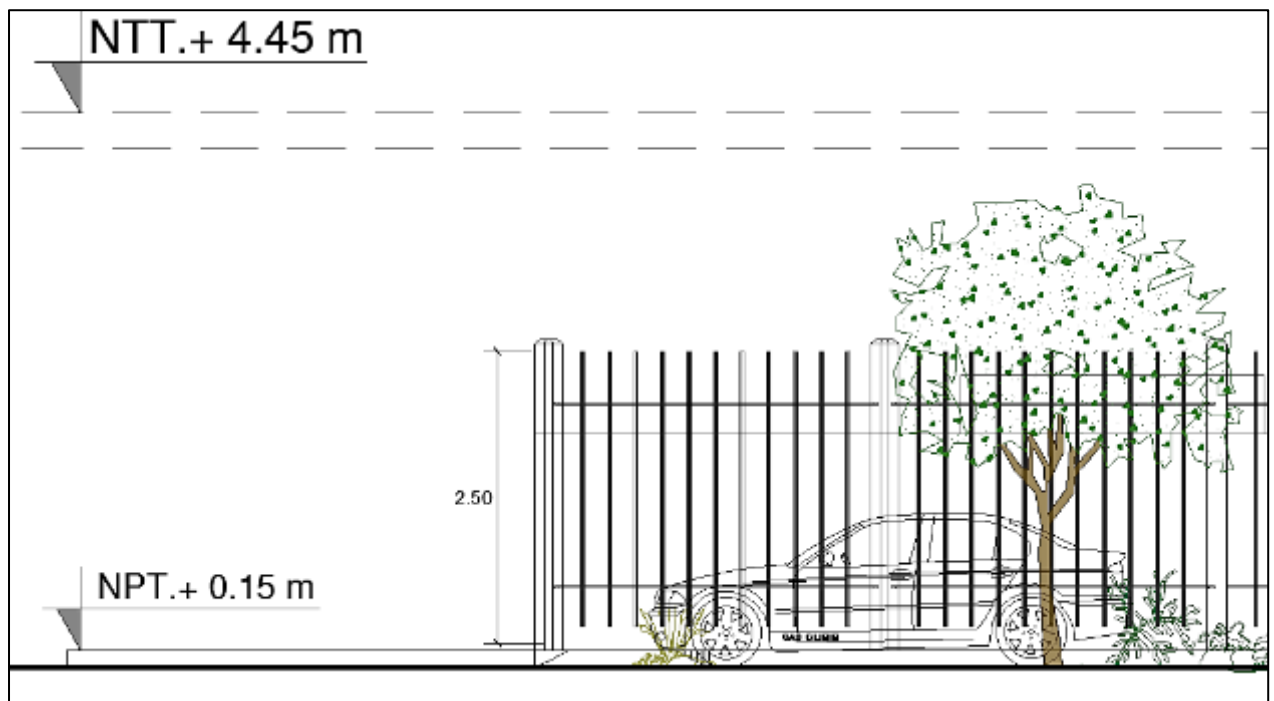


Figura 40. Cerco perimétrico

III. NORMA TECNICA PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA HOSPITALARIA - MINSA

1. Características de los terrenos para equipamientos de salud

Según esta norma técnica en el ítem 2.2 pág. 2, las características óptimas para la elección de terrenos destinados a proyecto de salud son:

- Ser predominantemente planos.
- Alejados de zonas sujetas a erosión de cualquier tipo (aludes, huaycos, etc.).
- Libres de fallas geológicas.
- Evitar hondonadas y terrenos susceptibles a inundaciones.
- Prescindir de terrenos arenosos, pantanosos, arcillosos, limosos, antiguos lechos de ríos y/o con presencia de residuos orgánicos o rellenos sanitarios.
- Evitar terrenos de aguas subterráneos (se debe excavar mínimo 2.00 m. detectando que no aflore agua).

El terreno del proyecto posee una forma regular cuya fachada principal está orientada hacia el sur con una ligera orientación hacia el oeste (ver figura 41)

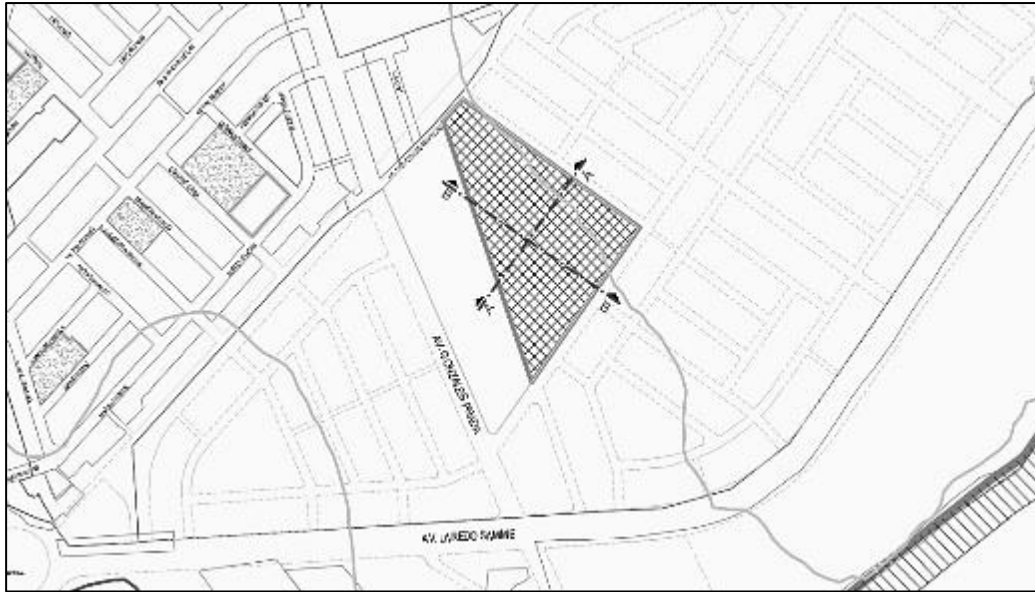


Figura 41. Plano topográfico del terreno

Por otro lado, el terreno seleccionado cuenta con una topografía relativamente plana, ya que según el corte topográfico A-A muestra una inclinación promedio de 0.1% entre los 21 a 22 m.s.n.m. con una ganancia de elevación y una pérdida de 1.30 m y -0.35 m. respectivamente (ver figura 23) y según el corte topográfico B-B tiene una inclinación promedio de 1 % y -2.1% entre los 21 a 23 m.s.n.m. con una ganancia de elevación una de perdida 1.78 m. y -1.15 m. respectivamente. (ver figura 42 y 43)



Figura 42. Corte Topográfico A-A del terreno.



Figura 43. Corte Topográfico B-B del terreno.

2. Accesibilidad y Ubicación de terrenos

Según esta norma en el ítem 2.2.3 pág. 2, las características óptimas para la ubicación de terrenos destinados a proyecto de salud son:

- Los terrenos deben ser accesibles peatonal y vehicularmente de tal manera que garanticen un efectivo y fluido ingreso al establecimiento de pacientes y público.
- Se evitará su proximidad a áreas de influencia industrial, establos, crematorios, basurales, depósitos de combustible e insecticidas, fertilizantes, morgues, cementerios, mercados o tiendas de comestibles y en general evitar la proximidad a focos de insalubridad e inseguridad.
- Debe evitarse colindancia y proximidad con: grifos, depósitos de combustibles, cantinas, bares, ect.

El terreno del proyecto se ubica frente a dos avenidas, una principal y otra secundaria, por lo que lo califica como un terreno con accesibilidad vehicular y peatonal óptima para su funcionamiento. (ver figura 44 y 45)

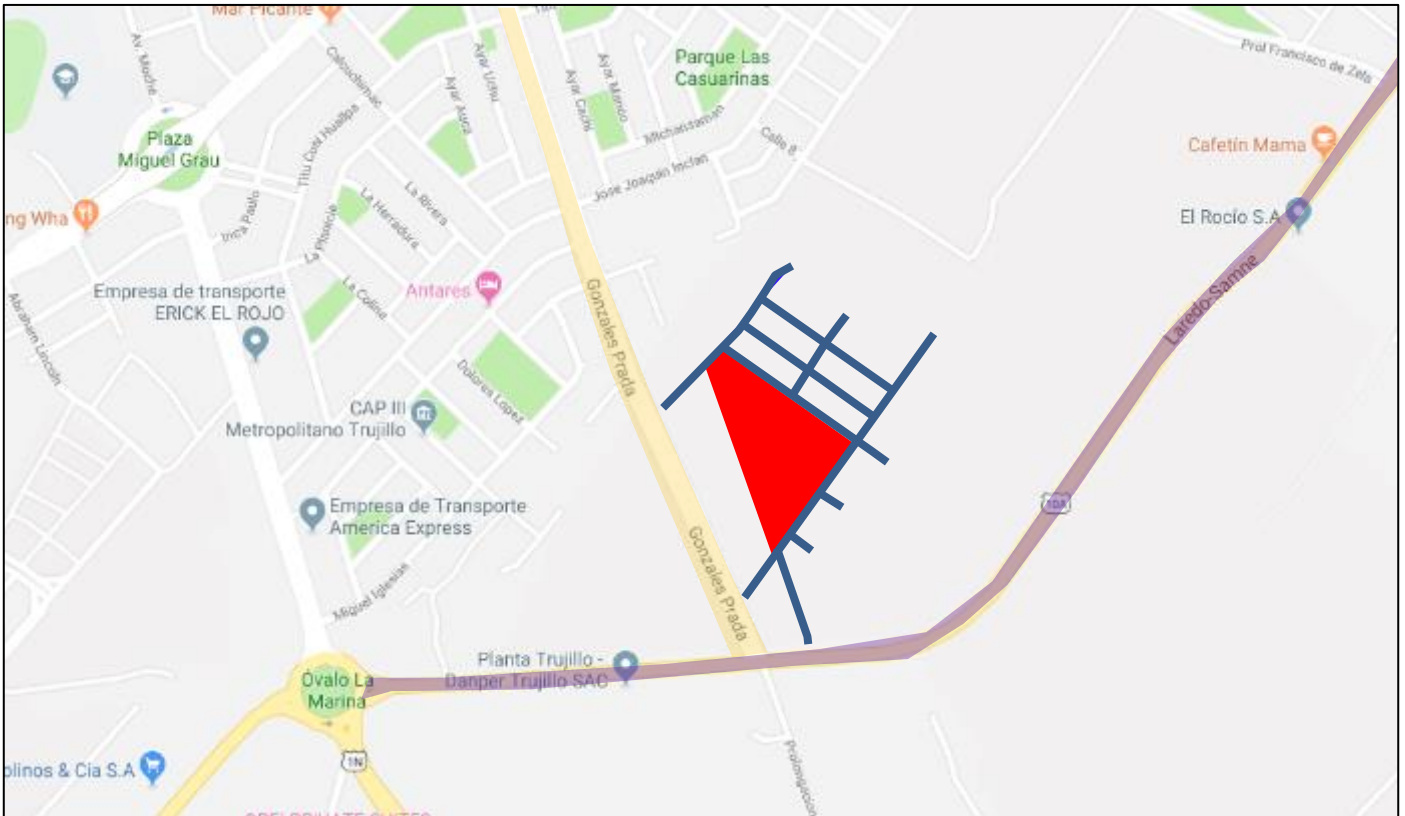


Figura 44: Ubicación del terreno



Figura 45: Vista aérea del terreno

3. Sobre los porcentajes de áreas para equipamientos de salud

Según esta norma en el ítem 2.2.5 pág. 2, los porcentajes de áreas que debe contemplar un equipamiento de salud son: 50% para el cumplimiento de las zonas o áreas generales y un 50% para áreas verdes y estacionamientos (ver figura 46).

El proyecto cumple con estos porcentajes, cuyas áreas totales son:

DISTRIBUCION DE AREAS	
AREA TECHADA TOTAL (50%)	13 502 m ²
AREA LIBRE TOTAL (50%)	16 057 m ²
AREA TOTAL DEL TERRENO (100%)	29 560 m²
Fuente: Elaboración propia	

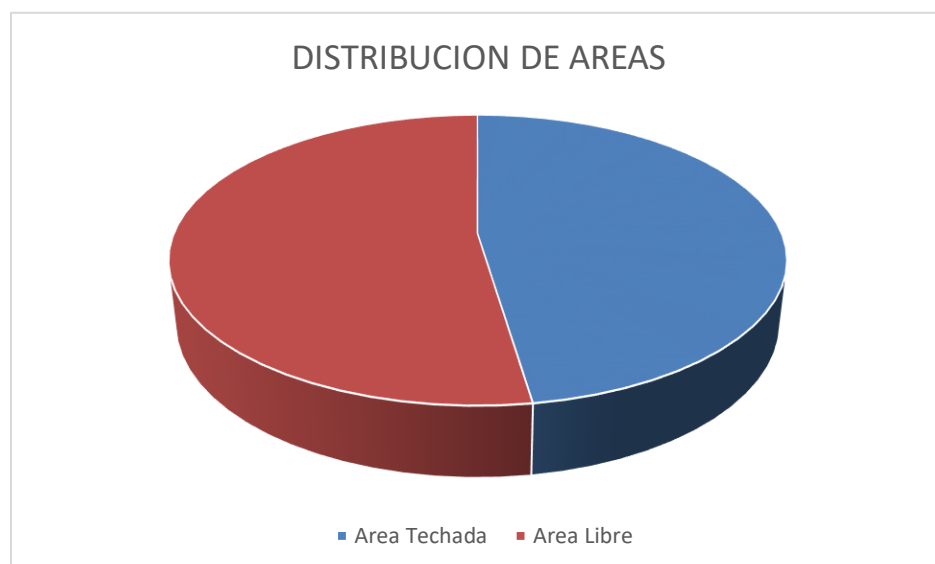


Figura 46. Porcentajes de áreas del terreno

4. Sobre los Tipos de Flujos de circulación

Según esta norma en el ítem 3.2 pág. 3, menciona que en los equipamientos de salud existen seis tipos de flujos de circulación, en función del volumen, horario, confiabilidad y compatibilidad, los cuales son:

- Circulación de pacientes ambulatorios
- Circulación de pacientes internados
- Circulación del personal
- Circulación de visitantes
- Circulación de suministros
- Circulación de ropa sucia
- Circulación de desechos.

El proyecto mantiene y considera estos tipos de circulación bien diferenciados, cumpliendo con la norma.

4.3.3 Memoria estructural

MEMORIA ESTRUCTURAL

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE REHABILITACION FISICA Y MENTAL

Ubicación:

DEPARTAMENTO	:	La Libertad
PROVINCIA	:	Trujillo
DISTRITO	:	Trujillo
URBANIZACION	:	Urb. Santa María 5ta Etapa
AVENIDA	:	Cruce de Av. 01 con la Av. 02

B. GENERALIDADES

El presente documento describe la especialidad de Estructuras el cual se encuentra desarrollado tomando en cuenta la normatividad vigente según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), usando el sistema estructural convencional, siendo este el sistema aporticado, zapatas conectadas, vigas de cimentación y cimientos corridos.

Por otro lado, se utilizará losas aligeradas, losa colaborante y estructuras metálicas para cubrir paños grandes de luz de más de 10 metros tales como viga Warren con perfiles de arriostre y vigas de acero inoxidable en los sectores indicados en los planos de estructuras para luces mayores a 10 metros.

Todo esto será explicado, pre dimensionado y desarrollado a detalle más adelante.

C. ALCANSES DEL PROYECTO

El proyecto en mención, un Centro de Rehabilitación física y mental, plantea una estructura tipo aporticado a través del uso de columnas, columnetas, placas y vigas de concreto armado para soportan grandes luces, debido a que el proyecto presenta luces de 7.00 metros entre cada columna dentro de toda la malla estructural de todos los bloques rectangulares que componen el objeto arquitectónico en mención.

Por otro lado, se consideró el uso de 4 tipos de placas (PL-1, PL-2, PL-3 y PL-4), un dos tipos de columnetas de confinamiento (CL-1 y CL-2) para soportar cargas vivas y muertas dentro del proyecto en mención, además en base a un cálculo matemático se obtuvo un espesor de losa de 30 cm (e: 0.30 m), vigas principales (Vp) de concreto de 0.35 m. x 0.70 m., vigas secundarias (Vs) de 0.35 m. x 0.50 m. así como 3 tipos de zapatas (ZP-1, ZP-2 y ZP-3), todo esto para un mejor refuerzo y capacidad estructural antisísmica en toda la edificación, que se explicarán, calcularán y describirán más adelante.

D. ASPECTOS TECNICOS DE DISEÑO

Para llevar a cabo el pre dimensionamiento y diseño de la forma estructural, así como arquitectónica de la edificación, se ha tenido en cuenta las normas de la Ingeniería Sísmica expuesta en la “Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), considerando los siguientes principios:

- Forma en planta y elevación: Regular.

- Tipos de Sistema Estructural por considerar: muros de concreto armado, sistema dual, albañilería armada, confinada y sistema porticado.

E. NORMAS TECNICAS UTILIZADAS

Para el desarrollo del sistema estructural y pre dimensionamiento de las estructuras dentro de la edificación se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la “Norma Técnica de Edificaciones E030 - Diseño Sismo Resistente”.

F. DESCRIPCION Y CALCULO DE LA ESTRUCTURAS

El proyecto contempla áreas amplias funcionales en base a las áreas generales dentro de la edificación como gimnasio y piscina terapéutica, así como área de Hospitalización, Prestaciones Clínicas Psicosociales y Terapias Ocupacionales las cuales son áreas amplias, por lo que se consideró una malla estructural uniforme de 7.00 m. x 7.00 m. en todos los bloques rectangulares del proyecto. (ver figura

1).

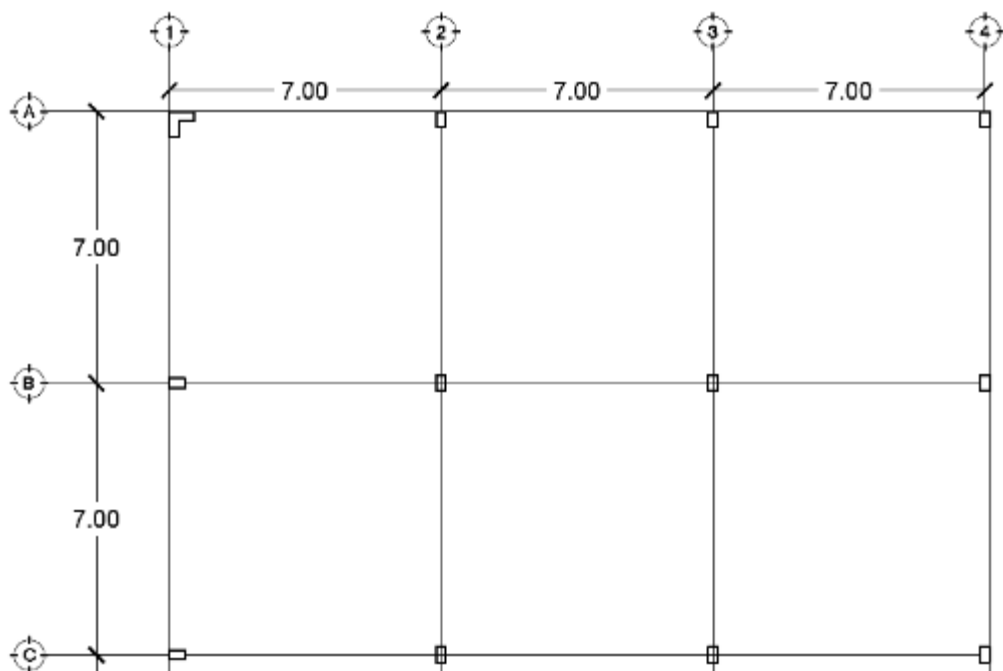


Figura 1: Malla estructural 7 x 7 m. en el proyecto

En base a la luz máxima de 7.00 m. se pre dimensionara el espesor de losa y las dimensiones de vigas, columnas, placas, columnetas y zapatas dentro del proyecto.

