



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN  
NATURAL QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE CENTRO  
COMERCIAL EN EL DISTRITO DE TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autora:

Jennifer Lorena Römer Utrilla

**Asesor:**

Arq. Nancy Pretell Díaz

Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

*Dedico mi esfuerzo a mi familia, por ser el sostén fundamental  
y encaminarme por el bien.  
En especial a mis bisabuelos que están en el cielo,  
El cual me inculcaron cosas productivas en el trascurso de mi vida.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por bendecirme con una hermosa familia y estar rodeada de personas valiosas; que estuvieron en los buenos y malos momentos, por enseñarme que siendo una persona persistente se pueden conseguir muchas cosas en la vida y que los amigos no están todo el tiempo, pero que los padres siempre están contigo a pesar de las circunstancias.*

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Realidad problemática .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Formulación del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.1 Objetivo general.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Hipótesis .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4.1 Hipótesis general.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Antecedentes.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5.1 Antecedentes teóricos.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5.2 Antecedentes arquitectónicos .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.3 Indicadores de investigación.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 Tipo de investigación.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2 Presentación de casos arquitectónicos .....</b>	<b>30</b>
<b>2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Estudio de casos arquitectónicos .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 Lineamientos del diseño .....</b>	<b>54</b>
<b>3.3 Dimensionamiento y envergadura .....</b>	<b>56</b>
<b>3.4 Programa arquitectónico .....</b>	<b>63</b>
<b>3.5 Determinación del terreno.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5.1 Metodología para determinar el terreno.....</b>	<b>65</b>

3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno.....	65
3.5.3	Diseño de matriz de elección del terreno.....	69
3.5.4	Presentación de terrenos .....	71
3.5.5	Matriz final de elección de terreno .....	83
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	86
3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado .....	87
3.5.8	Plano topográfico de terreno seleccionado.....	88
<b>CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....</b>		<b>89</b>
4.1	Idea rectora .....	89
4.1.1	Análisis del lugar .....	89
4.1.2	Premisas de diseño .....	104
4.2	Proyecto arquitectónico .....	112
4.2.1	Memoria justificativa de arquitectura .....	142
4.2.2	Memoria estructural .....	174
4.2.3	Memoria de instalaciones sanitarias .....	178
4.2.4	Memoria de instalaciones eléctricas.....	181
<b>CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES .....</b>		<b>183</b>
5.1	Discusiones .....	183
5.2	Conclusiones .....	185
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>187</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>190</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ficha de relación de casos con la variable o el hecho arquitectónico .....	30
Tabla 2	Ficha de análisis de casos .....	36
Tabla 3	Ficha de análisis de caso 1 .....	37
Tabla 4	Ficha de análisis de caso 2 .....	40
Tabla 5	Ficha de análisis de caso 3 .....	43
Tabla 6	Ficha de análisis de caso 4 .....	46
Tabla 7	Ficha de análisis de caso 5 .....	49
Tabla 8	Cuadro comparativo de análisis de casos .....	52
Tabla 9	Programación Arquitectónica del Proyecto.....	63
Tabla 10	Matriz de Ponderación de Terrenos.....	69
Tabla 11	Parámetros Urbanísticos del Terreno N°01.....	74
Tabla 12	Parámetros Urbanísticos del Terreno N°02.....	78
Tabla 13	Parámetros Urbanísticos del Terreno N°03.....	82
Tabla 14	Matriz de Ponderación de Terrenos .....	83
Tabla 15	Cuadro de Columnas .....	177
Tabla 16	Cuadro de Zapatas .....	177
Tabla 17	Volumen y diseño de cisterna .....	178
Tabla 18	Dotación de Agua Potable .....	178
Tabla 19	Red de Agua Potable .....	179
Tabla 20	Cuadro de Cargas .....	179

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Vista principal de caso número 1 .....	31
Figura 2	Vista principal de caso número 2 .....	32
Figura 3	Vista principal de caso número 3 .....	33
Figura 4	Vista principal de caso número 4 .....	34
Figura 5	Vista principal de caso número 5 .....	35
Figura 6	Gráfico de Análisis caso n°1.....	39
Figura 7	Gráfico de Análisis caso n° 2.....	42
Figura 8	Gráfico de Análisis del caso n° 3 .....	45
Figura 9	Gráfico de Análisis del caso n°4 .....	48
Figura 10	Gráfico de Análisis del caso n°5 .....	51
Figura 11	Población Anual de Trujillo .....	57
Figura 12	Nivel Socioeconómico de Población Trujillana .....	58
Figura 13	Centros Comerciales en Trujillo .....	60
Figura 14	Análisis de Radios de Influencia .....	61
Figura 15	Radio de Influencia propuesto .....	61
Figura 16	Tipologías de centros comerciales .....	62
Figura 17	Ubicación de Terreno n°1 .....	71
Figura 18	Imagen de Terreno n°1 .....	72
Figura 19	Muestra Topográfico Terreno n°1 .....	73
Figura 20	Ubicación de Terreno n°2 .....	75

Figura 21	Imagen de Terreno n°2 .....	76
Figura 22	Muestra Topográfico Terreno n°2 .....	77
Figura 23	Ubicación de Terreno n°3.....	79
Figura 24	Imagen de Terreno n°3 .....	80
Figura 25	Muestra Topográfico Terreno n°3 .....	81
Figura 26	Directriz de Impacto Urbano.....	91
Figura 27	Análisis de Asoleamiento 01.....	93
Figura 28	Análisis de Asoleamiento 02.....	94
Figura 29	Análisis de vientos 01.....	96
Figura 30	Análisis de vientos 02.....	97
Figura 31	Flujo Vehicular.....	99
Figura 32	Flujo Peatonal.....	101
Figura 33	Zonas Jerárquicas .....	103
Figura 34	Tensiones Vehiculares Internas .....	105
Figura 35	Tensiones Peatonales Internas .....	106
Figura 36	Macrozonificación 3D.....	107
Figura 37	Macrozonificación 2D.....	108
Figura 38	Lamina de Aplicación de Lineamientos de diseño .....	109
Figura 39	Lamina de Aplicación de Lineamientos de detalle .....	110
Figura 40	Lamina de Aplicación de Lineamientos de Materiales .....	111
Figura 41	Linderos y vías en el terreno .....	113

Figura 42	Secciones de Vías en el Terreno .....	114
Figura 43	Zonificación Primer Nivel .....	116
Figura 44	Zonificación Segundo Nivel .....	119
Figura 45	Zonificación del predio seleccionado .....	143
Figura 46	Secciones Viales .....	145
Figura 47	Altura de Edificación.....	146
Figura 48	Retiros en el terreno .....	147
Figura 49	Ubicación de Estacionamientos .....	148
Figura 50	Estacionamiento para público y discapacitado .....	149
Figura 51	Estacionamientos de Servicio .....	149
Figura 52	Escalera de Evacuación .....	152
Figura 53	Diseño de escalera de Evacuación .....	153
Figura 54	Ancho de Pasillos de Circulación. ....	154
Figura 55	Rampas para Discapacitados. ....	155
Figura 56	Circulación Vertical para Discapacitados.....	155
Figura 57	Dimensiones para Ascensores.....	156
Figura 58	Dimensiones de Puertas y puertas de acceso .....	157
Figura 59	Dimensiones de Baños para Discapacitados .....	158
Figura 60	Estacionamientos para Discapacitados .....	159
Figura 61	Luz Natural en el Proyecto.....	161
Figura 62	Ingreso Principal en el Proyecto .....	162

Figura 63	Ancho de Pasillos de Circulación en el Proyecto.....	163
Figura 64	Circulación Vertical en el Proyecto.....	164
Figura 65	Batería de Baños en Servicios Generales.....	165
Figura 66	Batería de Baños en Tienda Ancla.....	167
Figura 67	Ancho de Accesos Vehiculares.....	168
Figura 68	Extracción Mecánica en Escalera Evacuación .....	168
Figura 69	Dimensiones de Estacionamientos.....	169
Figura 70	Dotación de Servicios en Centros Comerciales .....	171
Figura 71	Dotación de Servicios en Oficinas 2.....	172
Figura 72	Dotación de Servicios en Patios de Comidas .....	172
Figura 73	Batería en Servicios Generales .....	173

## RESUMEN

Los centros comerciales son parte fundamental en el desarrollo económico y social de una ciudad y/o urbanización para el desarrollo de microclimas confortables, es por ello, que tales equipamientos están proyectados a brindar al público una iluminación y ventilación natural adecuada o en óptimas condiciones, mejorando la calidad de vida de los usuarios que afrontan el problema de trabajar en entornos climáticos no confortables, a través de temperaturas óptimas, generando espacios agradables para su buen funcionamiento. La presente tesis de investigación tiene como objetivo determinar de qué manera los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan el diseño de un centro comercial en el distrito de Trujillo, basados en la búsqueda de crear entornos climáticos óptimos para la funcionalidad de las actividades comerciales, debido a que mientras mayor iluminación y ventilación natural ingrese al objeto arquitectónico este será más confortable y saludable para los usuarios

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 diversas necesidades, características y problemas en el lugar, por lo tanto, se hizo investigaciones para que el proyecto funcione considerando el confort en espacios interiores y exteriores mediante elementos arquitectónicos, aprovechando las condiciones climáticas. 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:** centros comerciales, sistemas pasivos, iluminación natural, ventilación natural y espacios confortables.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

El comercio siempre ha sido una actividad económica importante en la historia del hombre para el desarrollo de una urbanización, además, se ha desarrollado en la cultura de las ciudades como parte de las actividades diarias de la población. Sin embargo, con el paso del tiempo, la falta de regularización de esta labor que sumado al déficit de equipamientos de tipo comercial la ha convertido en una actividad que ha ido evolucionando en los últimos años, de tal manera que, en la actualidad, la mayor parte de la población comercial mundial trabaja de manera informal en condiciones laborales con microclimas no confortables que afectan su salud, siendo necesario su reubicación en centros comerciales que contemple una arquitectura pasiva con sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural dentro de ella, lo que hace necesario investigarlos a fin de solucionar tal realidad problemática mencionada anteriormente.