A continuación, se explicará el proceso y cálculo de todos estos elementos estructurales.

1. Cálculo de Espesor de Losa

Para el cálculo del espesor de la losa aligerada de concreto se usó la siguiente fórmula: **(Longitud crítica / 25)** usando la longitud mayor de 7.00 metros según la malla estructural, obteniéndose un espesor de **30 cm** de losa (ver figura 2).

A continuación, se presenta el cálculo matemático realizado:

$$\begin{aligned}
 \text{Espesor de losa} &= \frac{\text{Longitud crítica de paño}}{25} \\
 \text{Espesor de losa} &= \frac{7}{25}
 \end{aligned}$$

$$\text{Espesor de losa} = 0.28 < > 0.30 \text{ m}$$

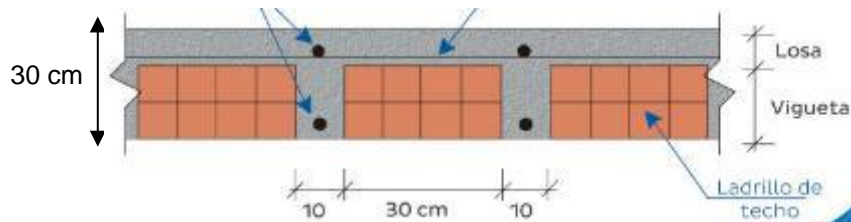


Figura 2: Cálculo de espesor de losa en el proyecto

2. Cálculo de Vigas principales y secundarias

Para el cálculo de la base (B) y altura o peralte (H) de las vigas principales y secundarias de concreto se usaron las siguientes formulas:

- VP (B: Longitud critica / 20; H: Longitud critica / 10)
- VS (B: Longitud critica / 20; H: Longitud critica / 14),

Entonces, usando la longitud critica mayor de 7.00 metros según la malla estructural en el objeto arquitectónico se obtuvieron los siguientes formatos de vigas de concreto: (ver figura 3)

- Vigas Principales: **VP (0.35 m. x 0.70 m.)**
- Vigas Secundarias: **VS (0.35 m. x 0.50 m.)**

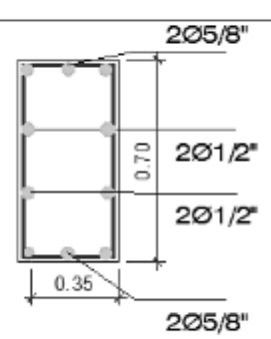
CUADRO DE VIGAS		
ESCALA 1:20		
TIPO	VP 101 (0.35 m x 0.70 m)	VS 102 (0.35 m x 0.50 m)
SECCION		
REFUERZO	2 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	2 Ø 5/8"
RECUBRIMIENTO	2cm	4cm
ESTRIBOS	□ Ø 3/8", 1@0.05m, 6@0.10m, r@0.20m, c/est.	□ Ø 3/8", 1@0.05m, 8@0.10m, r@0.20m, c/est.

Figura 3: Dimensiones de Vigas en el proyecto

A continuación, se presenta el cálculo matemático realizado:

$$\text{Vigas principales} = \left(B: \frac{\text{Longitud crítica}}{20}, H: \frac{\text{Longitud crítica}}{10} \right)$$

$$\text{Vigas principales} = \left(B: \frac{7.00}{20}, H: \frac{7.00}{10} \right)$$

$$\text{Vigas principales} = (B: 0.35, H: 0.70)$$

$$\text{Vigas principales} = (0.35 \text{ m} \times 0.70 \text{ m})$$

$$\text{Vigas secundarias} = \left(B: \frac{\text{Longitud crítica}}{20}, H: \frac{\text{Longitud crítica}}{14} \right)$$

$$\text{Vigas principales} = \left(B: \frac{7.00}{20}, H: \frac{7.00}{10} \right)$$

$$\text{Vigas principales} = (B: 0.35, H: 0.50)$$

$$\text{Vigas principales} = (0.35 \text{ m} \times 0.50 \text{ m})$$

3. Pre dimensionamiento de Placas y Columnas

El primer lugar, para el pre dimensionamiento de placas y columnas se consideró el cálculo del área tributaria (**AT**) de cada columna dentro de la malla estructural uniforme de 7.00 m. x 7.00 m., encontrándose entre 3 a 4 tipologías de columnas y/o placas a pre dimensionar, según su área tributaria y su ubicación dentro de la malla (ubicación en: esquina, lateral o central), en cada uno de los bloques dentro del objeto arquitectónico. (ver figura 4).

A continuación, se presenta los resultados del área tributaria calculada en cada bloque.

CALCULO DE AREAS TRIBUTARIAS POR BLOQUES			
Columnas de Bloque N° 1			
Tipo de Columna		Area Tributaria	Unidad
C1 (En esquina)	=	12.84	m2
C2 (En lateral)	=	24.99	m2
C3 (Central)	=	48.55	m2
Nota:	=	Debido a que la malla estructural de 7 x 7 es uniforme en todo el Bloque N° 1 en mencion, solo de identificaron 3 tipologias de areas tributarias y columnas, que luego seran predimensionadas mas adelante.	
Columnas de Bloque N° 2			
Tipo de Columna		Area Tributaria	Unidad
C1 (En esquina)	=	12.84	m2
C2 (En lateral)	=	24.99	m2
C3 (Central)	=	48.55	m2
C4 (Lateral)	=	66.00	m2
Nota:	=	Debido a que la malla estructural de 7 x 7 es uniforme en todo el Bloque N° 2 en mencion, solo de identificaron 4 tipologias de areas tributarias y columnas, que luego seran predimensionadas	
Columnas de Bloque N° 3			
Tipo de Columna		Area Tributaria	Unidad
C1 (En esquina)	=	12.84	m2
C2 (En lateral)	=	24.99	m2
C3 (Central)	=	48.55	m2
Nota:	=	Debido a que la malla estructural de 7 x 7 es uniforme en todo el Bloque N° 2 en mencion, solo de identificaron 3 tipologias de areas tributarias y columnas, que luego seran predimensionadas	
Columnas de Bloque N° 4			
Tipo de Columna		Area Tributaria	Unidad
C1 (En esquina)	=	12.84	m2
C2 (En lateral)	=	24.99	m2
C3 (Central)	=	48.55	m2
Nota:	=	Debido a que la malla estructural de 7 x 7 es uniforme en todo el Bloque N° 4 en mencion, solo de identificaron 3 tipologias de areas tributarias y columnas, que luego seran predimensionadas	
Columnas de Bloque N° 5			
Tipo de Columna		Area Tributaria	Unidad
C1 (En esquina)	=	12.84	m2
C2 (En lateral)	=	24.99	m2
C3 (Central)	=	48.55	m2
Nota:	=	Debido a que la malla estructural de 7 x 7 es uniforme en todo el Bloque N° 5 en mencion, solo de identificaron 3 tipologias de areas tributarias y columnas, que luego seran predimensionadas	
<p>Nota final: Se consideraran el uso de Columnetas de 30 x 15 cm (CL1) y de 25 x 25 cm (CL2) para muros de grandes luces, en ciertos tramos de la edificacion aparte de las columnas y/o placas a predimensionar. (Ver resumen de predimensionamiento o medidas finales de columnas). Las columnetas amarran en el cimientto.</p>			

Figura 4: Calculo de áreas tributarias en el proyecto

El segundo lugar, para el pre dimensionamiento final de placas y columnas se tiene que calcular algunos ítems con datos numéricos, los cuales son obtenidos matemáticamente como:

- Peso propio de la columna (Pp. Cx)
- Peso de la viga principal (Pvp.)
- Peso de la viga secundaria (Pvs)
- Peso propio de losa (Ppl.)
- Peso de tabiquería (P. tabiquería)
- Peso de acabados (P. acabados) ... Todos esos para poder calcular la **Carga Muerta (CM)**
- La multiplicación de 300 kg/m² (dato normativo para equipamientos de salud) por el área tributaria de la columna "X" en análisis ... todo esto para calcular la **Carga Viva (CV)**.
- Finalmente, usando la cantidad numérica de **Carga viva (CM)** y **Carga Muerta (CV)** se obtendrá el **Peso ultimo Total (PU total)** para que en base a ello se obtenga el formato final de la placa o columna a considerar, esto se hará por cada tipología de columna encontrada en cada bloque de la edificación.

A continuación, se presenta todo el análisis y cálculo matemático realizado para pre dimensionar las placas o columnas en los bloques del objeto arquitectónico, usando dichos factores numéricos mencionados anteriormente y usando diferentes fórmulas matemáticas, además de tener en cuenta la ubicación de la estructura en esquina, lateral o centrada: (ver figura 5, 6, 7, 8 y 9)

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS Y/O PLACAS																
BLOQUE 1 (de un nivel)																
C1	Ubicación:			Esquina				Valor de Constantes								
				H: Columna	Fc. Concreto			Ubicación	N	S						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2						
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5			
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25			
Pplosa	=	420	x			12.84	Area Tributarea	=	5,392.80	Central	0.3	1.1				
Ptabiquería	=	150	x			12.84	Area Tributarea	=	1,926.00							
Pacabados	=	100	x			12.84	Area Tributarea	=	1,284.00	b x d =	S	x	Pu TOTAL			
							CM	=	12930		N	x	F'C			
CV	=	300	x			12.84	Area Tributarea	=	3852							
Calculo de Pu Total: Formula Empleada																
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.5	x	24650.4		
Pu	=	1.4	x	12930	+	1.7	x	3852			b x d =	0.2	x	210		
Pu	=															
Pu	=										b x d =	36975.6				
Pu	=											42				
Pu TOTAL	=										b x d =	880.37				
Pu TOTAL	=										Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	29.67	<>	30.00		
Pu TOTAL	=										PL1 (en L) =	65.00	x	25.00		
Pu TOTAL	=															
C2	Ubicación:			Lateral				Valor de Constantes								
				H: Columna	Fc. Concreto			Ubicación	N	S						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2						
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5			
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25			
Pplosa	=	420	x			24.99	=	10495.8	Central	0.3	1.1					
Ptabiquería	=	150	x			24.99	=	3748.5								
Pacabados	=	100	x			24.99	=	2499	b x d =	S	x	Pu TOTAL				
							CM	=	22540.5		N	x	F'C			
CV	=	300	x			24.99	=	7497								
Calculo de Pu Total:																
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.25	x	44301.6		
Pu	=	1.4	x	22540.5	+	1.7	x	7497			b x d =	0.25	x	210		
Pu	=															
Pu	=										b x d =	55377				
Pu	=											52.5				
Pu TOTAL	=										b x d =	1,054.80				
Pu TOTAL	=										Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	32.48	<>	35.00		
Pu TOTAL	=										PL 2 (rectangular) =	40.00	x	25.00		
Pu TOTAL	=															
C3	Ubicación:			Central				Valor de Constantes								
				H: Columna	Fc. Concreto			Ubicación	N	S						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2						
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5			
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25			
Pplosa	=	420	x			48.55	=	20391	Central	0.3	1.1					
Ptabiquería	=	150	x			48.55	=	7282.5								
Pacabados	=	100	x			48.55	=	4855	b x d =	S	x	Pu TOTAL				
							CM	=	40383.7		N	x	F'C			
CV	=	300	x			48.55	=	14565								
Calculo de Pu Total:																
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.1	x	81297.68		
Pu	=	1.4	x	40383.7	+	1.7	x	14565			b x d =	0.3	x	210		
Pu	=															
Pu	=										b x d =	89427.448				
Pu	=											63				
Pu TOTAL	=										b x d =	1,419.48				
Pu TOTAL	=										Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	37.68	<>	40.00		
Pu TOTAL	=										PL 2 (rectangular) =	40.00	x	25.00		
Pu TOTAL	=															

Figura 5: Pre dimensionamiento de Placas, Bloque 1

BLOQUE 3 (de un nivel)														
C1		Ubicación:			Esquina					Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					12.84	=	5392.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					12.84	=	1926				
Pacabados	=	100	x					12.84	=	1284	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	12930		N	x	F'C
CV	=	300	x					12.84	=	3852				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x		CM	+		1.7	x	CV	b x d =	1.5	x	24650.4
Pu	=	1.4	x		12930	+		1.7	x	3852		0.2	x	210
Pu	=				18102	+		6548.4			b x d =	36975.6		
Pu	=							24650.4				42		
Pu TOTAL	=				Pu	x		N° Pisos			b x d =	880.37		
Pu TOTAL	=				24650.4	x		1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	29.67	<>	0.30
Pu TOTAL	=				24650.4						PL 1 (en L) =	0.65	x	0.25

C2		Ubicación:			Lateral					Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					24.99	=	10495.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					24.99	=	3748.5				
Pacabados	=	100	x					24.99	=	2499	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	22540.5		N	x	F'C
CV	=	300	x					24.99	=	7497				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x		CM	+		1.7	x	CV	b x d =	1.25	x	44301.6
Pu	=	1.4	x		22540.5	+		1.7	x	7497		0.25	x	210
Pu	=				31556.7	+		12744.9			b x d =	55377		
Pu	=							44301.6				52.5		
Pu TOTAL	=				Pu	x		N° Pisos			b x d =	1,054.80		
Pu TOTAL	=				44301.6	x		1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	32.48	<>	35.00
Pu TOTAL	=				44301.6						PL 2 (rectangular) =	0.40	x	25.00

C3		Ubicación:			Central					Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					48.55	=	20391	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					48.55	=	7282.5				
Pacabados	=	100	x					48.55	=	4855	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	40383.7		N	x	F'C
CV	=	300	x					48.55	=	14565				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x		CM	+		1.7	x	CV	b x d =	1.1	x	81297.68
Pu	=	1.4	x		40383.7	+		1.7	x	14565		0.3	x	210
Pu	=				56537.18	+		24760.5			b x d =	89427.448		
Pu	=							81297.68				63		
Pu TOTAL	=				Pu	x		N° Pisos			b x d =	1,419.48		
Pu TOTAL	=				81297.68	x		1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	37.68	<>	0.40
Pu TOTAL	=				81297.68						PL 2 (rectangular) =	0.40	x	25.00

Figura 7: Pre dimensionamiento de Placas, Bloque 3

BLOQUE 4 (de un nivel)														
C1		Ubicación:				Esquina				Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					12.84	=	5392.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiqueria	=	150	x					12.84	=	1926				
Pacabados	=	100	x					12.84	=	1284	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	12930		N	x	F'C
CV	=	300	x					12.84	=	3852				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.5	x	24650.4
												0.2	x	210
Pu	=	1.4	x	12930	+	1.7	x	3852						
Pu	=			18102	+			6548.4			b x d =	36975.6		
Pu	=							24650.4				42		
Pu TOTAL	=			Pu	x			N° Pisos			b x d =	880.37		
Pu TOTAL	=			24650.4	x			1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	29.67	<	0.30
Pu TOTAL	=							24650.4			PL 1 (en L)=	0.65	x	0.25

C2		Ubicación:				Lateral				Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					24.99	=	10495.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiqueria	=	150	x					24.99	=	3748.5				
Pacabados	=	100	x					24.99	=	2499	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	23128.5		N	x	F'C
CV	=	300	x					24.99	=	7497				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.25	x	45124.8
												0.25	x	210
Pu	=	1.4	x	23128.5	+	1.7	x	7497						
Pu	=			32379.9	+			12744.9			b x d =	56406		
Pu	=							45124.8				52.5		
Pu TOTAL	=			Pu	x			N° Pisos			b x d =	1,074.40		
Pu TOTAL	=			45124.8	x			1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	32.78	<	35.00
Pu TOTAL	=							45124.8			PL 2 (rectangular) =	0.40	x	25.00

C3		Ubicación:				Central				Valor de Constantes				
					H: Columna		Fc. Concreto							
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					48.55	=	20391	Central	0.3	1.1	
Ptabiqueria	=	150	x					48.55	=	7282.5				
Pacabados	=	100	x					48.55	=	4855	b x d =	S	x	Pu TOTAL
								CM	=	40383.7		N	x	F'C
CV	=	300	x					48.55	=	14565				
Calculo de Pu Total:														
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV			b x d =	1.1	x	81297.68
												0.3	x	210
Pu	=	1.4	x	40383.7	+	1.7	x	14565						
Pu	=			56537.18	+			24760.5			b x d =	89427.448		
Pu	=							81297.68				63		
Pu TOTAL	=			Pu	x			N° Pisos			b x d =	1,419.48		
Pu TOTAL	=			81297.68	x			1			Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	37.68	<	0.40
Pu TOTAL	=							81297.68			PL 2 (rectangular) =	0.40	x	25.00

Figura 8: Pre dimensionamiento de Placas, Bloque 4

BLOQUE 5 (de dos nivel)														
C1		Ubicación:				Esquina				Valor de Constantes				
						H: Columna		Fc. Concreto						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	3.50	x	2400	=	2058	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					12.84	=	5392.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					12.84	=	1926	b x d =	S	x	Pu TOTAL
Pacabados	=	100	x					12.84	=	1284		N	x	F'C
								CM	=	12930				
CV	=	300	x					12.84	=	3852	b x d =	1.5	x	49300.8
Calculo de Pu Total:											0.2	x	210	
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV						
Pu	=	1.4	x	12930	+	1.7	x	3852						
Pu	=	18102			+	6548.4					b x d =	73951.2		
Pu	=	24650.4										42		
Pu TOTAL	=	Pu			x	N° Pisos					b x d =	1,760.74		
Pu TOTAL	=	24650.4			x	2					Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	41.96	<>	0.45
Pu TOTAL	=	49300.8									PL 1 (en L)=	0.65	x	0.25

C2		Ubicación:				Lateral				Valor de Constantes				
						H: Columna		Fc. Concreto						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	3.50	x	2400	=	1470	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					24.99	=	10495.8	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					24.99	=	3748.5	b x d =	S	x	Pu TOTAL
Pacabados	=	100	x					24.99	=	2499		N	x	F'C
								CM	=	23128.5				
CV	=	300	x					24.99	=	7497	b x d =	1.25	x	90249.6
Calculo de Pu Total:											0.25	x	210	
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV						
Pu	=	1.4	x	23128.5	+	1.7	x	7497						
Pu	=	32379.9			+	12744.9					b x d =	112812		
Pu	=	45124.8										52.5		
Pu TOTAL	=	Pu			x	N° Pisos					b x d =	2,148.80		
Pu TOTAL	=	45124.8			x	2					Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	46.36	<>	45.00
Pu TOTAL	=	90249.6									PL 3 (rectangular) =	0.45	x	0.60

C3		Ubicación:				Central				Valor de Constantes				
						H: Columna		Fc. Concreto						
PpC1	=	0.30	x	0.30	x	3.70	x	2400	=	799.2	Ubicación	N	S	
Pvp	=	0.35	x	0.70	x	7.00	x	2400	=	4116	Esquina	0.2	1.5	
Pvs	=	0.35	x	0.50	x	7.00	x	2400	=	2940	Lateral	0.25	1.25	
Pplosa	=	420	x					48.55	=	20391	Central	0.3	1.1	
Ptabiquería	=	150	x					48.55	=	7282.5	b x d =	S	x	Pu TOTAL
Pacabados	=	100	x					48.55	=	4855		N	x	F'C
								CM	=	40383.7				
CV	=	300	x					48.55	=	14565	b x d =	1.1	x	162595.36
Calculo de Pu Total:											0.3	x	210	
Pu	=	1.4	x	CM	+	1.7	x	CV						
Pu	=	1.4	x	40383.7	+	1.7	x	14565						
Pu	=	56537.18			+	24760.5					b x d =	178854.896		
Pu	=	81297.68										63		
Pu TOTAL	=	Pu			x	N° Pisos					b x d =	2,838.97		
Pu TOTAL	=	81297.68			x	2					Lado menor (C: cuadrada y/o rectangular)	53.28	<>	0.50
Pu TOTAL	=	162595.36									PL 3 (rectangular) =	0.45	x	0.60

Figura 9: Pre dimensionamiento de Placas, Bloque 5

Finalmente, en base a todo el cálculo realizado anteriormente se obtuvieron 4 tipos de Placas: PL-1, PL-2, PL-3 y PL-4 y se consideró el uso de dos tipos de columnetas CL-1 y CL-2 con fines de confinamiento en paños de más de 3.00 m. en muros de 15 cm de grosor y paños de más de 5.00 m. en muros de 25 cm de grosor.