Los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural requieren de estudios metodológicos de factores ambientales para su empleo en las edificaciones. Al respecto Celis (2000) afirma que los sistemas pasivos se fundamentan en el estudio y control de las variables tipo climáticas al interior de las edificaciones mediante el uso adecuado de las formas y de los materiales utilizados en su arquitectura, incidiendo fundamentalmente en la radiación solar, facilitando y/o limitando su incidencia y usando los aislamientos y la inercia térmica de los materiales como sistemas de amortiguamiento térmico y su control. (Celis, 2000: 6).

En otras palabras, el acondicionamiento térmico dentro de los ambientes de cualquier edificio, según sea el uso, debe estar determinado por el control de los aspectos ambientales de iluminación y ventilación natural, mediante el uso de estrategias de

diseño pasivo para garantizar el aprovechamiento de los recursos naturales y reducir el uso de energía eléctrica innecesaria para la climatización e iluminación artificial dentro de los espacios. (Celis, 2000: 6).

Pero a pesar que los sistemas pasivos son un tema que ha estado siempre presente en la arquitectura comercial, la mayoría de edificaciones a nivel nacional presentan una dependencia a usar tecnología artificial de climatización e iluminación desaprovechando los recursos naturales que están presentes en el entorno para su funcionamiento. Tal es el caso expuesto por la revista “ACR Latinoamérica” en una de sus publicaciones electrónicas, donde menciona que el centro comercial “Mall del Sur” de Lima, Perú, posee, dentro de sus espacios interiores, servicios de climatización completamente artificiales financiados por la empresa “Serviparamo Perú” para mejorar las condiciones de confort térmico. (ACR Latinoamérica, 2016)

A nivel local, según una publicación electrónica del diario “El Comercio” se puede observar que la actividad comercial se desarrolla en cualquier espacio de afluencia de público o dentro de espacios muy concurridos, y en cualquiera de sus modalidades, formal e informal. Tanto en ambos casos las características del espacio no están determinados por el control de los aspectos ambientales de iluminación y ventilación natural, lo cual propicia un riesgo para la salud en los comerciantes y un alto consumo de energía eléctrica. (Diario El Comercio, 2020)

Por otro lado, es importante considerar que, la necesidad de implementar los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural se hacen más necesarios en entornos comerciales con mayor carga humana. Al respecto, en una publicación electrónica del “Grupo Verona” (2019) titulada “*Los vendedores ambulantes y su resistencia a la formalidad*”, menciona que la explicación en cuanto a la resistencia o lentitud para trasladar la informalidad comercial al sector formal, se debe por razones sociales, como

trabajar con parientes o disfrutar de mayor "autonomía", factores que sin duda desafían los supuestos habituales acerca del crecimiento y desarrollo en los mercados emergentes. (Grupo Verona, 2019)

En otras palabras, el comercio ambulatorio se desenvuelve en un contexto muy personal a nivel del comerciante, en principio porque las transacciones se llevan a cabo cara a cara con el comprador, y además porque a los vínculos se añade la norma social de las transacciones económicas, esto hace y explica el crecimiento del comercio informal. (Grupo Verona, 2019)

A nivel nacional en Perú, los comerciantes del sector informal no siempre realizan sus labores en un local, es frecuente observar en las calles vendedores que suben a los buses de transporte público a trabajar y ambulantes que se encuentran vendiendo por las calles de la ciudad. Según el Instituto nacional de estadística e informática [INEI] (2012) se menciona que más del 55% de las personas dedicadas a esta actividad no cuentan con un local destinado y adecuado para vender sus productos. Mientras que la otra parte permanece en puestos de trabajo improvisados e inadecuados expuestos a la contaminación ambiental. ([INEI], 2012)

En la ciudad de Trujillo el comercio se ha incrementado, según Paredes, V. (2016, octubre 16) en una publicación del diario "El Correo", el comercio ambulatorio se aumentó en 50% hacia el año 2016, la población dedicada al comercio informal paso de 3000 a 6000 personas. Además, la actividad económica del comercio ambulatorio está ocupando el primer lugar con un 67% de trabajo no calificado, es decir en condiciones laborales no aptas que pueden afectar su salud, debido a que no cuentan con un equipamiento pertinente que tenga condiciones básicas de ventilación e iluminación natural. (Diario El Correo, 2016)

Por otro lado, la aplicación de sistemas pasivos para el control climático dentro de espacios de trabajo debe trabajar juntamente con el tipo de actividad a desarrollar. Al respecto, Barrios, D., Bermúdez, S. y Contreras, O., (2010) mencionan que “Para asegurar el bienestar de los trabajadores, las condiciones del aire respirable deben ajustarse al tipo de trabajo a realizar: ligero, medianamente pesado y pesado.” (pág. 25) “Se habla de ventilación natural cuando no existe el aporte de la energía artificial para lograr la renovación del aire, comúnmente, la ventilación natural se consigue dejando o creando vanos dentro del local (...) que comunican con el ambiente exterior”. (Barrios, D., Bermúdez, S. y Contreras, O., 2010: 26)

En otras palabras, la ventilación condiciona un espacio de bienestar para el desarrollo de actividades pertinentes a la labor y esfuerzo del usuario siendo de esta manera que ejecutan trabajos diferentes. Por lo tanto, la ventilación natural permite el aprovechamiento de un recurso que se encuentra presente en el ambiente el que permite la renovación del aire del interior de un espacio. (Barrios, D., Bermúdez, S. y Contreras, O., 2010: 26)

A pesar que la ventilación natural es necesaria para la renovación del aire en cualquier edificación, A nivel nacional, según una publicación electrónica del diario “El Correo” menciona que: de los 2,612 mercados que existen en el Perú, casi la mitad aún no cuentan con la infraestructura adecuada, de acuerdo con el CENAMA 2016 del INEI, por otro lado, las estadísticas demuestran que el sector informal produce grandes cantidades de basura, que al acumularse se convierten en un foco infeccioso que puede resultar un riesgo para para la salud de los comerciantes y público en general. Es por esto que la ventilación debe estar destinada a la renovación del aire en cualquier espacio comercial. (Diario El Correo, 2017)

A nivel local, también se observa que la mayoría de zonas en donde se ubica el comercio informal en Trujillo está expuesto a los olores fétidos de la basura, sin importar que esto es considerado un foco de alto riesgo infeccioso por la Organización Mundial de la Salud [OMS], lo cual resulta perjudicial tanto para la salud de los ambulantes como para el público consumidor. ([OMS], 2019).

Por otro lado, según una publicación electrónica de la Municipalidad Provincial de Trujillo (MPT, 2020) se menciona que existen, en estos últimos años, una evidente aglomeración en forma creciente respecto al público comprador en los mercados y establecimientos comerciales de Trujillo debido al incremento de la demanda en productos alimenticios, tecnológicos, escolares, de limpieza personal, entre otros, debido al incremento de nuevos compradores y/o población que año tras año va en aumento. Además, las condiciones ambientales referidos con la iluminación y ventilación natural dentro de los establecimientos comerciales de Trujillo no son los óptimos para el desarrollo de actividades de comercio. Al respecto, según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI, 2017, pág. 44), en el censo del año 2017 titulado "*Perú, crecimiento y distribución de la población, 2017*", en el cuadro N° 12 titulado "*Perú, Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, de los 30 distritos más poblados, 1993, 2007 y 2017*", menciona que el distrito de Trujillo durante el año 2017 contó con una población estimada de 314 939 habitantes, con una tasa promedio de crecimiento anual de **0.7%** que proyectado al año 2048, partiendo desde el año 2017, se tendría a 390 967 pobladores, de los cuales el **45%** de esta población trujillana representan una demanda comercial como futuros compradores, por lo tanto, en base al dato numérico anterior, esto representaría una cantidad de **175 935** personas anuales y/o 482 personas aproximadamente por día, como mínimo, con demanda de un nuevo centro comercial o establecimiento en condiciones óptimas referidos a la

iluminación y ventilación natural que actualmente en el distrito de Trujillo no existe o se ha implementado como futuro equipamiento comercial.

Ya que se demostró la necesidad del objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis de investigación, es necesario recalcar que si no se realiza el proyecto no habrá un espacio que albergue a esta población insatisfecha ya que encontraríamos ciertos problemas que pueden perjudicar su salud. Y si no se toma en cuenta las variables de iluminación y ventilación natural no se lograría un confort para estos comerciantes ni una buena atención para los clientes, con sistemas pasivos; condicionando de igual forma como sucede en la actualidad en los centros comerciales ya existentes de la ciudad.

En conclusión y por todo lo expuesto anteriormente, en la ciudad de Trujillo es necesaria la implementación de un equipamiento comercial como es un Centro Comercial en buenas condiciones climáticas tomando en cuenta la ventilación e iluminación natural y que atienda a los futuros compradores e inversionistas dentro del distrito.

## **1.2 Formulación del problema**

¿De qué manera los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan al diseño de un centro comercial en el distrito de Trujillo, 2020?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar de qué manera los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan al diseño de un centro comercial en el distrito de Trujillo, 2020.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

Los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan el diseño de un centro comercial en el distrito de Trujillo, 2020 mientras se realice el diseño en base a los siguientes indicadores.

- a) Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico
- b) Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio
- c) Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio para mejorar el aislamiento térmico.

## **1.5 Antecedentes**

### **1.5.1 Antecedentes teóricos**

Celis d'Amico, F. (2000) en su artículo “*Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual*” del Instituto Juan de Herrera. Madrid. El autor expone de manera general sobre la arquitectura bioclimática y su vínculo con la conservación del medio ambiente, el ahorro energético y el desarrollo sostenible. Además, ofrece una breve enseñanza de la metodología para el desarrollo de un proyecto de arquitectura bioclimática y la aplicación de sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental.

Este artículo sirve como guía para la presente investigación, ya que brinda información sobre la aplicación de los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural mediante estrategias de diseño arquitectónico.

Ávila Ramírez, D. y Arias Orozco, S. (2015) en su artículo *“La envolvente arquitectónica y su influencia en la iluminación natural”* de la Universidad de Guadalajara. Los autores evaluaron el uso de diferentes materiales vidriados que pueden ser utilizados en la envolvente arquitectónica de un edificio como fin de lograr el ahorro energético. Mediante la simulación en maquetas obtuvieron resultados que demuestran una variada aplicación en diferentes espacios de distinto uso.

Este artículo sirve como guía en la presente tesis, para la aplicación de pieles o envolventes que mejoraran las condiciones lumínicas y de ventilación del objeto arquitectónico.

Guerra Menjívar, M. (2013) en su investigación *“Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones”* de la Universidad Don Bosco. El autor analiza los criterios ambientales a tener en cuenta dentro de las edificaciones, considerando las condiciones bioclimáticas que contribuyen al confort de los usuarios y a minimizar el impacto energético del edificio. Además, mediante un estudio de casos determina los criterios de diseño pasivo para lograr una adecuada iluminación y ventilación natural.

Esta investigación sirve como guía en la presente tesis ya que brinda información sobre los sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental como estrategias de diseño de la arquitectura bioclimática para las edificaciones.

De los Reyes Cruz, M. (2016) en su tesis de maestría *“La iluminación natural difusa en el interior de los espacios arquitectónicos”* del Instituto Politécnico Nacional. La autora informa y justifica el uso innecesario de la energía eléctrica a través de la iluminación artificial, explica los criterios de iluminación natural difusa y su aplicación en la arquitectura mediante el uso de softwares, donde se evidencia la cantidad de luz que ingresa en ventanas de diferentes características gracias a la radiación solar.

Esta tesis sirve como guía para la presente investigación, ya que muestra la aplicación de la iluminación natural en las características de los vanos a considerar en el diseño arquitectónico.

Muños Núñez, D. (2010) en su tesis *“La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores”* de la Universidad autónoma de San Luis Potosí. El autor hace una recopilación de la aplicación de sistemas pasivos de iluminación natural mediante un análisis de casos, así como de la normativa pertinente, a fin de propiciar una guía para el diseño arquitectónico aplicando la variable mencionada.

Esta tesis es importante para la investigación ya que brinda los criterios de diseño para la aplicación de los sistemas pasivos de iluminación natural. Describir los antecedentes arquitectónicos, relacionados con la aplicación de las variables de investigación en la arquitectura, señalando la importancia dentro de la investigación.

Cruz Salas, M. (2014) en su tesis *“Evaluación de sistemas pasivos de ventilación”* de la Universidad nacional autónoma de México. El autor explica los diferentes tipos de ventilación natural en la arquitectura y profundiza en un sistema llamado intercambiador de viento, el cual se define como un sistema pasivo de ventilación que consiste en un ducto con o sin divisiones para la libre entrada y salida de vientos dentro del edificio.

Este último antecedente teórico, es importante para la investigación ya que profundiza en la aplicación de los sistemas pasivos de ventilación en la arquitectura.

## **1.5.2 Antecedentes arquitectónicos**

Luna Zhapa, K. (2017) *“Diseño arquitectónico del centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo la bahía” de la ciudad de Catamayo provincia de Loja con características bioclimáticas* de la Universidad internacional del Ecuador. El autor propone el diseño arquitectónico de un centro comercial de tipo bioclimático para lograr

el confort del usuario a través de la creación de temperaturas agradables y con ambientes óptimos para el intercambio entre el comprador y vendedor, uso de espacios de esparcimiento y ocio, que están diseñados para el desarrollo de cada actividad comercial.

Esta tesis es importante para la investigación ya que presenta el mismo objeto arquitectónico y la aplicación de estrategias bioclimáticas para el confort del usuario.

Vizcarra y García (2017) “*Centro comercial metropolitano “Mall Iquitos Tropical” en la ciudad de Iquitos, 2017*” de la Universidad científica del Perú. En esta investigación, los autores mencionan una serie de estrategias de diseño para un centro comercial en la ciudad de Iquitos, las que difieren para obtener espacios confortables para sus usuarios. Estas premisas de diseño son de ventilación e iluminación natural para un centro comercial.

Esta tesis guarda similitud con dicha investigación, puesto que, posee el mismo hecho arquitectónico con premisas de diseño similares a la variable analizada.

Quirumbay, S. (2015) “*Estudio y diseño de centro comercial abierto sostenible, Parroquia Velasco Ibarra, El Empalme, 2015.*” de la Universidad de Guayaquil. Dicho autor señala las características arquitectónicas del diseño de un centro comercial, el cual alberga a comerciantes ambulantes. Por otro lado, cuenta con una arquitectura bioclimática adecuada para el contexto, en el que la iluminación y ventilación cumplen una función importante, ya que se dan de manera natural en gran proporción.

Esta tesis guarda similitud con dicha investigación debido a que son el mismo hecho arquitectónico y con la misma variable que se está analizando.

Hornero, R. (2013) “*Estudio de la ventilación natural de un edificio y su efecto en el grado de confort de los ocupantes*” de la Universidad Politécnica de Cataluña. El autor indica las características bioclimáticas que benefician a los distintos hechos arquitectónicos, tanto iluminación como ventilación en beneficio de los usuarios.

Esta tesis guarda relación con la investigación por la variable de estudio analizada, puesto que, mencionan las distintas premisas de diseño respecto a los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural en un hecho arquitectónico.

Llguichuzca, J. (2017) "*Estudio y diseño de un centro comercial aplicando criterios bioclimáticos ubicado en el Cantón Vinces, provincia de los Ríos, 2017*" de la Universidad de Guayaquil. Dicho autor señala los sistemas pasivos que se utilizará en el diseño del centro comercial propuesto en esta ciudad, puesto que posee un clima tropical. Por lo tanto, señala las premisas de diseño para conseguir un edificio aprovechando el clima de dicha ciudad, y de esta manera reducir la contaminación ambiental que genera una edificación convencional.

Esta tesis guarda similitud por el hecho arquitectónico a realizar y de la misma manera guarda relación por el uso y estudio de variable resuelta en este proyecto arquitectónico.

Juárez, X. (2019) "*Aplicación de sistemas de ahorro energético en la organización espacial del mercado mayorista en Jaén - Cajamarca*" de la Universidad Privada del Norte. El autor señala las condiciones bioclimáticas para lograr espacios confortables, dentro de los espacios, tomando en cuenta tanto la iluminación como la ventilación natural en establecimiento público de uso comercial dentro del edificio.

Este último antecedente arquitectónico fue escogido ya que dicha tesis guarda similitud con esta investigación por el uso de la variable.

### **1.5.3 Indicadores de investigación**

- Antecedentes Teóricos
  1. Uso de parasoles de control lumínico sobre cerramientos translúcidos en las fachadas del objeto arquitectónico. Celis d'Amico, F. (2000) en su artículo *Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual* señala que el uso de diversos materiales favorece a una arquitectura bioclimática en el objeto

arquitectónico, es el caso del uso de parasoles que irán sobre los cerramientos translúcidos son destinados para evitar el ingreso directo de luz natural y crear un cerramiento semi-opaco controlable.

2. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio. Ávila y Arias (2015) en su artículo La envolvente arquitectónica y su influencia en la iluminación natural indican que se debe tomar en cuenta el ángulo de incidencia de luz para la correcta distribución de luz dentro de los espacios interiores y de esta manera llegue a todo el ambiente dentro del edificio.
3. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico. Ávila y Arias (2015) en su artículo La envolvente arquitectónica y su influencia en la iluminación natural señalan que el uso de repisas horizontales contribuye al ingreso indirecto de luz y evitan el deslumbramiento dentro de los espacios interiores del edificio.
4. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural. Guerra, M. (2013) en su investigación Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones difiere que la adaptación de este elemento dentro del diseño del proyecto permite el ingreso de luz distribuida correctamente dentro de todo el espacio y/o ambiente dentro del objeto arquitectónico en beneficio de los usuarios.
5. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal. Guerra, M. (2013) en su investigación Arquitectura Bioclimática señala que el uso de los patios internos permite el

ingreso de luz a los ambientes interiores que lo rodean y asimismo se convierte en un eje compositivo de toda la volumetría arquitectónica.