A continuación, se presenta los formatos finales de placas y columnetas.
(ver figura 10)

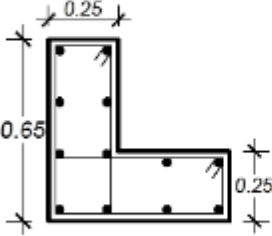
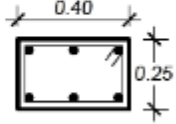
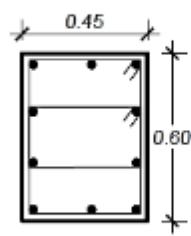
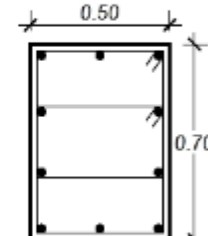
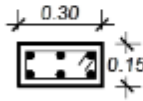
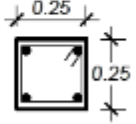
CUADRO DE COLUMNAS ESCALA: 1/20					
PL-1	PL-2	PL-3	PL-4	CL-1	CL-2
					
7 \varnothing 3/8" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext	6 \varnothing 1/2" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext	7 \varnothing 3/8" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext	7 \varnothing 3/8" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext	6 \varnothing 1/2" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext	6 \varnothing 1/2" 10 @ .10, rto. @ .20 c/ext

Figura 10: Resumen de pre dimensionamiento de Placas

4. Pre dimensionamiento de Zapatas

Para el pre dimensionamiento de Zapatas se necesita saber cuál fue el valor de la **Carga Viva (CV)** y **Carga Muerta (CM)** así como los **formatos finales** de cada tipología final de placas, y ya que esto ya se sabe en base a los cálculos realizados anteriormente se empieza presentando dichos

datos obtenidos (ver figura 11). Luego se utilizará una fórmula de cálculo directo de formato de zapatas utilizando datos como:

- **Qa:** 2.75 Kg/cm²
- **Constante sísmica:** 0.80

RESUMEN DE PREDIMENSIONAMIENTO - COLUMNAS							
Codigo	Dimensiones				Cargas		N° DE PISOS
	Largo	x	Ancho		Carga Muerta (CM)	Carga Viva (CV)	
PL-1	0.65	m. x	0.25	m.	12930	3852	dos pisos
PL-2	0.4	m. x	0.25	m.	22540	7497	un piso
PL-3	0.45	m. x	0.6	m.	23128	7497	dos pisos
PL-4	0.5	m. x	0.7	m.	52939.2	0	dos pisos / doble altura

Formula:

$$Az: \frac{(CM + CV) \times \#pisos}{\phi \times qa}$$

$$\phi \times qa$$



Figura 11: Resumen de cargas de Placas

A continuación, los cálculos realizados para pre dimensionar cada zapata en todos los bloques. (ver figura 12)

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS																							
PL-1			Calculo de Zapata N° 1 (ESQUINA)						PL-3			Calculo de Zapata N° 3 (CENTRAL)											
Az=	(	12930	kg	+	3852	kg	) x	2	Az=	(	23128	kg	+	7497	kg	) x	2		
		0.80		x	2.75			kg/cm ²			0.80		x	2.75			kg/cm ²						
AZ=	(16782						kg) x	2	AZ=	(30625					kg					
		2.2						kg/cm ²			2.2						kg/cm ²						
AZ=		33564						kg	AZ=		61250						kg						
		2.2						kg/cm ²			2.2						kg/cm ²						
AZ=		15,256.36						cm ²	AZ=		27,840.91						cm ²						
Formato:		Cuadrada							Formato:		Cuadrada												
AZ=		15,256.36						cm ²	AZ=		27,840.91						cm ²						
Lado minimo de zapata:												Lado minimo de zapata:											
AZ=	123.52	cm	<>	1.25	cm							AZ=	166.86	cm	<>	1.7	cm						
Z1 =	1.80	x	1.80									Z1 =	1.80	x	1.80								
PL-2			Calculo de Zapata N° 2 (LATERAL)						PL-4			Calculo de Zapata N° 4 (LATERAL)											
Az=	(	22540	kg	+	7497	kg	) x	1	Az=	(	52939.2	kg	+	0	kg	) x	2		
		0.80		x	2.75			kg/cm ²			0.80		x	2.75			kg/cm ²						
AZ=	(30037						kg) x	1	AZ=	(52939.2					kg					
		2.2						kg/cm ²			2.2						kg/cm ²						
AZ=		30037						kg	AZ=		105878.4						kg						
		2.2						kg/cm ²			2.2						kg/cm ²						
AZ=		13,653.18						cm ²	AZ=		48,126.55						cm ²						
Formato:		Cuadrada							Formato:		Cuadrada												
AZ=		13,653.18						cm ²	AZ=		48,126.55						cm ²						
Lado minimo de zapata:												Lado minimo de zapata:											
AZ=	116.85	cm	<>	120	cm							AZ=	219.38	cm	<>	2.2	cm						
Z2 =	1.50	x	1.50									Z3 =	2.20	x	2.20								

Figura 12: Pre dimensionamiento de Zapatas, en todos los bloques

Finalmente, en base a todo el cálculo realizado anteriormente se obtuvieron 3 tipos de Zapatas: ZP-1, ZP-2 y ZP-3 para todos los bloques del objeto arquitectónico.

A continuación, se presenta el resumen de los formatos finales de zapatas.

(ver figura 13)

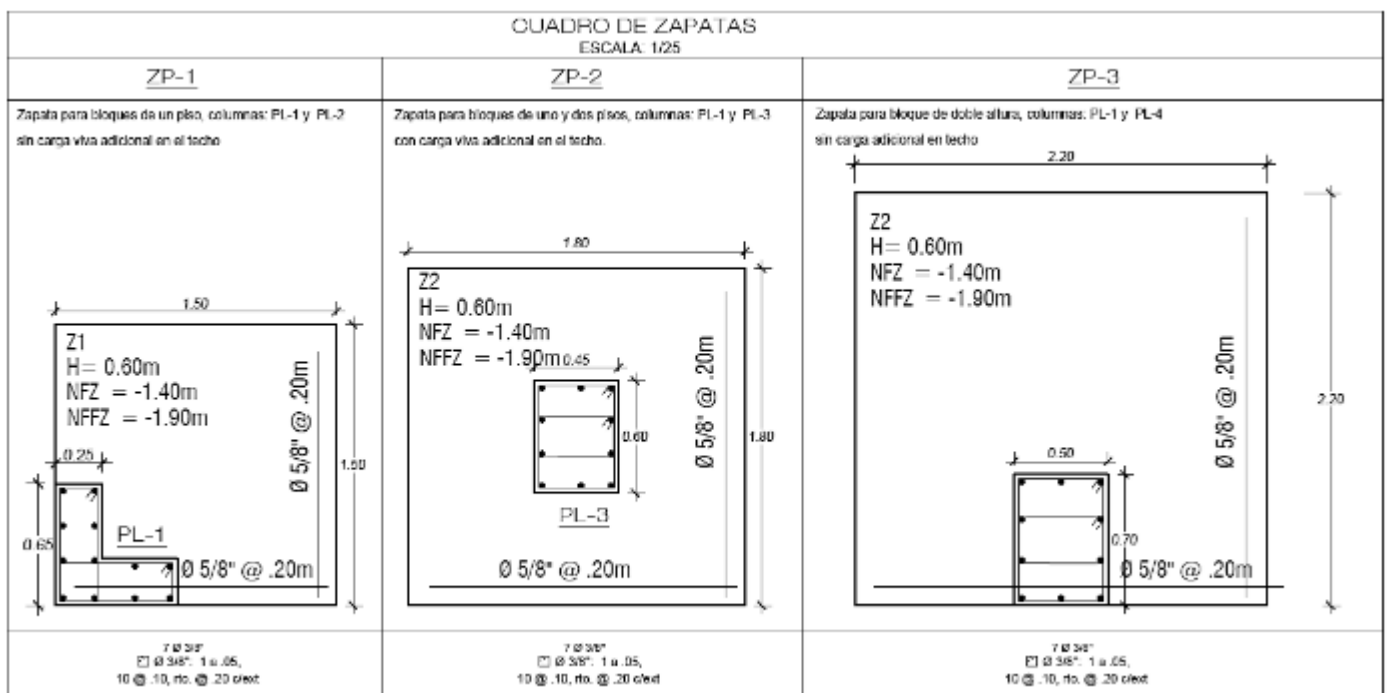


Figura 13: Formato final de Zapatas, en todos los bloques

G. PLANOS

Plano de Cimentaciones del Sector – CM1 y CM2 (Adjuntado)

Plano de Aligerados del Sector – VG1, VG2 y VG3 (Adjuntado)

Plano detalles de Vigas – DV1, DV2, DV3 y DV4 (Adjuntado)

4.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias

MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE REHABILITACION FISICA Y MENTAL

Ubicación:

DEPARTAMENTO	:	La Libertad
PROVINCIA	:	Trujillo
DISTRITO	:	Trujillo
URBANIZACION	:	Urb. Santa María 5ta Etapa
AVENIDA	:	Cruce de Av. 01 con la Av. 02

B. GENERALIDADES

El presente documento describe el desarrollo de la instalación general a nivel de red matriz general y desarrollo por sectores de las instalaciones de agua (fría y caliente) así como el desagüe a nivel general (red matriz) y por zonas, además se presentará el cálculo de la cantidad agua potable o dotación de agua diaria en cantidad, calidad y presión necesaria, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para toda la edificación.

Finalmente, se explicará y detallará la solución óptima y eficaz de la instalación de agua y desagüe para la alimentación de agua y evacuación de desechos y/o desagües hacia los colectores públicos de la ciudad.

C. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En el proyecto comprende el diseño de las instalaciones de redes de agua potable, agua fría, caliente así como de regadío, comprendidas desde la llegada de la conexión general de suministro de agua hasta las redes que permiten ampliar hacia los módulos de baños y otros espacios que lo requieran, cabe agregar que el abastecimiento de agua para todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, debido a la cantidad total o gran masa de dotación de agua a necesitar, teniendo en cuenta que el volumen y dimensiones de las cisternas serán los resultantes del cálculo total de Demanda Máxima (DM) de agua fría así como caliente.

Por otro lado, el desfogue o evacuación del desagüe proveniente de los módulos o bloques generales del edificio, serán hacia el servicio de alcantarillado de la red pública de desagüe hacia un buzón público, todo esto se ha desarrollado en base a los planos de arquitectura desarrollados anteriormente.

D. CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA FRIA Y CALIENTE

El proyecto en mención, un Centro de Rehabilitación física y mental, necesita de agua fría y caliente debido a su carácter y actividades relacionadas con la salud, por lo que una primera cisterna estará destinada para el Agua Fría con fines de suministrar agua fría y Agua Caliente (Ac) (a través de los calderos) a las zonas de salud requeridas dentro del edificio. Además, el proyecto contara con agua para Sistema Contra Incendios (ASci) por lo que a una segunda cisterna se le agregaran

25 m³ de agua fría, finalmente se considerara adicionar una tercera y última cisterna para agua de regadío (**Ar**) en proporción similar a la segunda cisterna.

Por otro lado, para calcular cual es la **Dotación total de agua (Dd)** en el proyecto en mención, un Centro de Rehabilitación física y mental dentro del sector Salud, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en la Norma IS.0.10, menciona que la dotación diaria se calcula en base a dotaciones diarias según el:

- n° de camas
- n° de consultorios
- n° de personas
- Por m²
- Por Kg.
- ect.

A continuación, se presenta los cálculos de realizado:

TIPO DE PROYECTO	CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA FRIA Proyecto: "Centro de Rehabilitación física y mental"							
SALUD	ITEM (N°)	DESCRIPCION / UNIDAD	Dotación Reglamentaria según RNE (Noma IS.0.10)	Cantidad "A" (Litros)	Cantidad "B" (m2 , #camas, ect.)	Total Litros (A x B)	Total Litros (m3)	
	1.00	Unidad de Consultoría Externa	500 L/d por consultorio	500.00	13.00	6500.00	6.50	
	2.00	Unidad de Gimnasio	10 L/d por m2	10.00	338.50	3385.00	3.39	
	3.00	Unidad de Hidroterapia	Piscina terapéutica 25 L/d por m2	25.00	70.00	1750.00	1.75	
			Área de Whirlpool medical terapéutico y Tanques Terapéuticos 10 L/d por m2	10.00	160.00	1600.00	1.60	
	4.00	Unidad de Hospitalización - Adultos y Niños	600 L/d por cama	600.00	82.00	49200.00	49.20	
	5.00	Unidad de Servicios Generales	Lavanderías 40 L/d por kilo de ropa	40.00	600.00	24000.00	24.00	
			Depósitos y Almacenes 0.50 L/d por m2	0.50	324.00	162.00	0.16	
			Comedores hasta 40 m2 - 2000 L	2000.00	1.00	2000.00	2.00	
	6.00	Unidad de Administración	6 L/d por m2	6.00	612.00	3672.00	3.67	
7.00	Unidad de Prestaciones Clínicas Psicosociales	Terapias Ocupacionales 50 L/d por persona	50.00	305.00	15250.00	15.25		
		Salones de Educación Psicológica (Alumnado y Personal no residente) 50 L/d por persona	50.00	120.00	6000.00	6.00		
		Salón de Usos múltiples 30 L/d por m2	30.00	250.00	7500.00	7.50		
8.00	Estacionamientos	2 L/d por m2	2.00	6006.00	12012.00	12.01		
TOTAL DE DOTACION (m3)							133.03	m3
TOTAL DE DOTACION - SISTEMA CONTRA INCENDIOS (m3)							25.00	m3
DOTACION TOTAL DE AGUA FRIA (m3)							158.03	m3

El volumen total agua fría es de **158.03 m³**

TIPO DE PROYECTO	CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA CALIENTE						
	Proyecto: "Centro de Rehabilitación física y mental"						
SALUD	ITEM (N°)	DESCRIPCION / UNIDAD	Dotación Reglamentaria según RNE (Noma IS.0.10)	Cantidad A:(Litros)	Cantidad B: (Lt. , m2 , #camas, personas, ect.)	Total Litros (A x B)	Total Litros (m3)
	1.00	Unidad de Consultoría Externa	130 L/d por consultorio	130.00	13.00	1690.00	1.69
	2.00	Unidad de Prestaciones Clínicas Psicosociales	Terapias Ocupacionales 50 L/d por persona	50.00	0.00	0.00	0.00
			Salones de Educación Psicológica (Alumnado y Personal no residente) 50 L/d por persona	50.00	120.00	6000.00	6.00
			Salón de Usos múltiples 30 L/d por m2	30.00	250.00	7500.00	7.50
	3.00	Unidad de Gimnasio	10 L/d por m2	10.00	338.50	3385.00	3.39
	4.00	Unidad de Hidroterapia	Piscina terapéutica 20 L/d por m2	20.00	70.00	1400.00	1.40
			Área de Whirlpool medical terapéutico y Tanques Terapéuticos 10 L/d por m2	10.00	160.00	1600.00	1.60
	5.00	Unidad de Hospitalización Adultos y Niños	250 L/d por cama	250.00	82.00	20500.00	20.50
DOTACION TOTAL DE AGUA CALIENTE (m3)							42.08

m³

El volumen total agua caliente es de **42.08 m³**

E. CALCULO DE DIMENSIONES DE CISTERNA DE AGUA

FRIA

Para el cálculo de las dimensiones finales de Cisterna, se aplicará una altura estándar de h: 2.10 m y los lados de cada cisterna en forma proporcional de formato rectangular en base a la siguiente formula:

- $2.10 \text{ m.} \times a \text{ m.} \times 2.5 a \text{ m.} = \text{Volumen total de Cisterna}$

Donde:

- a = lado menor de cisterna rectangular
-

A continuación, se presentan los cálculos realizados:

Dimensiones de Cisterna – AGUA FRIA Y SCI

$$\text{Volumen de Cisterna} = 2.1 \times a \times 2.5 a$$

$$158.03 \text{ m}^3 = 2.1 \times a \times 2.5 a$$

$$75.25 = 2.5 a^2$$

$$a = 5.49 \text{ m} \dots (\text{lado menor de cisterna})$$

$$\text{Formato de Cisterna} = 5.21 \text{ m} \times 13.72 \text{ m} \times 2.10 \text{ m (altura)}$$

Finalmente, en base a las dimensiones finales de cada cisterna en mención, se las posiciono en el bloque de Servicios Generales dentro del objeto arquitectónico, de la siguiente manera: (ver figura 1)

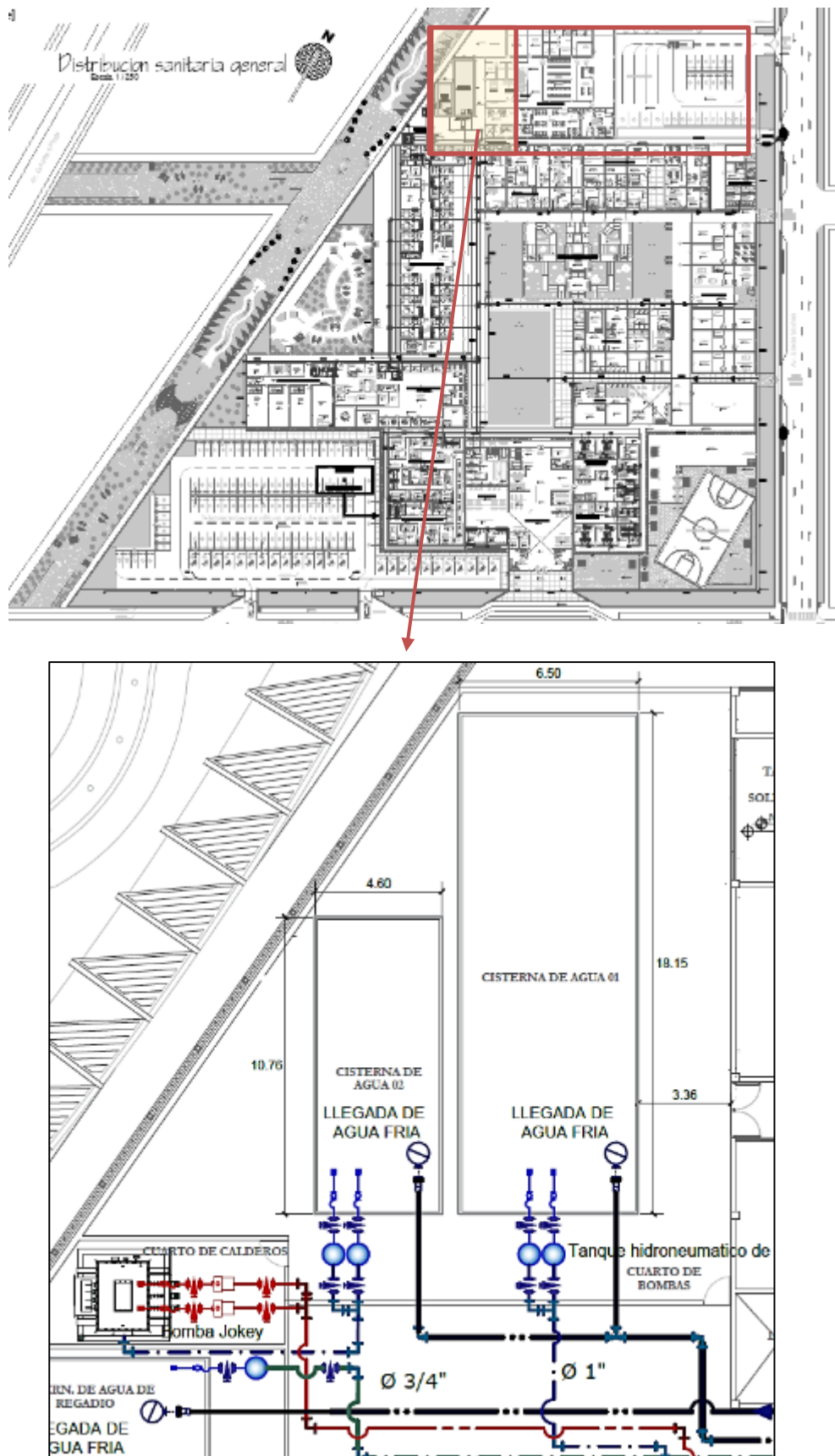


Figura 1: Ubicación de cisternas en el proyecto

F. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

- a) Fuente de suministro de agua: el abastecimiento de agua hacia el proyecto se dará a través de la red pública de 6" mediante una conexión de tubería PVC 1 1/2", cabe mencionar que el abastecimiento de agua para el patio terapéutico y para el riego de jardines se dará a través de una conexión principal alterna de agua mediante una conexión de tubería PVC 3/4". (ver figura 2)

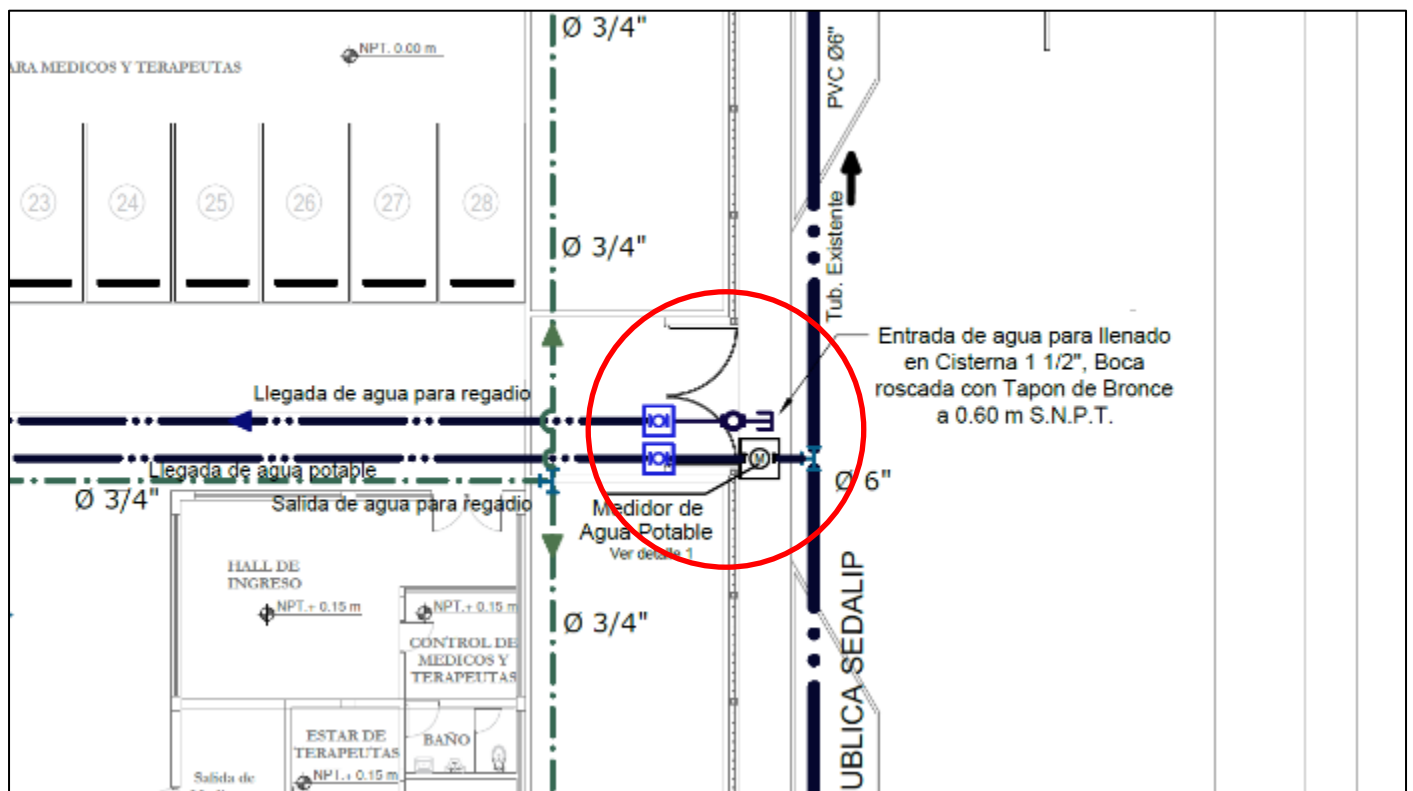


Figura 2: Red principal de agua en el proyecto

- b) Dotación diaria: para llevar a cabo el cálculo del agua necesaria para el proyecto se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-010) expuestas anteriormente.
- c) Red exterior de agua potable: esta será la red que brindará el abastecimiento directo a las instalaciones interiores de cada sector las cuales necesiten del servicio de agua potable mediante una conexión de tubería PVC 1 1/2".
- d) Distribución interior: Para la distribución de agua potable para cada nivel del edificio se instalarán un sistema de redes de tubería con diámetros de tubería de PVC 1 1/2" y 1/2".

2. SISTEMA DE DESAGUE

- a) Red exterior de desagüe: El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, el cual permitirá la evacuación de las descargas que vienen de cada ambiente del objeto arquitectónico a través de cajas de registro, buzones de desagüe y unas tuberías principales de 4" al exterior de cada bloque arquitectónico que se conectaran hasta la red pública de desagüe de 6". Por otro lado, para llevar a cabo el cálculo de la profundidad de las cajas de registro, se tomó en cuenta la pendiente de la tubería, siendo esta de 1% y tomándose como base el nivel de fondo de -0.40 cm. (ver figura 3)

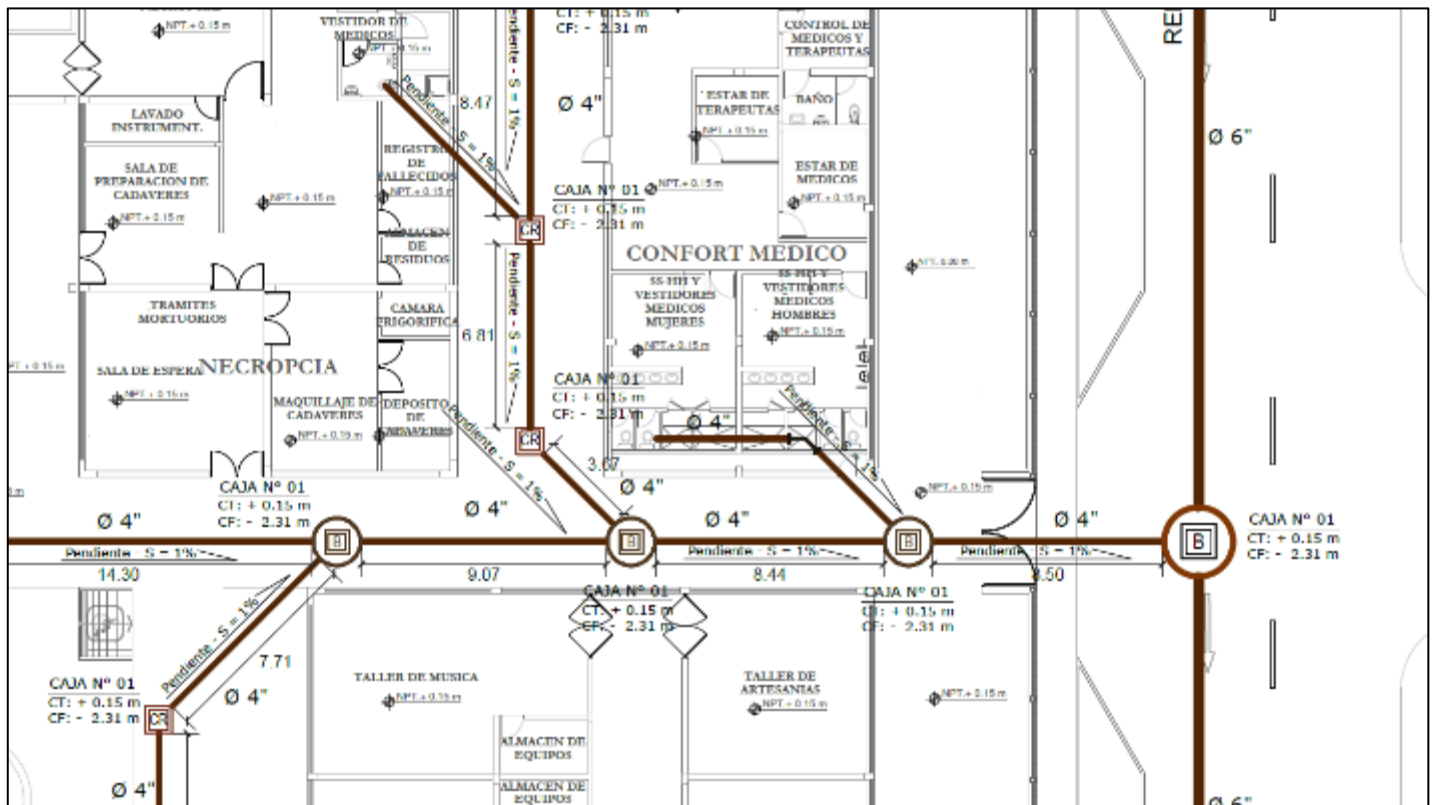


Figura 3: Red principal de desagüe en el proyecto

- b) Rede interior de desagüe: Este sistema cubre todos los sectores del proyecto con sus ambientes interiores. Los sistemas están conformados por tuberías de 2” y 4” de PVC, los sistemas de ventilación serán de 2” y se usarán sumideros y registros roscados. (Ver figura 4)

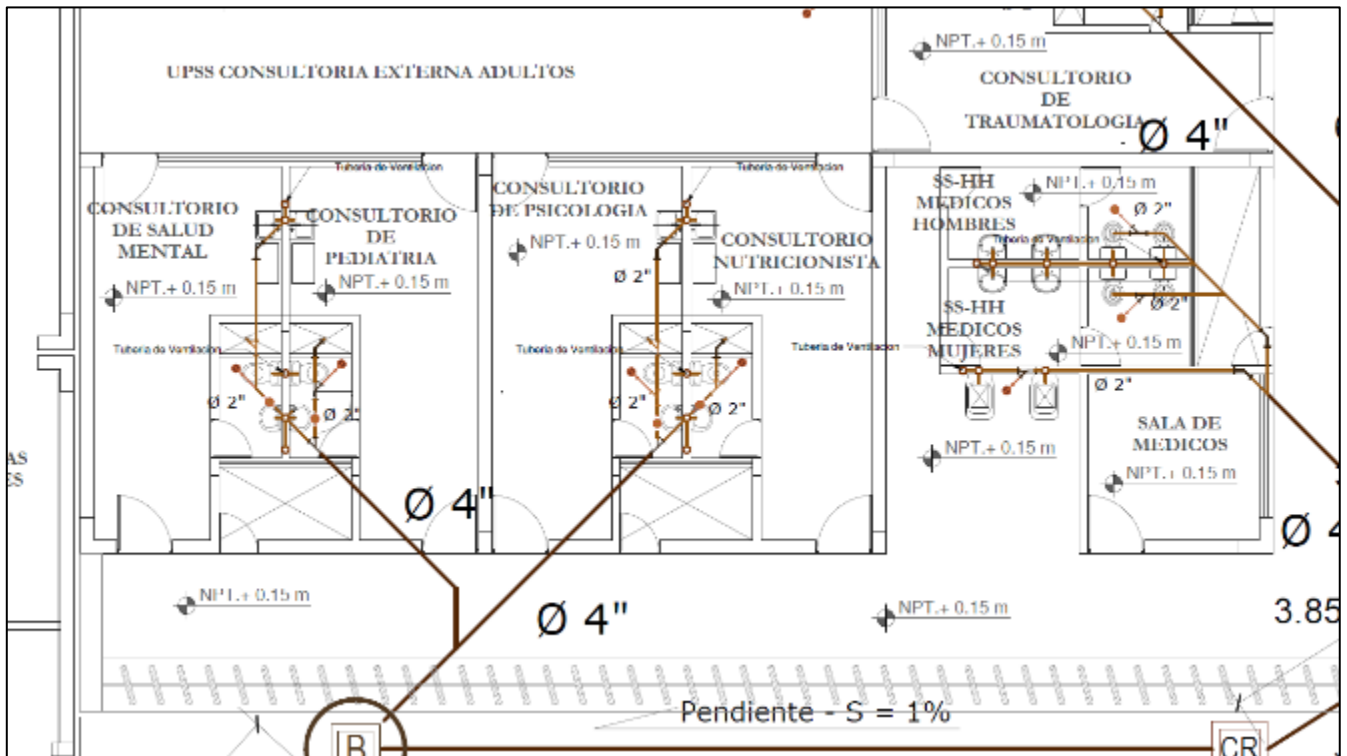


Figura 4: Red interior de desagüe en el proyecto

G. PLANOS

PLANOS DE INSTALACIONES DE AGUA FRÍA, SCI Y CALIENTE

Plano de Distribución sanitaria general Agua Fría y Caliente – SN1 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 1, 2 y 3 (1° piso) – SN2 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 1, 2 y 3 (2° piso) – SN3 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 4 (1° piso) – SN4 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 5 (1° piso) – SN5 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 5 (2° piso) – SN6 (Adjuntado)

PLANOS DE INSTALACIONES DE DESAGÜE

Plano de Distribución General de Desagüe – DG1 (Adjuntado)

Plano de Distribución de Desagüe Bloque 1, 2 y 3 (1° piso) – DG2 (Adjuntado)

Plano de Distribución de Desagüe Bloque 1, 2 y 3 (2° piso) – DG3 (Adjuntado)

Plano de Distribución de Desagüe Bloque 4 (1° piso) – DG4 (Adjuntado)

Plano de Distribución de Desagüe Bloque 5 (1° piso) – DG5 (Adjuntado)

Plano de Distribución de Desagüe Bloque 5 (2° piso) – DG6 (Adjuntado)

4.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas

MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE REHABILITACION FISICA Y MENTAL

Ubicación:

DEPARTAMENTO	:	La Libertad
PROVINCIA	:	Trujillo
DISTRITO	:	Trujillo
URBANIZACION	:	Urb. Santa María 5ta Etapa
AVENIDA	:	Cruce de Av. 01 con la Av. 02

B. GENERALIDADES

El presente documento sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto en mención, un “Centro de Rehabilitación física y mental” en el distrito de Trujillo en todas las zonas generales del proyecto, a nivel macro y micro.

El objetivo de esta memoria es dar a conocer una descripción de la forma como está considerado o desarrollado el diseño de las instalaciones eléctricas en todo el proyecto a nivel general y en el sector designado, precisando los materiales a emplear, las dimensiones y la forma de como instalarlos.

El proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas exteriores, así como interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base de los planos de arquitectura realizados anteriormente, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

C. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra referido al diseño de las instalaciones eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura eléctrica que se mencionará a continuación.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida
- Circuito de alimentado
- Diseño y localización de medidor general
- Diseño y localización de Tablero general, grupo electrógeno y sub estación eléctrica
- Diseño y localización de los tableros especiales de distribución y cajas de distribución
- Distribución hacia los artefactos de techo y pared
- Distribución hacia las luminarias y lámparas de techo al exterior e interior de las zonas del edificio
- Distribución hacia los tomacorrientes de pared

D. SUMINISTRO DE ENERGIA

Se tiene un suministro eléctrico en sistema de 380 W, Trifásico, con el punto de suministro desde las redes existentes generales de Hidrandina S.A. al tablero general y medidores. La interconexión con las redes existentes es con cable del calibre 70 mm y con tubería eléctrica de 1". (ver figura 1)

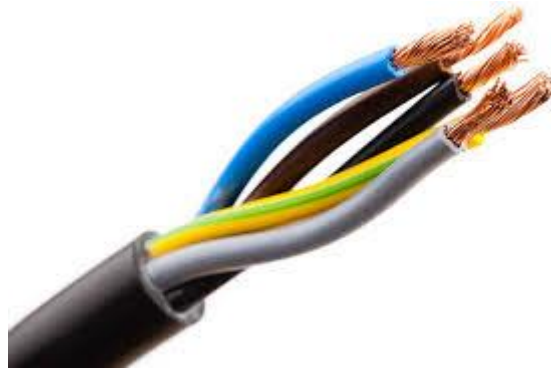


Figura 1: Cables de red eléctrica general.

E. TABLEROS ELECTRICOS

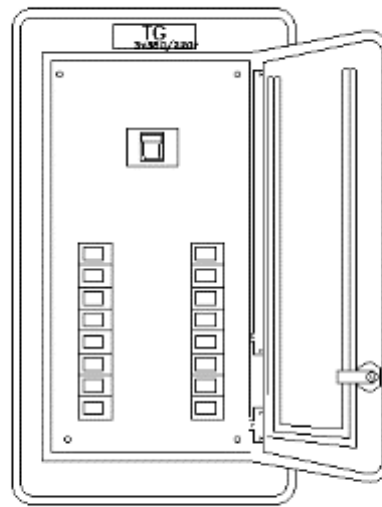
El tablero general que distribuirá la energía eléctrica para todo proyecto será del tipo auto soportado y equipado con interruptores termo magnéticos, se instalará en la ubicación según el plano de Instalaciones Eléctricas

En el Plano de Instalaciones Eléctricas se muestra:

- Los esquemas de conexiones
- La distribución de equipos y circuitos
- La distribución del tendido eléctrico a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario por cada Zona general.

Por otro lado, los tableros eléctricos del proyecto serán todos para empotrar en la pared, conteniendo sus interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales. (ver figura 2)

DETALLE TABLERO DE DISTRIBUCION



GABINETE METALICO

- TABLERO PARA EMPOTRAR EN MURO, TIPO METALICO FºGº, PUERTA Y CHAPA.
- ACABADO CON PINTURA COLOR GRIS DE APLICACION ELECTROSTATICA
- BARRAS Y ACCESORIOS DEBEN ESTAR AISLADAS DEL GABINETE.
- ESTAS SERAN DE Cu ELECTROLITICO CON LAS SGTES. CAPACIDADES:

Interruptor:	Barra:
Hasta 100 Amp	200 Amp
- LOS CIRCUITOS DEBEN SER ROTULADOS CON PINTURA DURABLE Y LETRA DE MOLDE
- INTERRUPTORES TIPO AUTOMATICO (TERMOMAGNETICO) O SIMILAR.
- EL TABLERO DEBE INCLUIR TODOS SUS ACCESORIOS COMO BARRAS DE COBRE, AISLADORES, TERMINALES DE CONEXION, Y ROTULACION DE LOS CIRCUITOS

Figura 2: Detalle tablero de distribución en el proyecto

F. ALUMBRADO

La distribución del alumbrado hacia los ambientes interiores se dará de acuerdo a la distribución mostrada en el Plano de Instalaciones Eléctricas, los mismos que se realizan conforme como a cada sector lo requiere.