6. Uso de ventanales y/o vanos en ambos frentes de un espacio interior dentro del edificio. Cruz, M. (2014) en su investigación titulada "*Evaluación de sistemas pasivos de iluminación*" de la Universidad Nacional Autónoma de México, señala que el uso de vanos y/o ventanales posicionados en ambos frentes y lados de un espacio interior dentro del objeto arquitectónico, mejora las condiciones de ventilación y/o refrigeración natural del ambiente, esto en beneficio del usuario.

- Antecedentes Arquitectónicos

7. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio. Guerra, M. (2013) en su investigación Arquitectura Bioclimática indica que la posición de la fachada del volumen debe estar orientada hacia el norte para así aprovechar que la mayor cantidad de luz natural ingrese al hecho arquitectónico.
8. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil del ambiente. Guerra, M. (2013) en su investigación Arquitectura Bioclimática revela que la ventilación cruzada es una buena solución para lograr ventilar los ambientes de manera natural.
9. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico. Muños, D. (2010) en su tesis La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores señala que se debe

- considerar en el diseño previo el uso de alturas dobles para captar mejor iluminación y ventilación.
10. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio. Muños, D. (2010) en su tesis La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores difiere que se debe considerar el uso de tenso estructuras dentro de los espacios exteriores para ganancia térmica y aprovechamiento de luz natural reflejada.
  11. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio. Luna, K. (2017) Diseño arquitectónico del centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo "la bahía" de la ciudad de Catamayo provincia de Loja con características bioclimáticas señala que el uso de envolventes verdes o jardines verticales son apropiados para evitarla radiación directa del sol.
  12. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio. Luna, K. (2017) Diseño arquitectónico del centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo "la bahía" de la ciudad de Catamayo provincia de Loja con características bioclimáticas indica que la forma de los volúmenes deberá ser alargados e irregulares para captar una mejor ventilación.
  13. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio. Luna, K. (2017) Diseño arquitectónico del centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo "la bahía" de la ciudad de Catamayo provincia de Loja con características bioclimáticas indica el uso de cubiertas verdes para reducir el calor dentro de los espacios interiores, ya que cumple la función de elemento absorbente.

14. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio.

Juárez, X. (2019) Aplicación de sistemas de ahorro energético en la organización espacial del mercado mayorista en Jaén – Cajamarca señala la importancia de la iluminación a través de las cubiertas mediante lucernarios.

15. Uso de ventilación natural a través de vanos posicionados en las fachadas más ventiladas.

Vizcarra y García (2017) en su tesis titulada “Centro comercial metropolitano *“Mall Iquitos Tropical” en la ciudad de Iquitos, 2017*” de la Universidad científica del Perú, señala que el uso de vanos sobre las fachadas que reciben mayor cantidad de vientos naturales mejora en la refrigeración natural dentro del edificio.

16. Uso de ventanales en fachadas más iluminadas durante el día.

Vizcarra y García (2017) en su tesis titulada “Centro comercial metropolitano *“Mall Iquitos Tropical” en la ciudad de Iquitos, 2017*” de la Universidad científica del Perú, señala que la posición de los vanos dentro del edificio debe recibir la mayor cantidad de iluminación natural, es por ello que deben ser posicionados en las fachadas más asoleadas del edificio durante el día.

17. Uso de formas geométricas entre grandes espacios abiertos en la volumetría de edificio.

Quirumbay, S. (2015) en su tesis titulada *“Estudio y diseño de centro comercial abierto sostenible, Parroquia Velasco Ibarra, El Empalme, 2015.”* de la Universidad de Guayaquil, menciona que el uso de formas geométricas entre espacios abiertos como parte del todo el diseño volumétrico del edificio, permite la libre entrada y salida de vientos naturales para la refrigeración de todo el objeto arquitectónico.

18. Uso de espacios a doble altura en dirección a los vientos naturales.

Quirumbay, S. (2015) en su tesis titulada *“Estudio y diseño de centro comercial abierto*

*sostenible, Parroquia Velasco Ibarra, El Empalme, 2015.*" de la Universidad de Guayaquil, menciona que el uso de espacios a doble altura ayuda en la libre circulación de vientos naturales dentro de los espacios interiores, además ayuda a la refrigeración natural para beneficio de los usuarios.

## **VER ANEXO N°01 MATRIZ DE CONSISTENCIA**

### **Lista de Indicadores**

Para fines de investigación y desarrollo de las siguientes partes de la presente tesis, de los 18 indicadores encontrados, se los ha resumido en 12 indicadores para su futuro estudio dentro de los casos arquitectónicos a considerar y su futura aplicación en el objeto arquitectónico a diseñar, un centro comercial, en forma de lineamientos de diseño, con criterios de descarte y/o selección como: repetición entre ellos, etc.

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

#### Indicadores de Diseño

1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico.
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.
3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.

5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico
6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos dentro del edificio
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio

#### Indicadores de Detalle

1. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores.
2. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio

#### Indicadores de Materiales

1. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.
2. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.

## 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

- Centro Comercial “Calima”
- Campus Repsol
- Mercado ambulante “La democracia”
- Centro comercial asociación de comerciantes “La bahía”
- Tienda Departamental Liverpool

**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	Centro Comercial “Calima”	X	X
02	Campus Repsol	X	
03	Mercado ambulante “La democracia”	X	X
04	Centro comercial asociación de comerciantes “La bahía”	X	
05	Tienda Departamental Liverpool	X	X

Elaboración Propia

### 2.2.1 Centro Comercial “Calima”



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

#### Reseña del Proyecto

El centro comercial Calima en Colombia se ubica en Armenia, Colombia, fue diseñado por el Arq. Fabio Pacheco con un área de 37 000 m<sup>2</sup>. Su configuración arquitectónica se modula a partir de una retícula de 1.2 x 1,2 m sobre la cual se arman sus primeros ejes estructurales de 8.4 x 8.4m. Esta modulación se hace presente en los 2 primeros pisos de sótano que se plantan estructuralmente en concreto. A partir del nivel +0.00 m de los ejes estructurales pasan a 16.8 x 16.8 m aprovechando al máximo la ventaja que ofrece la estructura metálica. El sistema escogido permite proponer una solución de fachadas ventiladas y modulares, además de facilitar una variedad de opciones de acabados. Dentro de su arquitectura, posee un diseño bioclimático que respeta las condiciones climáticas, recicla aguas pluviales, las cuales son usadas en los servicios y tanques de emergencia contra incendios. Optimiza la iluminación natural mediante el empleo de iluminación cenital localizadas en el centro de la construcción, evitando al máximo el uso de electricidad dentro del edificio.

El presente caso arquitectónico se ha tomado en cuenta por su relación con la variable arquitectónica desarrollada e investigada, el hecho arquitectónico y su búsqueda de mejorar el bienestar climático de los usuarios a través del uso de estrategias de iluminación y ventilación natural para la edificación como luz cenital, fachadas orientadas a la luz solar, ect.

## 2.2.2 Campus Repsol



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

### Reseña del Proyecto

Este proyecto desarrollado en el año 2013 por el Arq. Rafael de la Hoz cuenta con un área de 123 000 m<sup>2</sup> ubicado en Madrid, España. Es un edificio que sirve como sede central de la empresa petrolera Repsol en Madrid con el fin de reunir a los distintos trabajadores de la corporación repartidos en varios edificios, para facilitar, así la comunicación entre ellos. Su configuración arquitectónica se desarrolla en cuatro edificios de "clausura" en torno a un gran jardín central que incluye a 100 árboles que se adaptan al clima de Madrid. El edificio se caracteriza por tener una envolvente que tiene funciones de aislamiento y control lumínico que permite una óptima utilización de luz natural en todos los ambientes interiores. Además, es uno de los edificios sostenibles en el mundo con certificación leed platino en cuanto a eficiencia energética y diseño sostenible, destacando en su arquitectura la aplicación de sistemas pasivos de ventilación e iluminación natural.

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 usuarios a través de la aplicación de una serie de estrategias de iluminación y ventilación natural en el objeto arquitectónico como volúmenes rectangulares orientados a la radiación solar, diferencia de alturas, diseños arquitectónicos para cubiertas y techos con control solar, ect.

### 2.2.3 Mercado ambulante “La democracia”



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

#### Reseña del Proyecto

Este proyecto con un área de 6 442 m<sup>2</sup> fue diseñado por Jairo Ademar de León González y se encuentra ubicado en la Ciudad e Quetzaltenango. Su diseño forma parte de la rehabilitación de la zona comercial de la Democracia donde existe una aglomeración de equipamientos comerciales rodeados por comerciantes ambulantes que ocupan las vías públicas en el contexto del edificio. Su propuesta arquitectónica desarrolla múltiples equipamientos, como un mercado que devuelve a la ciudad 14 mil metros cuadrados al proporcionar un recinto al mercado ambulante, contando con una plaza versátil de 6.000 m<sup>2</sup> para albergar tanto a mercados móviles, basares navideños, arte, teatro, y cualquier actividad lúdica y cultural. Además, se propone como un espacio para promocionar productos internos del mercado y tener una agenda itinerante que lo convierta en un destino en sí mismo.

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 ventilación e iluminación natural, siendo una de ellas el uso de repisas arquitectónicas, así como grandes diferencias de alturas.

#### 2.2.4 Centro comercial asociación de comerciantes “La bahía”



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

##### Reseña del Proyecto

El proyecto arquitectónico con un área de 19 464.91 m<sup>2</sup> y ubicado en Loja, Ecuador fue presentado por Luna Zhapa, K. (2017) en su tesis titulada “*Diseño arquitectónico del centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo la bahía de la ciudad de Catamayo provincia de Loja con características bioclimáticas*” de la Universidad internacional del Ecuador, es un edificio diseñado a partir de las influencias ambientales aprovechando la orientación solar y la dirección de los vientos, mediante el uso de sistemas pasivos de la arquitectura bioclimática. Desde el exterior, el edificio destaca por el tratamiento de las fachadas principales a través de una envolvente vegetal y el empleo de elementos de control lumínico para mejorar las condiciones térmicas de los ambientes interiores dentro del edificio.

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, como el uso de envolventes arquitectónicas, fachadas orientadas a la radiación solar, ect. así como lo tendrá el objeto arquitectónico a diseñar en la presente tesis.

## 2.2.5 Tienda Departamental Liverpool



Figura 5: Vista principal de caso número 5. Fuente: Archdaily, 2010

### Reseña del Proyecto

El proyecto arquitectónico presentado por Rojkind Arquitectos (2010) cuenta con un área de 825 m<sup>2</sup>, ubicado en México. Su arquitectura alberga una cadena de tiendas departamentales en forma agrupada dentro de un edificio común de 4 niveles más sótano compuesto por un volumen másico regular en forma cuadrada, dentro de una envolvente que cubre todas sus fachadas principales y laterales con fines de aislamiento térmico dentro del edificio. Su envolvente consiste en un tratamiento arquitectónico basado en una fachada de 2.8m de profundidad inspirada en patrones moiré y arte óptico el cual consiste en un sistema de hexágonos de varios tamaños organizados en tres capas fabricadas en fibra de vidrio, acero, aluminio y vidrio. Además, se caracteriza por la aplicación de sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental aprovechando los recursos naturales e intentando reducir el uso y/o consumo de energía eléctrica.

El presente caso arquitectónico se ha tomado en cuenta por su relación con la variable arquitectónica, el objeto arquitectónico y mejorar su bienestar de los usuarios a través del uso de estrategias de diseño pasivo para la ventilación e iluminación natural tales como en uso de una envolvente arquitectónica, formas regulares orientadas a la radiación solar en forma óptima, uso de ventanales de pisos a techo para la refrigeración natural del edificio, ect.

## 2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

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

**Tabla 2:** Ficha de análisis de casos

<b>FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° ... “PROYECTO”</b>	
<b>Ubicación:</b>	<b>Proyectista/Año:</b>
<b>Área:</b>	<b>Tipología:</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Foto</b>
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>INDICADORES</b>	
<b>VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILIMUACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL</b>	<b>X</b>
1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico	
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.	
3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.	
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.	
5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico	
6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio	
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.	
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio	
9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores.	
10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio	
11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.	
12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.	

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 Centro comercial “Calima”

**Ubicación:** Armenia, Colombia

**Proyectista/Año:** Fabio Pacheco / 2012

**Área:** 37 000 m<sup>2</sup>

**Tipología:** Comercio

**Descripción:**

El centro comercial Calima presenta importantes estrategias de diseño que buscan reducir las demandas energéticas del proyecto.

El desarrollo de su arquitectura posee un diseño bioclimático que respeta el medio ambiente, recicla aguas lluvia, las cuales son utilizadas en baños públicos y tanques de emergencia de incendios. Usa la iluminación natural, gracias a un gran domo localizado en el centro de la construcción, evitando al máximo el uso de electricidad para fines de iluminación.

**Foto**



Vista principal de caso número 1. Fuente: Archdaily, 2012

#### RELACIÓN CON LA VARIABLE

##### INDICADORES

**VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL** X

- |                                                                                                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico                                                     |   |
| 2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.        |   |
| 3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.                                                                  | X |
| 4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.                                                 | X |
| 5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico                                                                   | X |
| 6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio                                                                         |   |
| 7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.                                                              | X |
| 8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio                                                                   |   |
| 9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores. | X |
| 10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio                                                                                                | X |
| 11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.                                                            | X |
| 12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.                                                                    |   |

Fuente: Elaboración propia

El centro comercial Calima ubicado en Armenia – Colombia, presenta interesantes estrategias de diseño bioclimático mediante el uso de sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental que buscan reducir las demandas energéticas del proyecto en cuanto climatización artificial y ventilación natural.

El proyecto optimiza la iluminación natural tanto por fachadas y de forma cenital mediante el uso de aberturas y claraboyas en aquellas áreas de circulación, en donde usualmente se ilumina artificialmente, con esto se evitó el uso de energía innecesaria y se contribuyó a la reducción del consumo energético. Además, su composición se organiza en torno a patios que sirve como ambientes de recreación y facilitan la iluminación y ventilación natural dentro del edificio.

Por último, se puede apreciar la aplicación del indicador de uso de parasoles para control lumínico con el fin de evitar la molesta incidencia solar en los ambientes comerciales y oficinas, a fin de garantizar el confort para el usuario. También destacan otros elementos de control lumínico como celosías y cristales a fin de generar sombra y controlar los efectos térmicos de la radiación.

Gráficos de indicadores encontrados.

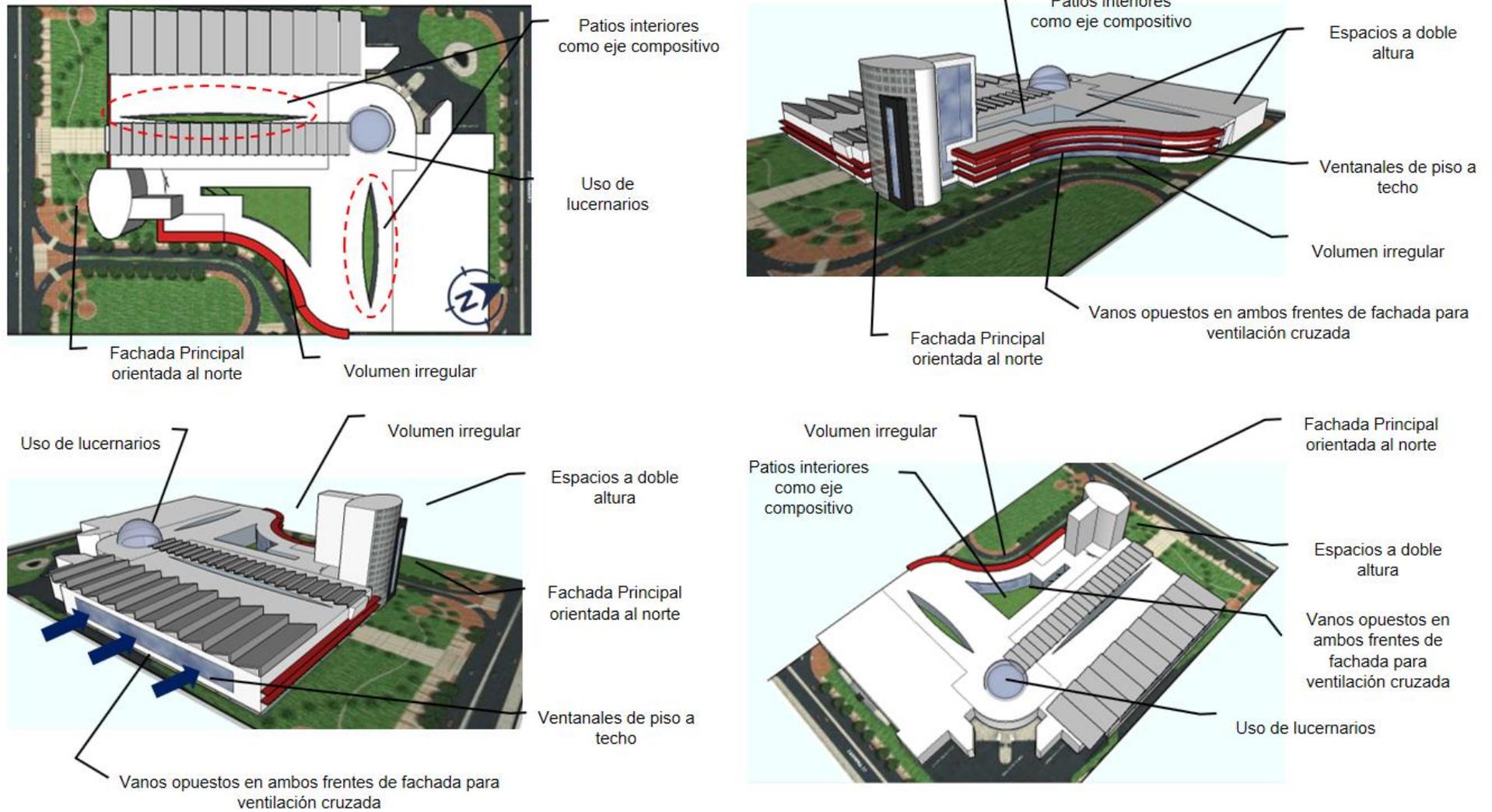


Figura 6. Gráficos de análisis, caso n° 1. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4:** Ficha de análisis de casos 2

**FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 2 Campus Repsol**

**Ubicación:** Madrid, España **Proyectista/Año:** Rafael de La-Hoz / 2014

**Área:** 123 000.0 m2 **Tipología:** Comercio

**Descripción:**

Este proyecto es un edificio que sirve como sede central de la empresa petrolera Repsol en Madrid. Se caracteriza por tener una envolvente que sirve de control lumínico y permite una óptima utilización de iluminación natural en todos los espacios interiores.