El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros. (ver figura 3)

G. TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes que se usen, serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestra en el Planos de Instalaciones Eléctricas.

El uso de tomacorrientes se dará través de cajas de PVC-P empotrados en los muros. (ver figura 4)

En el Plano de Instalaciones Eléctricas se muestra:

- Los esquemas de conexiones
- La distribución de equipos y circuitos
- La distribución del tendido eléctrico a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario por cada Zona general para alimentar a los tomacorrientes.

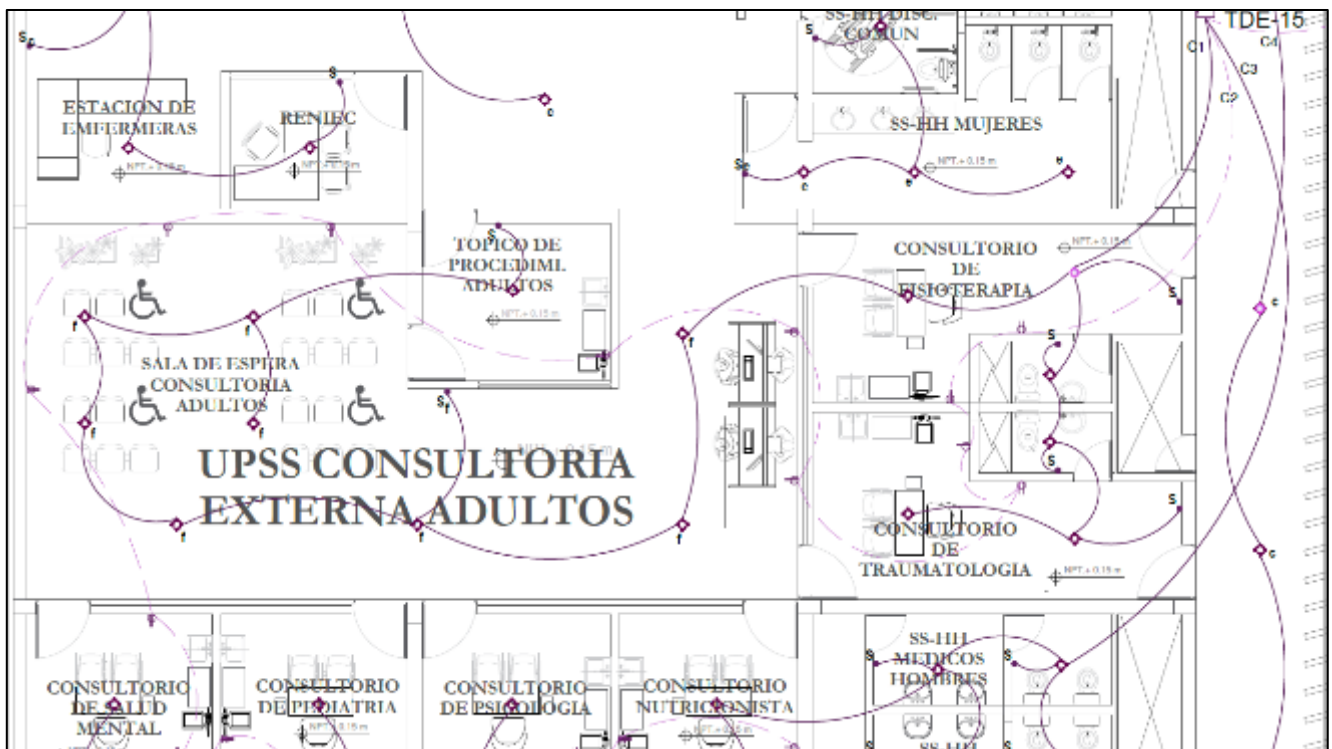


Figura 4: Distribución eléctrica tomacorrientes en el proyecto

H. CALCULO DE DEMANDA MAXIMA DE ENERGIA ELECTRICA

Tabla N° 1

TIPO DE PROYECTO		CALCULO DE DEMANDA MAXIMA DE ENERGIA ELECTRICA Proyecto: "Centro de Rehabilitación física y mental"							
SALUD		<u>Leyenda de códigos</u> Cu: Carga Unitaria, PI: Potencia Instalada, FD: Factor de Demanda, DM: Demanda Máxima							
		A. CARGAS FIJAS							
		Nivel	ITEM (N°)	DESCRIPCION / UNIDAD	AREA (m2)	Cu (W/m2)	PI (W) (m2 x Cu)	FD (%)	DM parcial (W) (PI x FD)
		PRIMER PISO	1.00	Unidad de Admisión General y Farmacia (Alumbrado y Tomacorrientes)	1105.00	27.00	29835.00	0.40	11934.00
			2.00	Unidad de Consultoría Externa (Alumbrado y Tomacorrientes)	696.50	27.00	18805.50	0.40	7522.20
			3.00	Unidad de Diagnóstico por Imágenes (Alumbrado y Tomacorrientes)	382.50	22.00	8415.00	0.40	3366.00
			4.00	Unidad de Patología Clínica (Alumbrado y Tomacorrientes)	402.50	22.00	8855.00	0.40	3542.00
			5.00	Unidad de Terapias Ocupacionales (Alumbrado y Tomacorrientes)	1188.90	57.00	67767.30	0.40	27106.92
			6.00	Unidad de Gimnasio (Alumbrado y Tomacorrientes)	338.50	25.00	8462.50	0.40	3385.00
			7.00	Unidad de Hidroterapia (Alumbrado y Tomacorrientes)	1188.90	27.00	32100.30	0.40	12840.12
			8.00	Unidad de Prestaciones Clínicas Psicosociales (Alumbrado y Tomacorrientes)	1051.50	18.00	18927.00	1.00	18927.00
			9.00	Unidad de Hospitalización - Adultos (Alumbrado y Tomacorrientes)	823.75	48.00	39540.00	1.00	39540.00
			10.00	Unidad de Centro Quirúrgico (Alumbrado y Tomacorrientes)	516.50	20.00	10330.00	1.00	10330.00
			11.00	Unidad de Esterilización y Estación de desechos (Alumbrado y Tomacorrientes)	426.50	18.00	7677.00	1.00	7677.00
			12.00	Unidad de Necropsia (Alumbrado y Tomacorrientes)	228.00	13.00	2964.00	1.00	2964.00
13.00	Unidad de Confort Medico (Alumbrado y Tomacorrientes)		160.50	18.00	2889.00	1.00	2889.00		
14.00	Unidad de Servicios Generales (Alumbrado y Tomacorrientes)		1119.00	2.50	2797.50	1.00	2797.50		
SEGUNDO PISO	15.00	Unidad de Administración (Alumbrado y Tomacorrientes)	612.00	23.00	14076.00	0.70	9853.20		

AREAS LIBRES	16.00	Unidad de Hospitalización - Niños (Alumbrado y Tomacorrientes)	823.75	48.00	39540.00	1.00	39540.00		
	17.00	Áreas verdes (Alumbrado)	0.00	5.00	0.00	1.00	0.00		
	18.00	Estacionamientos (Alumbrado)	6006.00	6.00	36036.00	1.00	36036.00		
TOTAL DE CARGAS FIJAS (en watts)								240249.94	
B. CARGAS MOVILES									
Nivel	ITEM (N°)	DESCRIPCION	Cantidad	Potenc. (W)	PI (W) (cant. x Potencia)	FD (%)	DM parcial (W) (PI x FD)		
	1.00	4 tanques Hidroneumáticos de 500 w/cu	4.00	500.00	2000.00	1.00	2000.00		
	1.00	1 bomba de riego de 300 w/cu	1.00	300.00	300.00	1.00	300.00		
PRIMER PISO Y SEGUNDO PISO	1.00	7 Fajas de Gimnasio 1700 w/cu	7.00	1700.00	11900.00	1.00	11900.00		
	2.00	4 Congeladoras medicas 300 w/cu	4.00	300.00	1200.00	1.00	1200.00		
	3.00	1 Congeladoras mortuoria 500 w/cu	1.00	500.00	500.00	1.00	500.00		
	4.00	30 computadoras 500 w/cu	30.00	500.00	15000.00	1.00	15000.00		
	5.00	1 equipo de radiología 1500 w/cu	1.00	1500.00	1500.00	1.00	1500.00		
	6.00	2 equipos de tomografía 1500w/cu	2.00	1500.00	3000.00	1.00	3000.00		
	7.00	1 equipo de resonancia magnética 1500w/cu	1.00	1500.00	1500.00	1.00	1500.00		
	8.00	1 equipo de rayos "X" 1500 w/cu	1.00	1500.00	1500.00	1.00	1500.00		
	9.00	2 equipos de cirugía "X" 1500 w/cu	2.00	1500.00	3000.00	1.00	3000.00		
	10.00	3 ascensores 1500 w/cu	1.00	1500.00	1500.00	1.00	1500.00		
	11.00	1 caldero de 1200 w/cu	1.00	1200.00	1200.00	1.00	1200.00		
	12.00	45 luces de emergencia 550 w/cu	45.00	550.00	24750.00	1.00	24750.00		
	13.00	80 luces de postes de alumbrado exterior 300 w/cu	80.00	300.00	24000.00	1.00	24000.00		
	13.00	60 detectores de humo de 550 w/cu	60.00	550.00	33000.00	1.00	33000.00		
14.00	6 lavadoras 500 w/cu	6.00	500.00	3000.00	1.00	3000.00			
TOTAL DE CARGAS MOVILES (en watts)								128850.00	
TOTAL DE DEMANDA MAXIMA_Cargas fijas + Cargas móviles (en watts)								369099.94	W
TOTAL DE DEMANDA MAXIMA (en Kilo watts)								369.10	KW

TOTAL, DEMANDA MÁXIMA = 369 KW

I. PLANOS

Plano de Distribución Eléctrica general – EL1 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Agua Fría y Caliente Bloque 1, 2 y 3 (1° piso) – EL2 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Eléctrica Bloque 1, 2 y 3 (2° piso) – EL3 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Eléctrica Bloque 4 (1° piso) – EL4 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Eléctrica Bloque 5 (1° piso) – EL5 (Adjuntado)

Plano de Distrib. Eléctrica Bloque 5 (2° piso) – EL6 (Adjuntado)

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

5.1 Discusiones

Sobre la aplicación de los lineamientos de diseño

La orientación de la fachada principal del objeto arquitectónico diseñado en la presente tesis siguió la orientación sur como estrategia para la generación de sombra propia hacia las áreas libres dentro del edificio y dentro de los bloques arquitectónicos de un solo nivel.

La modulación de los bloques del edificio permitió la ventilación cruzada gracias a su forma lineal y rectangular hacia los espacios libres sin techar, así como los pasillos lineales exteriores a los bloques.

Para permitir el ingreso de los rayos del sol, así como su desviación hacia los espacios interiores del edificio, se generaron transformaciones volumétricas como la sustracción, adición y diferencia de niveles en la volumetría general del edificio.

La refrigeración dentro del edificio fue prioridad para su control climático en época de verano, es por eso que se generaron grandes aberturas o vanos en los muros de las fachadas exteriores del edificio posicionadas en dirección a las corrientes naturales de aire.

Para la protección solar a través de la generación de sombra propia hacia los niveles inferiores del edificio se usaron diferencia de niveles orientados hacia el sur del terreno para protección solar a nivel altitudinal durante la mayor parte del día.

La protección solar de forma directa en los vanos de los bloques superiores e inferiores del edificio se logró gracias al uso de persianas horizontales móviles en las ventanas que reciben mayor radiación solar durante el día, sobre todo en época de verano.

El factor de protección solar con elementos naturales se logró gracias a la implementación de áreas verdes dentro de las áreas libres del edificio, que permitió agregar

un control climático de forma natural al objeto arquitectónico como la generación de sombra propia a los ambientes y la refrigeración natural.

Sobre la aplicación de los lineamientos de detalle

Otra de las estrategias de protección solar en forma directa se logró gracias al uso de aleros horizontales fijos y cortasoles verticales fijos con proporciones y/o medidas adecuadas. Los aleros se posicionaron en todos los pasillos exteriores de los bloques arquitectónicos como elementos de creación de sombra a los mismos, así como a los ambientes interiores, y los cortasoles verticales en los pasillos interiores de los bloques con mayor incidencia solar durante el día, como por ejemplo dentro de la UPSS Consultoría Externa y la UPPS. Diagnóstico por Imágenes.

Sobre la aplicación de los lineamientos de materiales

Como penúltima estrategia de protección solar en forma directa se usaron las superficies vidriadas de doble piel en toda la fachada principal del edificio ubicada en el bloque de admisión general a doble altura, esto para generar además de a protección solar una visual directa desde la acera hacia el objeto arquitectónico gracias a la transparencia del vidrio.

Finalmente, como ultima estrategia de control solar se usaron algunos materiales de construcción y acabados con propiedades aislantes térmicas de forma natural como la piedra, concreto, cerámicos, ect. en los muros exteriores del edificio que están expuestos a la radiación solar durante la mayor parte del día, esto permitió la aislación termina dentro de los espacios interiores.

5.2 Conclusiones

Sobre la investigación teórica

La aplicación de los Sistemas de Control solar pasivo si condicionaron el diseño del edificio, tal es el caso de trabajar con la orientación de la edificación en relación al sol, que fue un indicador encontrado en la mayoría de los casos analizados, ya que su aplicación condiciona la ubicación de los dispositivos de control solar pasivo , como el uso de cortasoles y aleros verticales u horizontales, dependiendo de la dirección de los rayos del sol, y como factor primordial, la orientación del objeto arquitectónico.

Todos los casos analizados, consideran que la configuración volumétrica de un edificio es muy importante y repercute en su comportamiento con el asoleamiento, por lo que el uso de transformaciones en la volumetría de un edificio, como adiciones, sustracciones, penetraciones, ect., fue apremiante para el control solar dentro de los espacios interiores y exteriores, ya que este controla y condiciona el nivel de sombra propia dentro del edificio.

En la mayoría de los casos analizados el tratamiento de los vanos es muy importante para lograr la ventilación natural dentro de un edificio, ya que es una condicionante para la libre entrada y salida de los vientos naturales dominantes del lugar hacia el objeto arquitectónico donde sea emplazado. En el proyecto fue apremiante el uso de vanos o grandes aberturas en los muros exteriores de los bloques arquitectónicos, esto para lograr dicha función mencionada anteriormente en relación a los vientos.

En la presente investigación, se obtuvieron un total de 12 lineamientos de diseño arquitectónico, de los cuales ocho lineamientos son observables en un modelo tridimensional, dos de ellos en gráficos de detalle y finalmente dos últimos a nivel de materialidad, en base al estudio de casos arquitectónicos realizados donde se observaron la

forma de aplicar los indicadores arquitectónicos encontrados en diferentes artículos científicos y tesis relacionados con el tema de los “Sistemas de control solar pasivo” en el diseño arquitectónico de las edificaciones.

El dimensionamiento obtenido, es decir la población u oferta de usuarios a atender, para el objeto arquitectónico de la presente tesis fue 1 073 personas diarias en base a un cálculo metodológico realizado, tomando en cuenta datos estadísticos de la demanda de pacientes anuales en medicina de rehabilitación y proyectados tales datos a 30 años.

Por otro lado, en base al dimensionamiento y envergadura obtenido se pudo realizar la programación arquitectónica del objeto a diseñar para atender a toda la oferta de pacientes normativa más el 50% destinado para el personal laboral, obteniendo aforo mínimo de 1 073 pacientes al día y 1 609 pacientes diarios como máximo, además de determino el área de terreno requerido de 30 838 metro cuadrados, destinado para la creación o emplazamiento de un nuevo centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo para los pacientes, quienes contarán con todos los servicios en medicina de rehabilitación con 82 camas, 13 consultorios externos médicos.

Por último, al haber generado una matriz de ponderación de terrenos para evaluar tres posibles opciones de donde emplazar el objeto arquitectónico a diseñar de la presente tesis, con las mismas condicionantes y criterios para su ponderación, se obtuvo como terreno ganador a la segunda opción por tener una mayor puntuación durante su evaluación.

Sobre el proyecto de aplicación profesional

En la presente tesis de investigación de logro identificar que los sistemas de control solar pasivo si influyen en el Centro de Rehabilitación física y mental, ya que estos

repercuten en su diseño arquitectónico y configuración volumétrica de mismo, tal es el caso de aplicar lineamientos como: la orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno, el cual condiciona la configuración volumétrica de los bloques arquitectónicos del edificio con fines de generar sombra propia a los mismos, así también el uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio, el cual requirió de un análisis solar detallado en base a ángulos de azimut y altitud para poder diseñarlos, y por último el uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol, el cual fue apremiante su uso en las fachadas que inevitablemente sería asoleadas durante algunas horas del día en proporción superior a otras.

Para lograr el control solar de forma directa en el edificio se determinaron diferentes dispositivos o estrategias para el control solar como: aleros horizontales fijos, persianas horizontales fijas y cortasoles verticales fijos, los cuales influyen de forma relevante y estratégica de los rayos solares durante la mayor parte del día.

El enfriamiento natural pasivo dentro de los espacios interiores del edificio se logró gracias al tratamiento de los vanos posicionados en los muros exteriores del objeto arquitectónico, a través de ventanas grandes en cada frente lateral de los bloques arquitectónicos del edificio hacia los patios exteriores que además de generar el ingreso de los vientos naturales, permitió su libre salida generando la ventilación natural cruzada.

Si se quiere lograr un control solar a través de la generación de sombra propia dentro del objeto arquitectónico es necesario considerar algunas transformaciones en la volumetría general del edificio como: la adición, la sustracción y realizar ciertas diferencias de niveles a modo de terrazas escalonadas.

Finalmente, considerar la inserción de áreas verdes dentro de los espacios libres del edificio es una buena estrategia de control solar, ya el factor “verde” dentro del objeto arquitectónico permite un aislamiento solar y enfriamiento de forma natural, así como generar sombra propia y espacios de ocio para los espacios interiores y en beneficio de los usuarios.