Es uno de los edificios sostenibles en el mundo con certificación leed platino en cuanto a sostenibilidad energética y diseño sostenible, destacando en su arquitectura la aplicación de sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural.

**Foto**



Vista principal de caso número 3. Fuente: Archdaily, 2014

**RELACIÓN CON LA VARIABLE**

**INDICADORES**

**VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL X**

1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico	X
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.	
3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.	X
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.	X
5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico	X
6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio	
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.	X
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio	
9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores.	X
10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio	
11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.	X
12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.	X

Fuente: Elaboración propia

El Campus Repsol ubicado en Madrid – España, es un edificio de carácter institucional que desarrolla en base a la necesidad de reunir a los distintos trabajadores de la multinacional repartidos en varios edificios, para facilitar, así la comunicación entre ellos. Esta característica determino la horizontalidad del edificio para evitar establecer jerarquías y propiciar encuentros en diversos lugares del recinto.

Este proyecto obtuvo la certificación leed platino en cuanto a eficiencia energética y sostenibilidad, destacando en su arquitectura la aplicación de indicadores de sistemas pasivos como el uso de volúmenes alargados con formas irregulares en sentido horizontal, organizados alrededor de un claustro alrededor de un gran jardín central, para facilitar la iluminación y ventilación de los espacios interiores además de servir como un punto de encuentro entre los miembros de la Corporación.

En la fachada del edificio es apreciable la aplicación de otros indicadores como el uso de aleros horizontales en los volúmenes con orientación este y oeste y el uso de parasoles para control lumínico, que evitan el ingreso de los rayos solares a una determinada hora y crean un juego de luces y sombras en los pasillos interiores contiguos a las fachadas que dan una sensación de ritmo al espacio del edificio.

Gráficos de indicadores encontrados

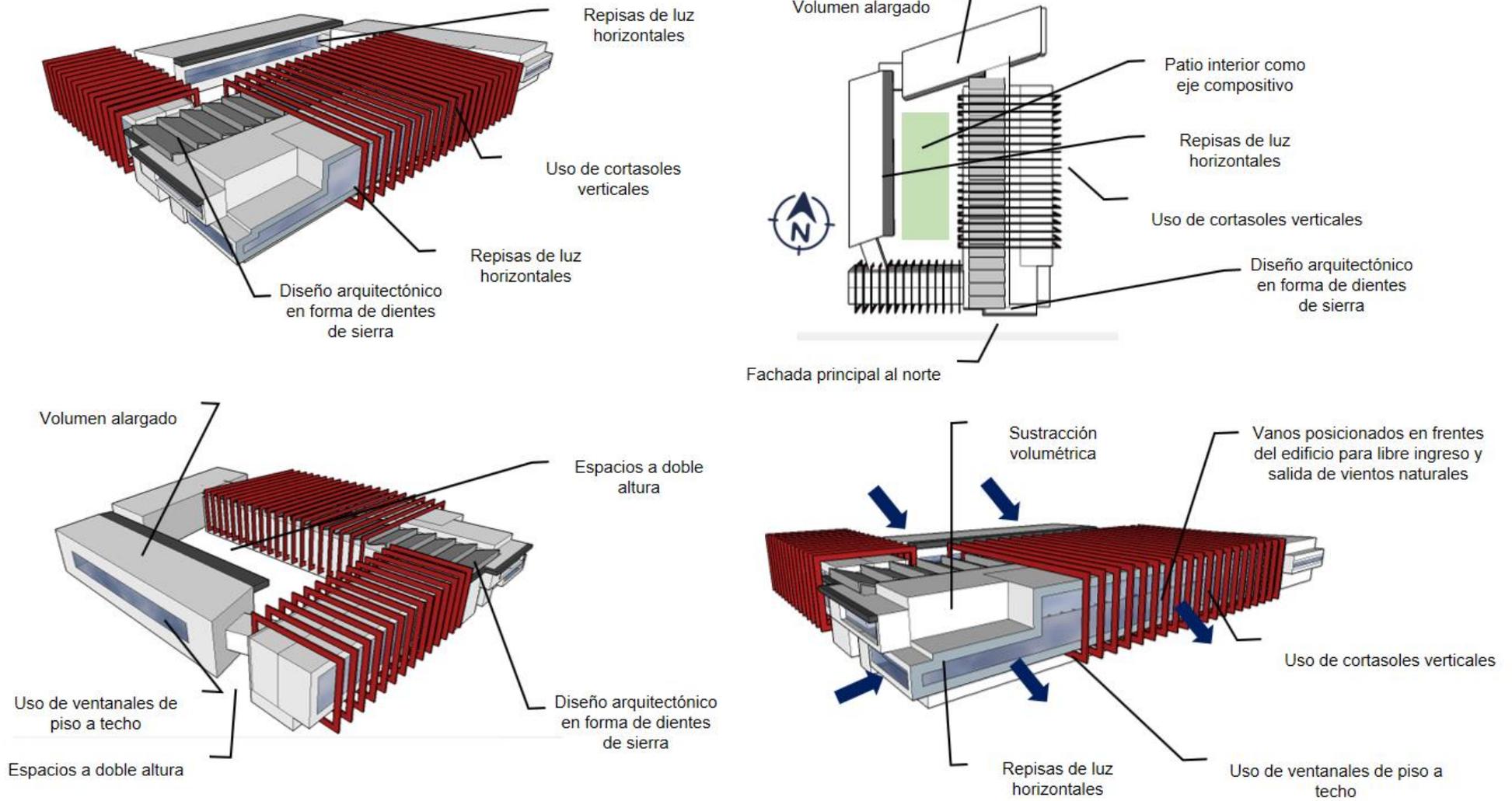


Figura 7. Gráficos de análisis, caso n° 2. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5:** Ficha de análisis de caso 3

**FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 3 Mercado ambulante “La democracia”**

<b>Ubicación:</b> Quetzaltenango, Guatemala	<b>Proyectista/Año:</b> Jairo Ademar de León González / 2016
<b>Área:</b> 6442 m2	<b>Tipología:</b> Comercio

**Descripción:**

Este proyecto es parte de la rehabilitación de urbanización comercial de la Democracia donde existe una aglomeración de equipamientos comerciales rodeados por comerciantes ambulantes que ocupan las vías públicas. En medio de este contexto, el edificio presenta una ubicación estratégica ideal para convertirse en un atractivo de del lugar y restablecer el antiguo mercado obsoleto y descuidado para albergar a comerciantes ambulantes con microclimas confortables con iluminación y ventilación natural.

**Foto**



Vista principal de caso número 4. Fuente: Archdaily, 2016

**RELACIÓN CON LA VARIABLE**

**INDICADORES**

<b>VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL</b>	<b>X</b>
1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico	X
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.	
3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.	X
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.	X
5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico	
6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio	X
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.	X
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio	
9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores.	X
10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio	X
11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.	X
12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.	X

Fuente: Elaboración propia

El mercado ambulante “La democracia” ubicado en Quetzaltenango – Guatemala, es un proyecto de rehabilitación para la zona comercial de la “Democracia” donde existe una aglomeración de equipamientos comerciales rodeados por comerciantes ambulantes que ocupan las vías públicas. Este proyecto presenta la aplicación de estrategias de sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural como la orientación de fachadas hacia el norte para obtener la mayor incidencia solar durante todo el año.

En su volumetría se puede observar el uso del patio central como eje compositivo que facilita la iluminación natural de los ambientes alejados del exterior. En este mismo patio se hizo uso de una torre de viento en la cobertura para facilitar la ventilación natural de los ambientes interiores y evitar el paso de precipitaciones al patio. Estos volúmenes hacen uso de principios compositivos como: el eje ritmo y repetición que crean un ambiente agradable con un juego de luces y sombras, que lo convierten en un espacio atractivo para la afluencia del público.

Por último, en la fachada se puede observar el uso de sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental como el uso de parasoles y aleros para el control lumínico de los ambientes interiores del edificio, a fin de facilitar las actividades comerciales. Además, también se puede observar el uso de elementos vidriados en la envolvente arquitectónica que facilita una óptima iluminación natural de los stands comerciales dentro del objeto arquitectónico.

Gráficos de indicadores encontrados

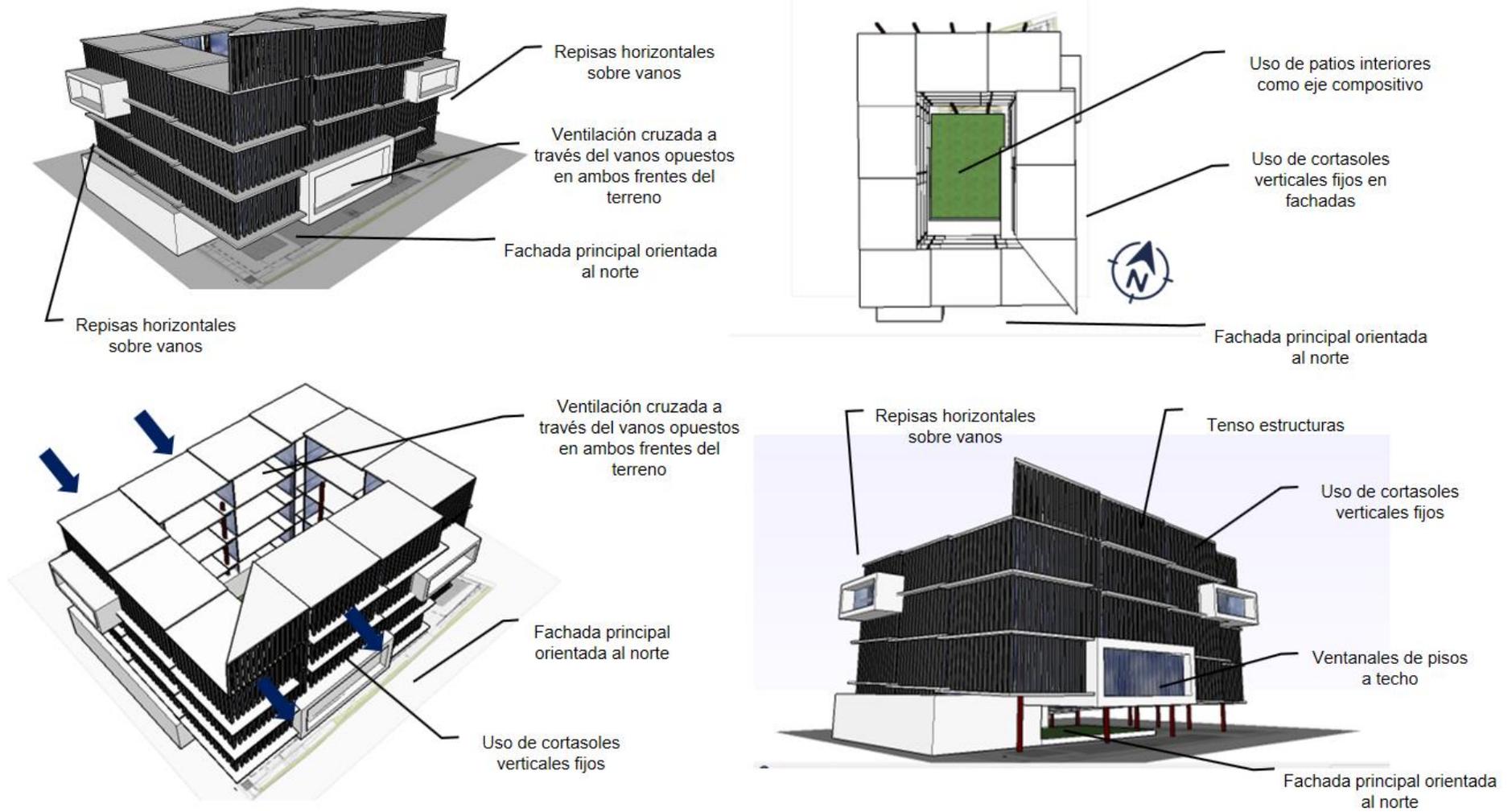


Figura 8. Gráficos de análisis, caso n° 3. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6:** Ficha de análisis de caso 4

**FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 4 Centro comercial asociación de comerciantes 24 de mayo**

**Ubicación:** Loja, Ecuador

**Proyectista/Año:** Karla Luna Zhapa / 2017

**Área:** 19 464.91 m2

**Tipología:** Comercio

**Descripción:**

Es un edificio diseñado a partir de las influencias ambientales aprovechando la trayectoria solar y la dirección de los vientos, mediante el uso de sistemas pasivos de la arquitectura bioclimática.

Desde el exterior, el edificio destaca por el tratamiento de las fachadas principales con una envolvente vegetal y el uso de elementos de control lumínico para mejorar los entornos climáticos interiores del edificio.

**Foto**



Vista principal de caso número 5. Fuente: Archdaily, 2017

**RELACIÓN CON LA VARIABLE**

**INDICADORES**

**VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL X**

- |                                                                                                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico                                                     |   |
| 2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.        |   |
| 3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.                                                                  | X |
| 4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.                                                 | X |
| 5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico                                                                   | X |
| 6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio                                                                         | X |
| 7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.                                                              | X |
| 8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio                                                                   | X |
| 9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores. | X |
| 10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio                                                                                                |   |
| 11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.                                                            |   |
| 12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.                                                                    |   |

Fuente: Elaboración propia

El Centro comercial "asociación de comerciantes 24 de mayo" en Loja - Ecuador es un proyecto que manifiesta una arquitectura con características bioclimáticas y la aplicación de indicadores de la variable de sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural. El edificio está conformado por 4 niveles incluido el sótano, organizados alrededor de un patio jardín central techado destinado para la recreación pública, en donde se aplicó el indicador de uso de torres de viento en aberturas de cubiertas para facilitar el ingreso del aire, además de permitir iluminar naturalmente ese ambiente.

Otro indicador aplicado es el uso de envolvente arquitectónica con elementos translucidos combinados con elementos vegetales de tipo enredaderas para mejorar la sensación térmica interior y refrescar los ambientes comerciales, además de servir como un aislante acústico frente a las ruidosas vías de circulación peatonal. En la misma fachada también se puede apreciar el uso de parasoles para el control lumínico a fin de evitar la radiación solar tanto por las mañanas como por las tardes, estos fueron ubicados de este a oeste mediante el indicador de la aplicación de ritmo y repetición en su volumetría arquitectónica.

Gráficos de indicadores encontrados.

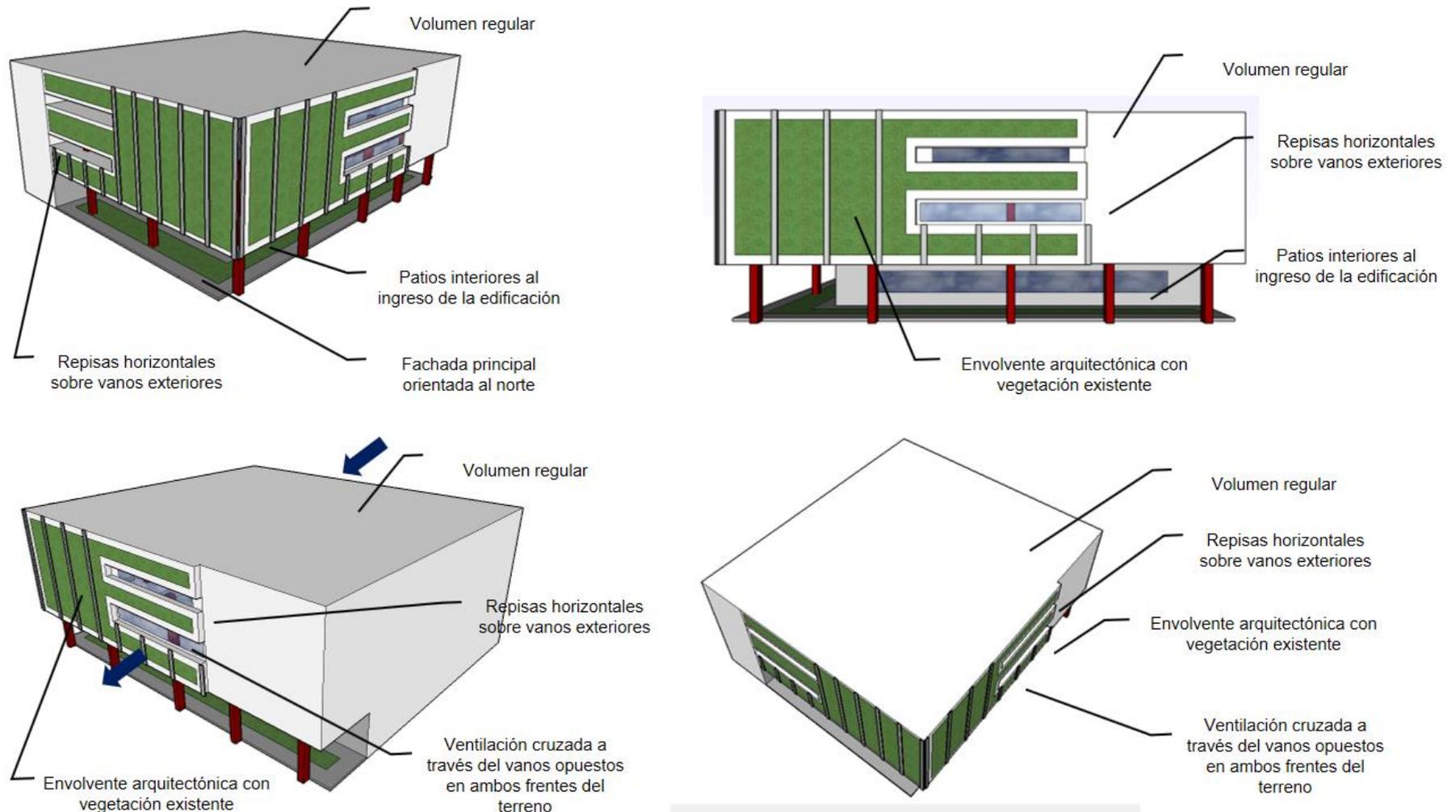


Figura 9. Gráficos de análisis, caso n° 4. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7:** Ficha de análisis de caso 5

**FICHA DE ANALISIS DEL CASO N° 5 Tienda Departamental Liverpool**

**Ubicación:** México **Proyectista/Año:** Rojkind Arquitectos / 2010

**Área:** 825 m<sup>2</sup> **Tipología:** Comercio

**Descripción:**

Este proyecto se caracteriza por la aplicación de sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental aprovechando los recursos naturales e intentando reducir el consumo de energía eléctrica.