REFERENCIAS

ADMIN. (2018). *Mejor orientación solar*. (Figura). Recuperado el 08 de octubre del 2018 de <https://www.efimarket.com/blog/ahorra-factura-la-luz-la-orientacion-solar-optima-vivienda/>

Agencia EFE (Lima, 2016) “*Perú, el país con mayor radiación solar del mundo, alcanza niveles históricos*” (Publicación Electrónica). Recuperado el 3 de marzo del 2019, de https://www.efe.com/efe/america/cronicas/peru-el-pais-con-mayor-radiacion-solar-del-mundo-alcanza-niveles-historicos/50000490-2806126?fbclid=IwAR3Mo8jHeKe5zxRa5WvITcNQu_1KgbDMfNnBfrJEiH_14FeHB41sSrCV5ls

Archdaily (2013). *Centro de Rehabilitación en Belmont*. (Figuras). Recuperado el 29 de setiembre del 2018 de <https://www.archdaily.pe/pe/02-298050/centro-de-rehabilitacion-en-belmont-billard-leece-partnership>

Archdaily (2014). *Centro Psiquiátrico Friedrichshafen / Huber Staudt Architekten*. (Figuras). Recuperado el 18 de junio del 2019 de <https://www.archdaily.pe/pe/02-345588/centro-psiquiatrico-friedrichshafen-huber-staudt-architekten/532241ecc07a8043e10000ce-psychiatric-centre-friedrichshafen-huber-staudt-architekten-photo>

Archdaily (2015). *Hospital el Carmen de Maipú / BBATS Consulting & Projects SLP + Murtinho + Raby Arquitectos*. (Figuras). Recuperado el 27 de octubre del 2018 de https://www.archdaily.pe/pe/761103/hospital-el-carmen-maipu-bbats-consulting-and-projects-slp-plus-murtinho-plus-raby-arquitectos/54c6fd23e58ece5c5e000091-portada_mai_bbats_tir_d_133_foto_nico_saieh-jpg

Archdaily (2017). *Edificio ecológico SIEEB*. (Figuras). Recuperado el 28 de setiembre del 2018 de <https://www.archdaily.pe/pe/881715/edificio-ecologico-y-energetico-sino-italiano-mario-cucinella-architects/59c9c8a1b22e38ca7c000091-sino-italian-ecological-and-energy-efficient-building-mario-cucinella-architects-photo>

Archdaily. (2016). *Hospital de niños de Lady Cilento*. (Figuras). Recuperado el 09 de octubre del 2018 de https://www.archdaily.pe/pe/781773/new-lady-cilento-childrens-hospital-lyons-plus-conrad-gargett/54d41b51e58eceb344000038-portada_dsp9264-jpg

Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH, 2017) “*La importancia de la instalación de climatización en hospitales*” (Publicación Electrónica). Recuperado el 3 de enero del 2020, de <https://www.redaccionmedica.com/secciones/ingenieria/la-importancia-de-la-instalacion-de-climatizacion-en-hospitales-9277>

BVSDE Desarrollo Sostenible (2018). *Diseño de la ventilación natural* (Figura). Recuperado el 03 de octubre del 2018 de <http://www.bvsde.paho.org/arquitectura/clase44/clase44.htm>

Calendario-365 (2018). *Estaciones*. (Figuras). Recuperado el 06 de noviembre del 2018 de <https://www.calendario-365.es/estaciones.html>

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres (CENEPRED) “*Cálculo de aforo, Anexo 6*”. Recuperado el día 18 de junio del 2019 de https://www.cenepred.gob.pe/web/itsedocs/Anexo_06_Calculo_de_Aforo.pdf

Certificados energéticos.com (2018). *Estrategias naturales para la refrigeración de los espacios interiores de los edificios* (Figura). Recuperado el 04 de octubre del 2018 de <https://www.certificadosenergeticos.com/estrategias-naturales-refrigeracion-espacios-interiores-edificios>

Diario La República (2019). *Número de camas del Hospital Belén y Hospital Regional Docente de Trujillo*. Recuperado el día 03 de febrero del 2020 de

<https://larepublica.pe/sociedad/2019/08/23/mas-de-52-000-personas-se-beneficiaran-con-nuevos-pabellones-de-instituto-nacional-de-rehabilitacion/>

Díaz R. y Vergara C. (2013). “*Construcción del casco estructural de vivienda con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac*” (tesis de pregrado).

Universidad Pontificia Católica del Perú. Recuperado el 15 de octubre del 2018 de

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4951>

Discapacidad HIS-DIS (2014-2015, pág. 6). Recuperado el día 16 de abril del 2019 de

http://www.inr.gob.pe/transparencia/relaciones%20publicas/NotasDePrensa2016/Boletin_a_vance2016.pdf

Estrada A. (2011). “*Luz solar en la arquitectura*” (tesis de postgrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado el 18 de octubre del 2018 de

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2944.pdf

Flores A. (2012). “*Sistema de acondicionamiento solar para calefacción de viviendas alto andinas del Perú*” (tesis de postgrado). Universidad de Ingeniería y

Tecnología, Perú. Recuperado el 16 de octubre del 2018 de

<https://repositorio.utec.edu.pe/bitstream/UTEC/79/1/Flores%20Anthony.pdf>

Franco R. y Samper P. (2016). “*Acceso solar en la arquitectura y la ciudad*”, (Tesis de postgrado). Universidad Católica de Colombia. Recuperado el 20 de agosto del

2019 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125148006009>

García J (2013). “*Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico*”.

(tesis). Recuperado el 09 de octubre del 2018 de <http://ribuni.uni.edu.ni/524/1/38837.pdf>

Hospital Regional Docente de Trujillo, MINSA (2014, pago. 3). *Boletín Estadístico Anual, año 2014*. Recuperado el día 16 de abril del 2019 de <http://www.hrdt.gob.pe/intranet/Publicaciones/files/BOL-ESTA-DIC14.pdf>

Hospital Regional Docente de Trujillo, MINSA (2015, pago. 3). *Boletín Estadístico Anual, año 2015*. Recuperado el día 17 de abril del 2019 de <http://www.hrdt.gob.pe/intranet/Publicaciones/files/BOL-ESTA-DIC15.pdf>

Huertas, W. (2017), Diario el Correo. “Centros de Rehabilitación del Trujillo son inseguros”. Recuperado el 03 de marzo en 2017 de <https://diariocorreo.pe/peru/trujillo-trece-centros-de-rehabilitacion-carecen-de-licencia-y-son-inseguros-210528/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). “Primera Encuesta Nacional Especializada sobre discapacidad” (Publicación electrónica). Recuperado el 02 de Setiembre del 2018, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1171/ENE_DIS%202012%20-%20COMPLETO.pdf

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2019) “Microclima: Temperatura, humedad y ventilación en los locales de trabajo en salud”. Recuperado el 29 de marzo del 2019, de https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/microclima-temperatura-humedad-y-ventilacion-en-los?fbclid=IwAR0BxHn7iYxu0SJxYssPSFz4o9Sx3W0JGrKP5nzB-l2my_GGBLbuM25GbGE

Jiménez E. y Vargas I. (1964). “La Arquitectura escalonada como generatriz de la ciudad paisaje” (artículo científico). Recuperado el 15 de octubre del 2018 de <http://revistas.uach.cl/index.php/aus/article/view/4211>

Jiménez R. (2015). “*Estudio sobre protecciones solares en envolventes*” (tesis de postgrado). Universidad de Sevilla, España. Recuperado el 11 de setiembre de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/35017/Raquel%20Jimenez%20Lupianez.%20TFG.pdf?sequence=1>

La Fundación Española para el fomento de la Investigación de la Esclerosis Lateral Amiotròfica (FUNDELA, 2019) “*Rehabilitación y Ayudas Técnicas*”. Recuperado el 4 de marzo del 2019, de https://www.fundela.es/ela/tratamiento-de-rehabilitacion/?fbclid=IwAR2a6Ufn_MTNw0pNM-dOzmv1Ez7dNatSg0SIV9siVivXLEDkDK1CJiGgJ20

Marusic J. (2000). “*Ensayos y optimización de aspectos bioclimáticos para el diseño de edificios en altura*” (artículo científico). Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 30 de octubre del 2018 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/1999/1999-t005-a007.pdf>

Matic D. (2017). “*Estrategias de diseño solar pasivo para el ahorro energético en la edificación*”, (Tesis de postgrado). Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado el 21 de agosto del 2019 de https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/14-Dubravka-Matic-Estrategias-de-diseno-solar-pasivo-en-edificacion_COMPLETO.pdf

Meteoblue.com (2018). *Tiempo en Trujillo* (página web). Recuperado el 25 de noviembre del 2018 de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/semana/trujillo_per%C3%BA_3691175

Ministerio de Salud (MINSA, 2006, pago. 28) “*DECRETO SUPREMO N° 013-2006-SA*” (Publicación Electrónica). Recuperado el 4 de junio del 2019, de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/Docume

[ntos MINSA/19B_DS N 013 2006 SA Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Medicos de Apoyo.pdf](#)

Ministerio de Salud (MINSA, 2010) “*Compendio Estadístico de Salud 2010*” (Publicación Electrónica). Recuperado el 4 de marzo del 2019, de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1779.pdf>

MINSA (2014, pago. 3). Boletín Estadístico del Módulo de Información de Municipalidad Provincial de Trujillo (2012). “*Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de Trujillo*”. Recuperado el 20 de octubre del 2018 de <http://munivictorlarco.gob.pe/portal/descargas/LicenciasEdificaciones/Reglamento.pdf>

Neila J. (2011). “*Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias*” (artículo científico). Recuperado el 15 de octubre del 2018 de <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2269>

Oficina de Estadística e informática, MINSA (1999 - 2000, pago. 7). *Reporte Estadístico de Discapacidad en el Perú 1999 - 2000*. Recuperado el día 16 de abril del 2019 de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1733.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2018) “*Discapacidad y Salud*”. Recuperado el 19 de agosto del 2018, de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Ortiz A. (2007). “*Centro de Rehabilitación para Enfermos de Alzheimer estudio lamela*”. (Figuras). Recuperado el 09 de octubre del 2018 de <http://www.fundacionreinasofia.es/Lists/Documentacion/Attachments/28/LIBROFRS2p5m.pdf>

Pattini, Villalba, Córca, Ferrón y Rosso (2009). *Elementos de control de luz solar directa en fachadas vidriadas de edificios no residenciales de ciudad Oasis rediseño para*

aulas. Recuperado el 17 de octubre del 2018 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2009/2009-t005-a023.pdf>

Pérez G. (2012). “*Brise-soleil, recurso arquitectónico de control solar: Evolución y propuesta de diseño*” (tesis de pregrado). Universidad de Camagüey. Recuperado el 3 de febrero del 2020 de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834404007>

Pinterest (2018). *Isometría de terrazas escalonados*. (Figura). Recuperado el 08 de octubre del 2018 de <https://www.pinterest.co.uk/pin/359232507754610859/visual-search/?x=15&y=9&w=496&h=306>

Policía Nacional del Perú (2017). *Accidentes de tránsito 2006 al 2017*. Recuperado el día 09 de setiembre del 2018 de https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/accidentesTransito_2006-2017.pdf

Reglamento Nacional de Edificaciones (2010). Norma A130 “*Requisitos de Seguridad*”. Recuperado el día 18 de junio del 2019 de <http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Emergencias/Norma-A.130-Reglamento-Nacional-de-Edificaci%C3%B3n.pdf>

Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica (Vol.31, 2014). *Reporte estadístico de discapacidad por accidentes de tránsito en el Perú, año 2012*. Recuperado el día 15 de mayo del 2019 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n2/a11v31n2.pdf>

RPP Noticias (2014). *Trujillo: muestran pésimas condiciones de ambientes de Hospital Belén*. Recuperado el día 03 de febrero del 2020 de <https://rpp.pe/peru/actualidad/trujillo-muestran-pesimas-condiciones-de-ambientes-de-hospital-belen-noticia-671627>

RPP Noticias (2017). *Número de camas del Hospital Belén y Hospital Regional*

Docente de Trujillo. Recuperado el día 18 de abril del 2019 de <https://rpp.pe/peru/la-libertad/hay-deficit-de-1500-camas-en-los-hospitales-belen-y-regional-de-trujillo-noticia-1082947>

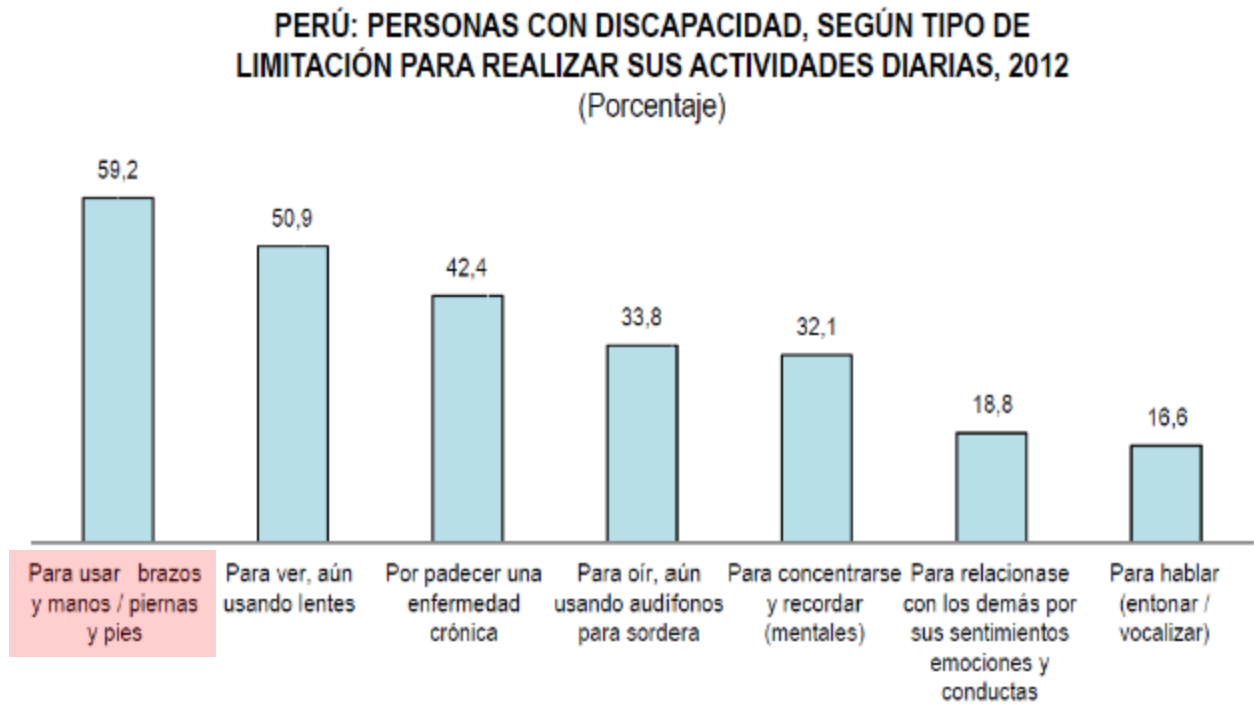
Solartopo (2018). *Azimut y alturas en Trujillo, Perú*. (Figuras). Recuperado el 06 de noviembre del 2018 de <http://www.solartopo.com/orbita-solar.htm>

Velásquez C. (2012). “*El diseño del sistema de cerramiento*” (artículo científico). Recuperado el 15 de octubre del 2018 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37525388017>

Zambrano, P. (2012). “*Control solar e iluminación natural en la Arquitectura*”, (Tesis de postgrado, pág. 49). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. Recuperado el 15 de setiembre del 2018 de <https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/TESINA-Zambrano-Perla.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Tipo de servicio en medicina de rehabilitación más frecuente en Perú, en base al tipo de limitación o discapacidad.



Tipo de discapacidad más frecuente. *Fuente:* Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012

Anexo 2. Estándares cuantitativos de establecimientos de salud con servicios en medicina de rehabilitación en el distrito de Trujillo, 2019.

Estándares cuantitativos de establecimientos de salud con servicios en medicina de rehabilitación en el distrito de Trujillo, 2019.

N°	CENTRO DE REHABILITACIÓN / HOSPITALES	UBICACIÓN
1	Fisioterapia Alvysa S.A.C.	Avenida Mansiche 851, Trujillo - La Libertad
2	Patronato Peruano De Rehabilitación Y Educación Especial Regional Del Norte	Avenida Miraflores 1113 Urb. Miraflores, Trujillo, La Libertad.
3	Cemfar	Avenida Mansiche, 828 - Of. 102, ABC Clínica Peruana Americana. Trujillo, La Libertad
4	Fisio Center	Calle Los Corales 297 Urb. Santa Inés, Trujillo, La Libertad
5	Manos de Amor	Los Zafiros, 284 - Urb. Santa Inés. Trujillo, La Libertad.
6	Fisionorte	Arquímedes 273, Trujillo 13006
7	Centro de Rehabilitación Karens	Zafiros 288 oficina 01 Urb. Santa Inés, Trujillo - Perú , La Libertad 04494
8	Fisioterapia FisioHelp Perú	Federico Gerdes 328, Trujillo 13001
9	Hospital regional docente de Trujillo	795, Av. Mansiche
10	Hospital Belén	Jirón Bolívar 350, Trujillo 13001
11	Hospital "Víctor Lazarte Echegaray"	Pról. Unión 1375, Trujillo 13006

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3. Boletín estadístico de atenciones en medicina de rehabilitación, Hospital Regional Docente de Trujillo, año 2014.

SERVICIOS DE SALUD	ATENCIÓNES			ATENRIDOS		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
TOTAL	8,198	12,669	20,869	3,736	6,861	10,597
TOTAL CONSULTAS MEDICAS	4,427	6,678	11,107	2,062	3,362	5,424
TOTAL CONSULTAS NO MEDICAS	3,771	5,991	9,762	1,674	3,499	5,173
DEPARTAMENTO MEDICINA	2465	4212	6677	1131	2210	3341
CARDIOLOGIA	168	299	467	113	177	290
DERMATOLOGIA	452	662	1,114	215	329	544
GASTROENTEROLOGIA	142	188	330	68	107	175
MEDICINA GENERAL	210	349	559	70	111	181
MEDICINA INTERNA	527	733	1,260	98	222	320
NEUMOLOGIA	106	158	264	48	70	118
NEUROLOGIA	130	173	303	40	67	107
PSIQUIATRIA	594	1074	1,668	415	876	1,291
REUMATOLOGIA	136	576	712	64	251	315
DEPARTAMENTO CIRUGIA	1398	1318	2716	656	654	1310
CIRUGIA	172	277	449	86	138	224
CIRUGIA RECONSTRUCTIVA	63	40	103	31	16	47
CIRUGIA TORACICA Y CARDIOVASCULAR	23	17	40	2	4	6
NEUROCIRUGIA	67	60	127	24	27	51
OFTALMOLOGIA	77	147	224	48	88	136
OTORRINOLARINGOLOGIA	317	434	751	166	202	368
TRAUMATOLOGIA	305	245	550	152	131	283
UROLOGIA	374	98	472	147	48	195
DEPARTAMENTO GINECO-OBSTETRICIA	0	730	732	0	300	300
GINECOLOGIA	0	446	446	0	183	183
OBSTETRICIA	0	286	286	0	117	117
DEPARTAMENTO PEDIATRIA	564	418	982	275	198	473
CIRUGIA PEDIATRICA	57	29	86	19	8	27
NEONATOLOGIA	39	23	62	20	12	32
NEUMOLOGIA PEDIATRICA	29	23	52	12	11	23
NEUROLOGIA PEDIATRICA	124	80	204	53	34	87
PEDIATRIA	315	263	578	171	133	304
TOTAL PROGRAMAS DE SALUD	3126	4857	7983	1588	3112	4700
ATENCION BASICA PARA ENFERMEDADES	129	210	339	129	210	339
ATENCION INTEGRAL DEL ADOLESCENTE	57	70	127	23	28	51
ATENCION INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR	32	160	192	32	160	192
CIRUGIA EN CONSULTORIO EXTERNO/ TO	29	31	60	6	13	19
CONSEJERIA	89	107	196	19	25	44
CONSULTORIO CONTROL TUBERCULOSIS	186	218	404	147	174	321
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	257	216	473	0	1	1
ENFERMEDADES INFECCIOSAS / INFECTO	495	732	1,227	360	451	811
ENFERMEDADES METAXENICAS Y OTRAS	4	4	8	3	3	6
ENFERMEDADES ZOONOTICAS	21	28	49	20	28	48
ENFERMERIA	468	213	681	14	7	21
INMUNIZACIONES	656	776	1,432	369	434	803
MATERNO PERINATAL	0	1332	1,332	0	1,094	1,094
NUTRICION	75	94	169	50	68	118
ODONTOLOGIA GENERAL	108	125	233	41	44	85
PLANIFICACION FAMILIAR	21	129	150	20	59	79
PSICOLOGIA	186	129	315	74	63	137
PSICOPROFILAXIS	0	19	19	0	0	0
SERVICIOS SOCIAL	246	331	577	221	310	531
TOTAL APOYO AL DIAGNOSTICO	645	1134	1779	86	387	473
COLPOSCOPIA	0	55	55	0	19	19
ECOGRAFIA GINECO-OBSTETRICA	1	252	253	0	239	239
ENDOSCOPIA DIGESTIVA	32	51	83	29	45	74
MEDICINA REHABILITACION	597	758	1,355	43	66	109
NEURORADIOLOGIA	15	18	33	14	18	32

Atenciones en medicina de rehabilitación. Fuente: Boletín estadístico de salud, MINSA 2014

Anexo 4. Boletín estadístico de atenciones en medicina de rehabilitación, Hospital Regional Docente de Trujillo, año 2015

SERVICIOS DE SALUD	ATENDIDOS			ATENCIONES		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
TOTAL	2,901	6,482	8,383	7,781	11,817	19,708
TOTAL CONSULTAS MEDICAS	1,481	2,287	3,778	4,016	6,165	10,180
TOTAL CONSULTAS NO MEDICAS	1,420	3,195	4,615	3,778	5,752	9,528
DEPARTAMENTO MEDICINA	730	1,318	2,048	2,127	3,698	5,723
CARDIOLOGIA	70	129	199	158	279	437
DERMATOLOGIA	170	260	430	444	604	1,048
GASTROENTEROLOGIA	47	79	126	100	199	299
MEDICINA GENERAL	58	86	144	94	145	239
MEDICINA INTERNA	72	120	192	578	782	1,360
NEUMOLOGIA	43	42	85	134	146	280
NEUROLOGIA	43	60	103	135	197	332
PSIQUIATRIA	166	298	464	323	474	797
REUMATOLOGIA	61	245	306	161	770	931
DEPARTAMENTO CIRUGIA	653	603	1,056	1,406	1,278	2,881
CIRUGIA	81	116	197	198	249	447
CIRUGIA RECONSTRUCTIVA	12	14	26	28	31	59
CIRUGIA TORACICA Y CARDIOVAS	4	7	11	15	24	39
NEUROCIRUGIA	36	18	54	82	52	134
OFTALMOLOGIA	60	70	130	129	199	328
OTORRINOLARINGOLOGIA	124	131	255	346	378	724
TRAUMATOLOGIA	118	113	231	251	242	493
UROLOGIA	118	34	152	356	101	457
DEPARTAMENTO GINECO - OBST	0	290	290	0	883	883
GINECOLOGIA	0	177	177	0	506	506
OBSTETRICIA	0	113	113	0	377	377
DEPARTAMENTO PEDIATRIA	198	186	383	483	410	893
CIRUGIA PEDIATRICA	18	12	30	44	33	77
NEONATOLOGIA	11	13	24	36	28	64
NEUMOLOGIA PEDIATRICA	12	14	26	44	35	79
NEUROLOGIA PEDIATRICA	34	24	58	104	74	178
PEDIATRIA	123	122	245	255	240	495
TOTAL PROGRAMAS DE SALUD	1,318	2,778	4,098	3,261	4,734	7,996
ATENCION BASICA PARA ENFERM	178	186	364	178	186	364
ATENCION INTEGRAL DEL ADOLES	4	1	5	4	1	5
ATENCION INTEGRAL DEL ADULTO	17	92	109	17	92	109
CIRUGIA EN CONSULTORIO EXTER	36	28	64	37	34	71
CONSEJERIA	13	17	30	94	83	177
CONSULTORIO CONTROL TUBERC	184	268	452	206	290	496
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	11	9	20	248	226	474
ENFERMEDADES INFECCIOSAS / I	80	127	207	220	420	640
ENFERMEDADES METAXENICAS Y	4	1	5	5	1	6
ENFERMEDADES ZOO NOTICAS	36	33	69	35	33	68
ENFERMERIA	5	5	10	783	348	1,131
INMUNIZACIONES	378	364	742	676	668	1,344
MATERNO PERINATAL	0	1,142	1,142	0	1,469	1,469
NUTRICION	47	77	124	74	109	183
ODONTOLOGIA GENERAL	61	66	127	99	104	203
PLANIFICACION FAMILIAR	16	199	215	19	389	408
PSICOLOGIA	139	60	199	412	168	580
SERVICIOS SOCIAL	110	103	213	144	112	256
TERAPIA DEL DOLOR	0	1	1	0	1	1
TOTAL APOYO AL DIAGNOSTICO	101	418	517	626	1,018	1,643
COLPOSCOPIA	0	87	87	0	95	95
ECOGRAFIA GINECO-OBSTETRICA	0	198	198	0	300	300
ENDOSCOPIA DIGESTIVA	24	41	65	25	41	66
MEDICINA REHABILITACION	60	73	133	482	565	1,047
NEURORADIOLOGIA	17	17	34	18	17	35

Atenciones en medicina de rehabilitación. Fuente: Boletín estadístico de salud, MINSA 2015

Anexo 5. Boletín estadístico de atenciones en medicina de rehabilitación, Hospital Belén de Trujillo, años 2014 y 2015.

Tabla N° 01
**ATENDIDOS y ATENCIONES REGISTRADOS POR LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD SEGÚN
DIRESA/GERESA/IGSS. Año 2014-2015**

DIRESA/ GERESA/IGSS	ESTABLECIMIENTO	ATENDIDOS				ATENCIONES			
		Año 2014	%	Año 2015	%	Año 2014	%	Año 2015	%
	TOTAL	101,334	100.00	119,390	100.00	188,270	100.00	242,060	100.00
ANCASH	LA CALETA	1,334	1.32	2,620	2.19	3,377	1.79	5,799	2.40
ANCASH	VICTOR RAMOS GUARDIA - HUARAZ	1,313	1.30	1,326	1.11	2,075	1.10	2,624	1.08
ANCASH	ELEAZAR GUZMAN BARRON	1,520	1.50	965	0.81	2,001	1.06	1,413	0.58
AREQUIPA	HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO ESPINOZA	955	0.94	2,628	2.20	1,820	0.97	5,058	2.09
AREQUIPA	HOSPITAL III GOYENECHE	624	0.62	1,445	1.21	1,519	0.81	3,701	1.53
AYACUCHO	HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO "MIGUEL ANGEL MARISCAL LLERENA"	260	0.26	1,537	1.29	892	0.47	2,826	1.17
CUSCO	HOSPITAL REGIONAL DE SALUD ESSALUD-III CUSCO	3,863	3.81	6,062	5.08	5,610	2.98	10,162	4.20
CUSCO	HOSPITAL DE APOYO DEPARTAMENTAL CUSCO	897	0.89	1,444	1.21	975	0.52	1,641	0.68
ICA	REGIONAL DE ICA	1,217	1.20	1,661	1.39	2,543	1.35	2,579	1.07
JUNIN	HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLINICO QUIRURGICO DANIEL ALCIDES CARRION DE HUANCAYO	438	0.43	1,229	1.03	763	0.41	2,631	1.09
LA LIBERTAD	HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO	934	0.92	2,781	2.33	1,023	0.54	3,210	1.33
LAMBAYEQUE	HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES	-	0.00	876	0.73	-	0.00	1,471	0.61
LIMA	HOSPITAL SAN JUAN BAUTISTA HUARAL	2,230	2.20	1,894	1.59	2,716	1.44	3,886	1.61
LIMA	HOSPITAL GENERAL DE HUACHO	728	0.72	2,371	1.99	937	0.50	3,838	1.59
PUNO	CARLOS MONJE MEDRANO	525	0.52	1,863	1.56	777	0.41	2,405	0.99
TACNA	HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA	763	0.75	710	0.59	977	0.52	1,088	0.45
CALLAO	HOSPITAL DE REHABILITACION DEL CALLAO	11,610	11.46	11,034	9.24	19,931	10.59	23,272	9.61
CALLAO	NAC. DANIEL A. CARRION	2,338	2.31	3,480	2.91	6,760	3.59	9,803	4.05
CALLAO	HOSPITAL SAN JOSE	1,356	1.34	3,385	2.84	2,327	1.24	6,950	2.87
IGSS	INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION "DRA. ADRIANA REBAZA FLORES" AMISTAD PERU - JAPON	21,801	21.51	20,194	16.91	42,538	22.59	41,956	17.33
IGSS	NACIONAL CAYETANO HEREDIA	4,310	4.25	4,516	3.78	12,510	6.64	16,352	6.76
IGSS	HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE	7,379	7.28	8,179	6.85	12,542	6.66	14,166	5.85
IGSS	HOSPITAL MARIA AUXILIADORA	4,391	4.33	6,010	5.03	7,967	4.23	11,234	4.64
IGSS	NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA	5,085	5.02	6,110	5.12	8,284	4.40	10,596	4.38
IGSS	DE APOYO SANTA ROSA	1,878	1.85	1,966	1.65	4,274	2.27	8,264	3.41
IGSS	INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLOGICAS	3,693	3.64	3,583	3.00	6,787	3.60	7,907	3.27
IGSS	NACIONAL SERGIO E. BERNALES	2,053	2.03	2,803	2.35	5,397	2.87	7,212	2.98
IGSS	HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO SAN BARTOLOME	2,403	2.37	2,643	2.21	5,427	2.88	6,198	2.56
IGSS	NACIONAL DOS DE MAYO	4,130	4.08	3,774	3.16	7,235	3.84	6,002	2.48
IGSS	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO	3,746	3.70	3,215	2.69	5,882	3.12	5,160	2.13
IGSS	HOSPITAL SAN JUAN DE LURIGANCHO	3,172	3.13	2,341	1.96	5,105	2.71	4,543	1.88
IGSS	CENTRO REFERENCIAL ESPECIALIZADO EN REHABILITACION Y TERAPIA FISICA DE CHOSICA	1,842	1.82	1,982	1.66	3,099	1.65	3,205	1.32
IGSS	INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL	337	0.33	532	0.45	745	0.40	1,649	0.68
IGSS	HOSPITAL CARLOS LANFRANCO LA HOZ	592	0.58	1,031	0.86	781	0.41	1,386	0.57
IGSS	HOSPITAL DE MEDIANA COMPLEJIDAD JOSE AGURTO TELLO	-	0.00	255	0.21	-	0.00	862	0.36
IGSS	CONSULTORIO CLINICA OBRA DE SAN CAMILO	763	0.75	818	0.69	771	0.41	823	0.34
IGSS	BUENOS AIRES DE VILLA	488	0.48	127	0.11	962	0.51	188	0.08
IGSS	VILLA MARIA DEL TRIUNFO	366	0.36	-	-	941	0.50	-	-

Atenciones en medicina de rehabilitación. Fuente: Modulo de Información del MINSA, 2014 y 2015

Anexo 6. Boletín estadístico de atenciones en medicina de rehabilitación, Hospital Belén de Trujillo y Hospital Víctor Lazarte, años 1999 y 2000.

Establecimientos por DISA / Región		1999		2000	
		Atendidos	Atenciones	Atendidos	Atenciones
DISA Arequipa					
39	Hospital Regional Honorio Delgado	860	1,811	874	1,501
40	Hospital APLAO (Goyeneche)			308	489
41	Hospital Nacional del Sur de Arequipa	1,053	4,376		
42	Hospital II Yanahuara				
43	Hospital de Mollendo				
44	Hospital XI PNP	131	164		
DISA Ancash					
45	Hospital Victor Ramos Guardia - Huaraz	1,694	3,045	1,984	3,605
46	Hospital La Caleta de Chimbote	423	543	334	439
47	Hospital Regional Eleazar Aguinaga				
48	H-III Chimbote - Gerencia Ancash	2,508	3,995	3,298	5,476
49	Policlínico Sanidad PNP				
DISA Piura					
50	Hospital II Cayetano Heredia	972	988	1,003	1,013
51	CERP de Piura				
DISA Lambayeque					
52	Hospital Regional Doc.Las Mercedes -Chiclayo	760	1,642	800	1,579
53	Hospital Nacional "Almanzor Aguinaga"	1,114	2,850	541	873
54	Hospital Provincial Docente Belen Lambayeque			214	554
DISA Cajamarca					
55	Hospital Regional de Cajamarca	697	1,179	754	1,283
56	Hospital de Cajamarca -IPSS				
DISA La Libertad					
57	Hospital Belén de Trujillo	493	594	771	930
58	Hospital Victor Lazarte Echegaray	3,239	5,682	4,122	6,614
DISA Ica					
59	Hospital Apoyo Departamental de ICA	588	1,546	139	197
60	Hospital III "Felix Torrealva Gutierrez"	1,129	2,356	89	148
DISA Cuzco					
61	Hospital Apoyo Dep.Regional Cusco	1,604	2,448	1,081	1,732
62	Hospital III - Cusco	4,029	8,578	3,971	6,483
DISA Tacna					
63	Hospital de Apoyo Hipolito Unanue	580	800	494	721
64	IPSS de Tacna	62	571	7	566
Otras DISAs(Regiones)					
65	*DISA JAEN				
66	*DISA AYACUCHO	353	2,284	937	5,301
67	*DISA LORETO				
68	*DISA PUNO	796	1,007	812	1,080
69	*DISA TUMBES	385	557	297	417
70	*DISA HUÁNUCO			500	1,108
71	*DISA JUNIN	97	243		
72	*DISA MOQUEGUA				
73	*DISA SAN MARTIN	27	37	33	35
Total:		122,523	234,806	117,593	233,676

Atenciones en medicina de rehabilitación. Fuente: Reporte estadístico de la Discapacidad en el Perú, MINSA, 2014 y 2015

Anexo 7. Tabla de base de datos sobre antecedentes teóricos

Tabla. Base de datos sobre **antecedentes teóricos**. Artículos seleccionados relacionados con la variable: “Sistemas de control solar pasivo”

N°	Título del artículo	Autor	Enlace	Resumen	Pregunta de investigación	Objetivos	Bases teóricas	Variable
1	“Acceso solar en la arquitectura y la ciudad”	Franco R. y Samper P.	http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125148006009	Desarrolla conceptos importantes de diseño relacionados con el acceso solar en los edificios a través del análisis de diversos ejemplos históricos, aplicaciones y factores de estudio como la latitud, la pendiente del terreno y la orientación del edificio para proponer soluciones geométricas adecuadas en la volumetría del edificio.	¿Cómo desarrollar el control solar dentro de las edificaciones?	.....	El acceso solar en un edificio está determinado por factores como la latitud, pendiente del terreno, forma y su orientación. (De Decker, 2012)	Control solar
2	“Elementos de control de luz solar directa en fachadas vidriadas de edificios no residenciales de ciudad oasis. rediseño para aulas”	Pattini, Villalba, Córlica, Ferrón y Rosso	https://www.mendoza.gov.ar/asad-es/modulos/averma/trabajos/2009/2009-t005-a023.pdf	El documento analiza el comportamiento arquitectónico que poseen el uso de ventanas con protecciones solares exteriores para la correcta iluminación natural.	¿Qué clima y orientación de las superficies vidriadas en ventanas determinan las estrategias de control y redirección de la luz natural.?	Proponer elementos para la redirección de la luz solar en vanos arquitectónicos.	Los espacios de trabajo son pensados usualmente como una representación simbólica de la imagen de una edificación y la manera de reflejar el significado de una nueva cultura. (Al-Sallal 2006).	Elementos de control de luz solar
3	“Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias”	Neila J.	http://polired.upm.es/index.php/boletines/article/view/2269	La investigación desarrolla principios bioclimáticos que deben aparecer en toda edificación como un principio de buenas prácticas y forma de aplicar la arquitectura bioclimática.	¿Cuáles son los criterios de diseño bioclimático para una buena arquitectura sostenible?	Mejorar la calidad del ambiente interior y la reducción de los efectos negativos sobre el entorno externo.	-----	Arquitectura Bioclimática
4	“El diseño del sistema de cerramiento”	Velásquez C.	http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37525388017	El artículo desarrolló tres ámbitos que determinan las condiciones de diseño para determinar las condiciones de uso, confort interior y desempeño del edificio.	¿Cuál son los sistemas de cerramiento óptimos para lograr una arquitectura sostenible?	-----	Un edificio organizado longitudinalmente de norte a sur puede llegar a consumir 1,5 veces lo que consume un edificio en condiciones orientado al oeste. (Yeang, 1999)	Sistemas de Cerramiento
5	“Ensayos y optimización de aspectos bioclimáticos para el diseño de edificios en altura”	Marusic J.	https://www.mendoza.gov.ar/asad-es/modulos/averma/trabajos/1999/1999-t005-a007.pdf	En la investigación se analizaron las funciones de la vivienda, oficinas y combinación de ambas, presentando el estudio de los principios básicos para el diseño de edificios con criterios bioclimáticos.	¿Cuáles son los principios básicos de diseño bioclimático en edificios?	Establecer pautas que permitan lograr una arquitectura sustentable desde la construcción misma del edificio.	-----	Aspectos Bioclimáticos en el diseño de Edificios
6	“La Arquitectura escalonada como generatriz de la ciudad paisaje”	Jiménez R. y Vargas I.	http://revistas.uach.cl/index.php/aus/article/view/4211	Investigó la importancia que tuvo la arquitectura de tipo escalonada en el diseño de las edificaciones a lo largo de la historia, analizando la relación existente entre la volumetría escalonada de un edificio y su repercusión con las condiciones de ingreso de luz natural.	¿Cómo la arquitectura escalonada influye en la configuración estructural de un edificio?	Estudio de protecciones solares, tipologías, características y repercusión en el interior de los edificios.	.....	Arquitectura escalonada

Elaboración propia

Anexo 8. Tabla de base de datos sobre antecedentes arquitectónicos

Tabla. Base de datos sobre **antecedentes arquitectónicos**. Artículos seleccionados, relacionados con la variable: “Sistemas de control solar pasivo”

N°	Título del artículo	Autor	Enlace	Resumen	Pregunta de investigación	Objetivos	Bases teóricas	Variable
1	“Estudio sobre protecciones solares en envolventes”	Jiménez R.	https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/1441/35017/Raquel%20Jimenez%20Lupianez.%20TFG.pdf?sequence=1	La investigación baso su estudio en protecciones pasivas para fachada determinando que tan necesarias son para zonas climatologías con altos niveles de radiación solar.	¿Cuáles son las tipologías, características y repercusión de las protecciones solares en el interior de los edificios?	Estudiar la repercusión de las protecciones solares en la configuración de la luz natural y la radiación en el interior de los edificios.	Un dispositivo de protección solar es un elemento esencial para determinar el efecto de la reflejante del sol en el comportamiento de la iluminación natural con el espacio interior solar. (Kim, 2010).	Protecciones Solares
2	“Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico”	García J.	http://ribuni.uni.edu.ni/524/1/38837.pdf	Análisis de las diversas estrategias de diseño pasivo de la arquitectura bioclimática en base a dos parámetros muy importantes, la temperatura y la humedad, para lograr un diseño arquitectónico sostenible.	¿Cuáles son las estrategias pasivas de diseño en la arquitectura bioclimática?	Determinar criterios de diseño dando énfasis en los principios de la arquitectura bioclimática	.....	Estrategias de diseño pasivo
3	“Sistema de acondicionamiento solar pasivo para calefacción de viviendas alto andinas del Perú”	Flores A.	https://repositorio.ute.c.edu.pe/bitstream/UT/EC/79/1/Flores%20Anthony.pdf	La investigación propone una solución apropiada para lograr que el usuario se encuentre dentro de un rango de confort adecuado.	-----	Diseñar un sistema solar pasivo que incremente la ganancia de calor.	El lugar y la orientación permiten determinar los puntos para lograr el confort adecuado con las zonas climáticas. (Flores F. 2017).	Sistemas de acondicionamiento solar
4	“La luz solar en la arquitectura”	Estrada A.	http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2944.pdf	La investigación desarrollo un estudio profundo sobre la alternativa de usos y aprovechamiento de la energía natural.	¿Cómo aprovechar la energía natural para minimizar el consumo energético?	Elaborar un conjunto de formas, sistemas e ideas aplicables a la arquitectura para aprovechar la luz solar como energía natural.	La huella ecológica se entiende como la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano, así como la necesaria para absorber los residuos que genera. ((William Rees y Mathis Wackernagel)	Luz solar
5	“Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación”	Matic D.	https://www.waie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/14-Dubravka-Matic-Estrategias-de-diseño-solar-pasivo-en-edificacion_COMPL-ETO.pdf	Realizo un estudio sobre estrategias climáticas de diseño pasivo para analizar sus efectos térmicos dentro de los espacios interiores en los edificios, para contrastar la efectividad de su uso en el objeto arquitectónico.	¿Cómo disminuir la demanda energética dentro de la edificación?	Determinar los aspectos que influyen en las pérdidas y ganancias de calor.	.....	Diseño solar pasivo
6	“Construcción del casco estructural de vivienda con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac”	Días R. y Vergara C.	http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4951	Presenta y desarrolla en forma detallada el proceso constructivo de viviendas que poseen materiales aislantes térmicos en sus muros perimetrales.	¿Cómo impactan el uso de materiales aislantes térmicos en el control solar?	Describir el proceso de las etapas de construcción de viviendas con aislamiento térmico	.....	Aislamiento térmico

Elaboración propia

Anexo 9. Tabla de base de datos sobre indicadores de investigación

Tabla: Base de datos. Indicadores seleccionados para la variable: “Sistemas de Control Solar Pasivo”

N°	Tipo de Antecedente	Autor(es)	Indicadores encontrados	Indicadores Seleccionados
1	Teóricos	Franco R. y Samper P.	- Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio. (ver pág. 16)	Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio
2		Pattini, Villalba, Córca, Ferrón y Rosso	- Uso de parasoles o cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. (ver pág. 5)	Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.
3		Neila J.	- Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico. (ver pág. 3)	Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico.
4		Velásquez C.	- Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol. (ver pág. 6)	Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol.
5		Marusic J.	- Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. (ver pág. 3)	Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio.
6		Jiménez E. y Vargas I.	- Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación. (ver pág. 4)	Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación.
7	Arquitectónicos	Jiménez, R.	- Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento (ver pág. 49)	Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del asoleamiento
			- Uso de persianas en los vanos de la fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico (ver pág. 17)	Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico
8		García J.	- Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico (ver pág. 6)	Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico
			- Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes (ver pág. 18)	Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes
9		Flores, A.	- Uso del muro trombe en los muros exteriores del edificio (ver pág. 51)	
			- Uso de invernaderos adosados posicionados en muros exteriores con mayor incidencia solar. (ver pág. 36)	
10		Estrada A.	- Uso de claraboyas y lucernarios en los techos del edificio (ver pág. 48)	
			- Uso de doble vidriado hermético para vanos posicionados en los frentes más asoleados del edificio (ver pág. 136)	
11		Matic D.	- Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio (ver pág. 41)	Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio
			- Uso de formas lineales y rectangulares orientados al sur del terreno en la configuración volumétrica de todo el edificio. (ver pág. 44)	
12		Díaz R. y Vergara C.	- Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos. (ver pág. 20)	Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio como elementos para revestimientos.
			- Uso de muros de concreto armado en el cerramiento de los espacios al exterior del edificio. (ver pág. 25)	

Elaboración Propia

Anexo 10. Coeficientes o Factores de Ocupación

3.1 CALCULO BASADO EN COEFICIENTE O FACTORES DE OCUPACIÓN:

CUADRO DE COEFICIENTES DE OCUPACIÓN SEGÚN USO O TOPOLOGÍA		
TIPOLOGÍA	USO, AMBIENTE, ESPACIO O ÁREA	COEFICIENTE O FACTOR
Vivienda	1 dormitorio	2 personas
	2 dormitorios	3 personas
	3 dormitorios o más	5 personas
Hospedaje	Hotel 4 y 5 estrellas	18 m ² / persona
	Hotel 2 y 3 estrellas	16 m ² / persona
	Hotel 1 estrella	12 m ² / persona
	Apart hotel 4 y 5 estrellas	20 m ² / persona
	Apart hotel 3 y 2 estrellas	17 m ² / persona
	Apart hotel 1 estrella	14 m ² / persona
	Hostal 1 a 3 estrellas	12 m ² / persona
	Resort	20 m ² / persona
Educación	Auditorio	Número de butacas
	Salas de uso múltiple	1 m ² / persona
	Salas de clase	1.5 m ² / persona
	Camerinos	4 m ² / persona
	Gimnasio con maquinas	4.6 m ² / persona
	Gimnasio sin maquinas	1.4 m ² / persona
	Laboratorio, cafeterías, talleres	5.0 m ² / persona
	Oficinas	9.3 m ² / persona
Salud	Áreas de servicio ambulatorio y diagnóstico	6 m ² / persona
	Sector habitaciones (superficie total)	8 m ² / persona
	Área tratamiento de pacientes externos	20 m ² / persona
	Sala de espera	0.80 m ² / persona
	Servicios auxiliares	8 m ² / persona
	Guarderías	3.3 m ² / persona
	Áreas de refugio en hospitales y lugares de reposo	2.8 m ² / persona
	Áreas de refugio en instalaciones con pacientes en sillas de ruedas	1.4 m ² / persona
	Áreas de refugio en pisos que no alberguen pacientes	0.5 m ² / persona
	Depósitos	30 m ² / persona
Comercio	Tienda independiente en primer piso (nivel de acceso)	2.8 m ² / persona
	Tienda independiente en segundo piso	5.6 m ² / persona
	Tienda independiente interconectada de dos niveles	3.7 m ² / persona
	Centro comercial (vía pedestre)	Ver NFPA 101
	Supermercado	2.5 m ² / persona
	Ferretería (mejoramiento del hogar)	2.5 m ² / persona
	Mercado minorista	2.0 m ² / persona

Índices de ocupación mínimos por metro cuadrado. Fuente: Norma A130 del RNE, 2010

Anexo 11. Calculo de Aforo

SALA DE CLASE	1.5M2 por persona	
CAMARINES, GIMNASIOS	4.0M2 por persona	1 PERSONA por asiento
TALLERES, LABORATORIOS, BIBLIOTECAS	4.0M2 por persona	
AMBIENTES DE USO ADMINISTRATIVOS	10.0M2 por persona	
SALUD	RNE A. 050 SALUD ART 6	RM 660_2014_MINSA_I art. 6.2.1.16
AREA DE SERVICIO AMBULATORIO Y DIAGNOSTICO	6.0 M2 por persona	1 PERSONA por asiento
SECTOR DE HABITACIONES (Superficie total)	8.0 M2 por persona	1 PERSONA por cama
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	10.0 M2 por persona	
AREA DE TRATAMIENTO A PACIENTES INTERNOS	20.0 M2 por persona	
SALAS DE ESPERA	0.8 M2 por persona	
SERVICIOS AUXILIARES	8.0 M2 por persona	
AREA DE REFUGIO PARA PACIENTES CON SILLAS DE RUEDAS	1.40M2 por persona	1 PERSONA por asiento
AREA DE REFUGIO EN PISOS QUE NO ALBERGUEN PACIENTES	0.50M2 por persona	
DEPOSITOS Y ALMACENES	30.0 M2 por persona	
INDUSTRIA	RNE A.060 INDUSTRIA ART 19	
	AFORO	
ZONAS DE PROCESOS	1 Trabajador por persona	
AREA ADMINISTRATIVA	10 M2 por persona	1 PERSONA por asiento
COMERCIO	RNE A.070 COMERCIO ART 8	
	AFORO	

Índices de aforos mínimos de ocupación. Fuente: CENEPRED, 2010

Anexo 12. Número de estacionamientos obligatorios

CUADRO DE ESTACIONAMIENTOS OBLIGATORIOS
AL INTERIOR DEL PREDIO

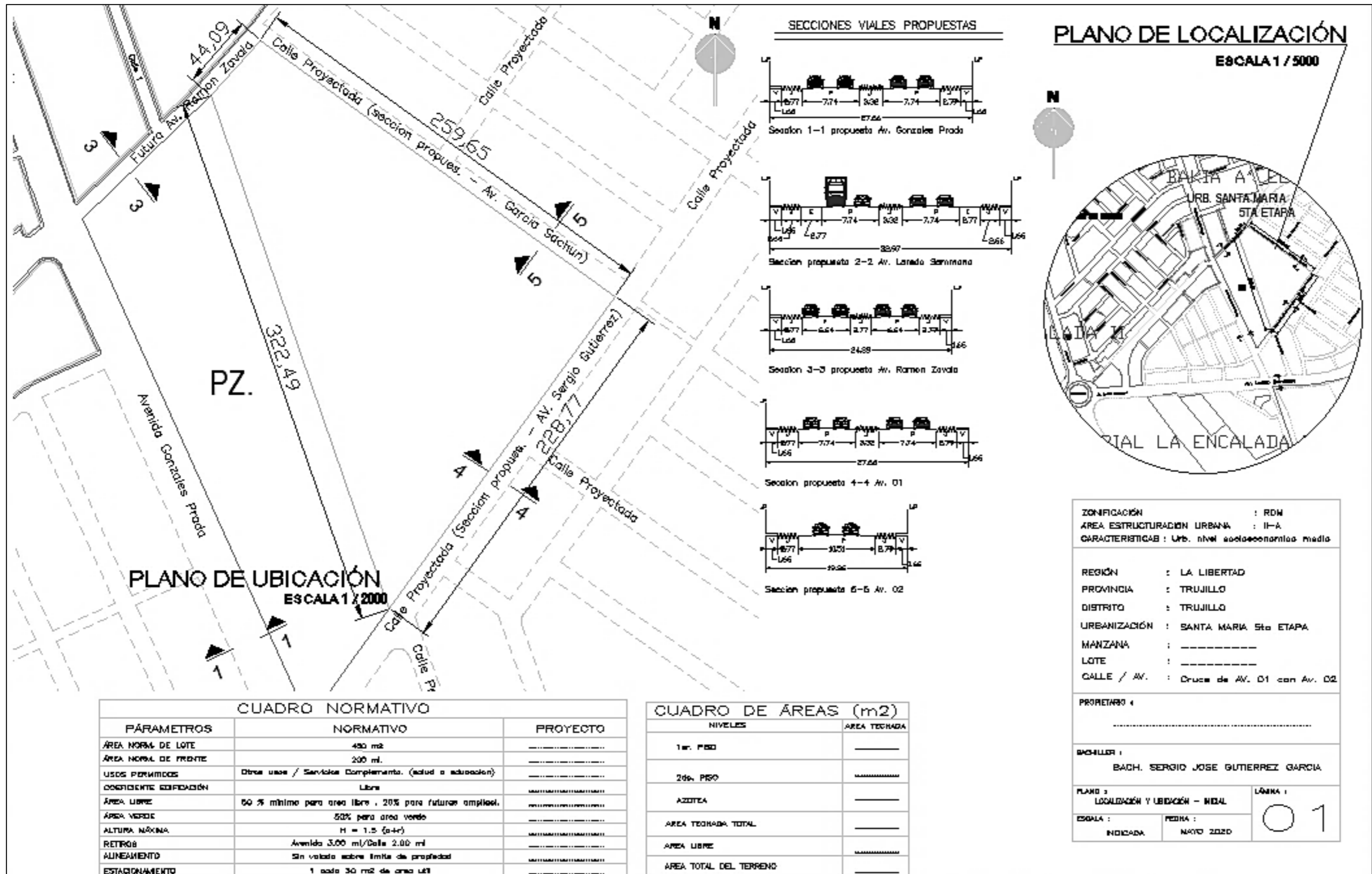
USOS	Un (1) Estacionamiento por cada:		
	Cantidad	Unidad	Parámetro
Academias, Locales Pre-universitarios, Institutos	20	M2	Área Techada Total
Apart Hotel	20	%	Número de Dormitorios
Bancos, Instituciones Financieras diversas	20	M2	Área Techada Total
Cafeterías y Comidas al paso	20	M2	Área Techada Total
Casinos, Bingos, Tragamonedas y similares	15	M2	Área Techada Total
Cines, Teatros, Locales de Espectáculos, de Conferencias y similares	15		Butacas
Centros Educativos (educación básica regular)	30	M2	Área Techada Total
Gimnasios, academias de deportes y similares	25	M2	Área Techada Total
Hospitales, Clínicas, Sanatorios, Policlínicos y similares	30	M2	Área Útil
Hoteles de 3, 4 ó 5 estrellas	30	%	Número de Dormitorios
Hostales	30	%	Número de Dormitorios
Instituciones Públicas en general	30	M2	Área Útil
Laboratorios clínicos y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales Culturales, Clubes, Instituciones y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales de Culto, Iglesias, Instituciones Religiosas y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales Deportivos, Coliseos (aforo < 2,000 espectadores)	20		Espectadores
Locales Deportivos, Coliseos (aforo > 2,000 espectadores)	30		Espectadores
Mercados, Galerías Feriales y similares	25		Puestos
Oficinas	40	M2	Área Útil
Restaurantes, Peñas y similares	20	M2	Área Techada Total
Salas de Baile, Discotecas y similares	20	M2	Área Techada Total
Salas de Reuniones Sociales y similares	20	M2	Área Techada Total
Supermercados, Hipermercados, Galerías Comerciales, Tiendas de Autoservicios y similares	50	M2	Área Construida Total (exceptuando zonas de almacenamiento)

Numero de estacionamientos mínimos. Fuente: RDUPT, 2010

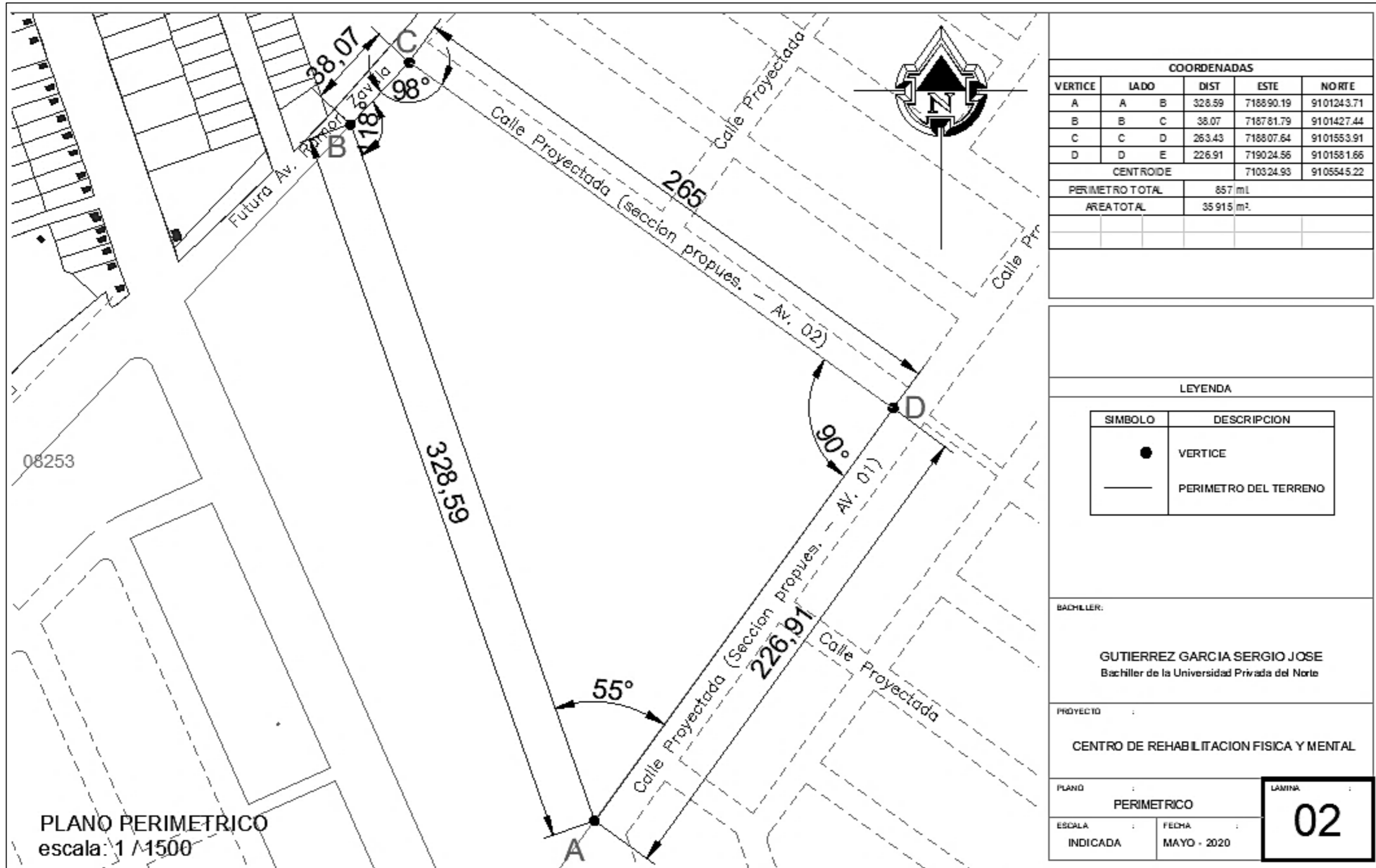
Anexo 13: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia					
Título: Sistemas de control solar pasivo en el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo					
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicadores	Instrumentación
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera la los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar de qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de un centro de rehabilitación física y mental en el distrito de Trujillo, siempre y cuando se diseñe respetando los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico. b) Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. c) Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol. 	<p>Variable independiente</p> <p>Sistemas de control solar pasivo</p> <p>Variable Cualitativa, del ámbito de la arquitectura. Que según la definición dada por Zambrano P. (2013, pág. 49) en su tesis “Control solar e iluminación natural en la Arquitectura” de la Universidad Politécnica de Cataluña, menciona que es un recurso del diseño bioclimático arquitectónico que influye en forma relevante las condiciones de confort ambiental al interior de las edificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • INDICADORES DE DISEÑO <ul style="list-style-type: none"> ○ Orientación de la fachada o lado más largo del volumen hacia el sur del terreno o que coincida con la orientación solar del lugar específico. ○ Uso de formas geométricas lineales en la configuración formal del objeto arquitectónico ○ Aplicación de transformaciones sustractivas, aditivas y diferencia de niveles entre las volumetrías del edificio. ○ Empleo de grandes aberturas o vanos en muros posicionados hacia la parte exterior del edificio orientados hacia el ingreso de los vientos naturales dominantes ○ Uso de espacios abiertos y/o patios al exterior del edificio sin impedir la ventilación natural cruzada y protegidos del soleamiento ○ Uso de cambios de niveles o terrazas escalonadas orientados hacia la fachada sur o más asoleada de la edificación ○ Uso de persianas horizontales fijas en los vanos de las fachadas más asoleadas del objeto arquitectónico ○ Implementación de áreas libres con vegetación existente en patios y/o áreas exteriores ubicados entre los bloques arquitectónicos del edificio • INDICADORES DE DETALLE <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de cortasoles verticales fijos con proporciones y medidas angulares adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. ○ Uso de aleros horizontales fijos con proporciones adecuadas en las fachadas más asoleadas del edificio. • INDICADORES DE MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de superficies vidriadas con doble piel de material resistente en las fachadas más asoleadas del edificio en relación al sol. ○ Uso de materiales aislantes térmicos en muros de cerramiento a base de piedra, concreto, cerámicos o vidrio 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de análisis de casos
Elaboración propia.					

Anexo 14. Plano de localización y ubicación del terreno seleccionado



Anexo 15. Plano perimétrico del terreno seleccionado



Anexo 16. Plano topográfico del terreno seleccionado