Consta de 4 niveles más sótano está compuesto por un volumen másico general dentro de una envolvente arquitectónica con fines de aislamiento térmico a todo el edificio.

**Foto**



Vista principal de caso número 5. Fuente: Archdaily, 2017

**RELACIÓN CON LA VARIABLE**

**INDICADORES**

**VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMIACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL** **X**

- |                                                                                                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico                                                     |   |
| 2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.        |   |
| 3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.                                                                  |   |
| 4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.                                                 | X |
| 5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico                                                                   | X |
| 6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio                                                                         | X |
| 7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.                                                              |   |
| 8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más soleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio                                                                    |   |
| 9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores. | X |
| 10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio                                                                                                |   |
| 11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.                                                            | X |
| 12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.                                                                    | X |

Fuente: Elaboración propia

La tienda Departamental Liverpool es un proyecto que manifiesta una arquitectura con características bioclimáticas y la aplicación de algunos indicadores de la variable en mención, sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural, con un total de 6 indicadores encontrados.

El edificio se encuentra conformado por un volumen másico que determina la volumetría general del edificio, dentro de una envolvente arquitectónica con diseños geométricos a base de calados, a través de tenso estructuras resistentes al calentamiento térmico del sol, esto con fines de protección solar directa e ingreso de los vientos naturales de la zona, es por eso que como estrategia oriento su fachada hacia el sur del terreno, para mayor captación de vientos dentro del contexto de emplazamiento.

Otro indicador aplicado en la composición volumétrica fue el uso de vanos posicionados en cada frente del edificio y dentro de sus espacios interiores con fines de mayor captación de vientos naturales para su libre entrada y salida. A esto, el edificio agrega el uso de ventanales de piso a techo en forma hexagonal para la ventilación natural dentro de sus espacios interiores a doble altura, con fines de lograr el confort térmico dentro de las áreas de trabajo comercial.

Finalmente, en la parte funcional el proyecto presenta accesos hacia sus espacios comerciales, en el interior del edificio, a través de grandes aberturas de piso techo que revelan el interior de la tienda al transeúnte y viceversa, además estos se conectan entre ellos a través de rampas y escaleras que permiten al usuario navegar la fachada con su envolvente calada con fines de aislamiento térmico.

Gráficos de análisis de indicadores encontrados.

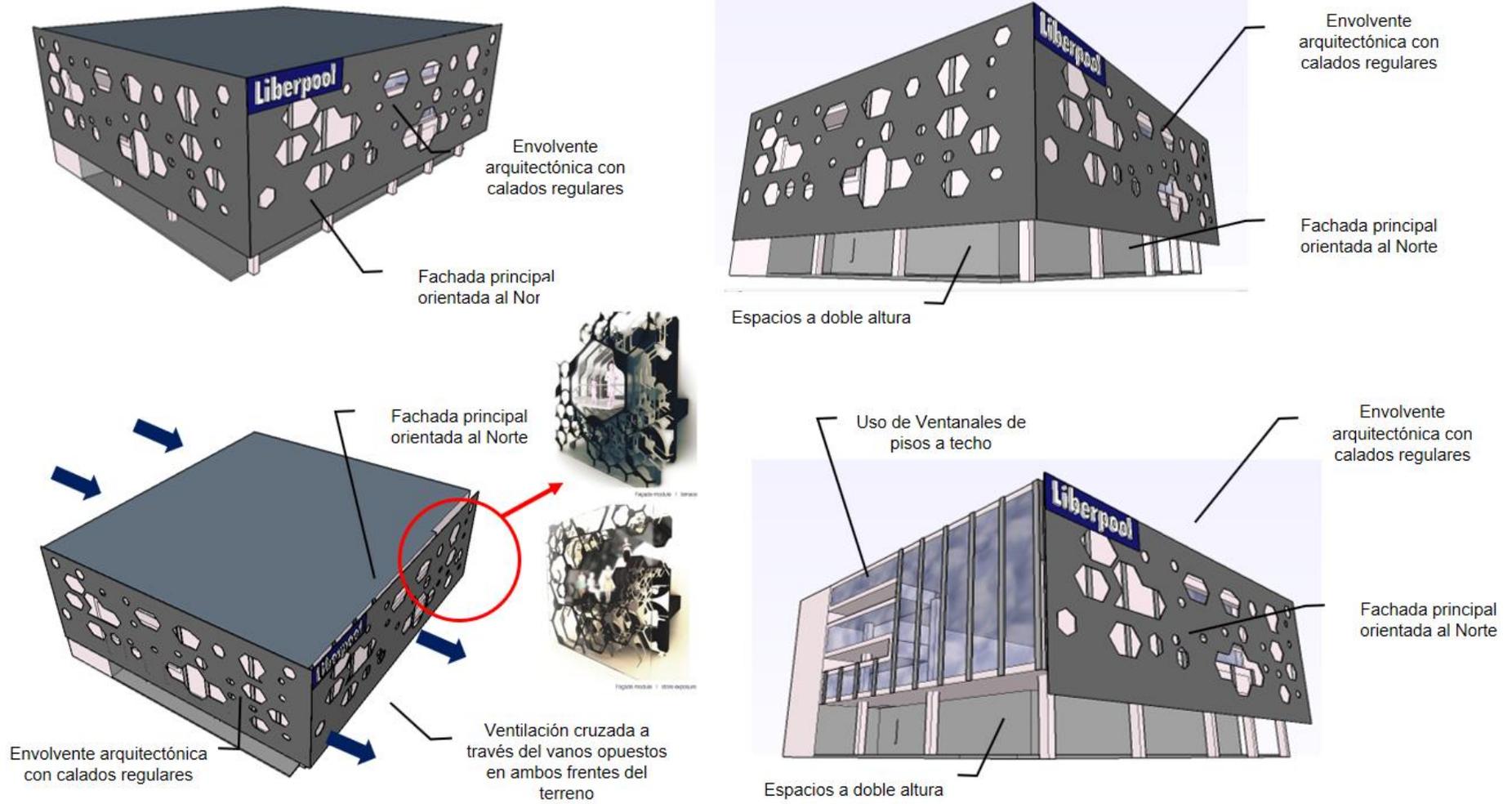


Figura 10. Gráficos de análisis, caso n° 5. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8:** Cuadro comparativo de análisis de casos

VARIABLE	CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	FRECUENCIA
<b>SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL</b>						
<b>INDICADOR</b>						
1. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico		X	X	X		Casos 2, 3 y 4
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural.		X				Caso 2
3. Uso de un eje compositivo de la forma y configuración volumétrica del edificio a través de un patio central y lineal.	X	X	X	X		Casos 1, 2, 3 y 4
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio.	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4 y 5
5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico	X	X			X	Casos 1, 2 y 5
6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio				X	X	Casos 4 y 5
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio.	X	X		X		Casos 1, 2 y 4
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio				X		Casos 4
9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores.	X	X	X	X	X	Casos 1, 2, 3, 4 y 5
10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio	X					Casos 1
11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio.	X	X	X		X	Casos 1, 2, 3 y 5
12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio.			X		X	Casos 3 y 5

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 utilización de repisas de luz horizontales sobre los vanos del objeto arquitectónico, en los casos 2, 3 y 4
2. Se verifica el uso de diseños arquitectónico en forma de dientes de sierra en techos del edificio como medios ingresos de iluminación natural en el caso 2
3. Se verifica el uso de patios interiores como eje compositivo de la forma y/o volumen arquitectónico del edificio en los casos 1, 2, 3 y 4
4. Se verifica la orientación de fachadas hacia al norte con mayor captación de luz dentro del edificio en todos los casos
5. Se verifica el uso de espacios a doble altura en ambientes interiores del objeto arquitectónico en los casos 1, 2 y 5
6. Se verifica el uso de envolvente arquitectónica con vegetación existente sobre paramentos opacos o translucidos del edificio en los casos 4 y 5
7. Se verifica el uso de volúmenes alargados con formas irregulares en la composición volumétrica del edificio en los casos 1, 2 y 4
8. Se verifica la aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados de los ambientes interiores del edificio en el caso 4
9. Se verifica el uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores en todos los casos
10. Se verifica la utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio en el caso 1

11. Se verifica el uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio en los casos 1, 2, 3 y 5
12. Se verifica la utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio en los casos 3 y 5

### **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. Utilización de repisas arquitectónicas en forma horizontal apoyados en los vanos exteriores e interiores del objeto arquitectónico para distribuir la iluminación dentro de los ambientes internos.
2. Uso de diseños arquitectónicos geométricos a dientes de sierra en la configuración formal de los techos del edificio como medios ingresos de iluminación y ventilación natural para permitir la refrigeración y aislamiento térmico en forma natural y pasiva.
3. Uso de patios interiores como eje compositivo de la forma y/o volumen arquitectónico del edificio para mejorar las circulaciones interiores dentro del edificio.
4. Orientación de las fachadas arquitectónicas hacia al norte o hacia la mayor captación de luz solar durante el día dentro del edificio para mayor captación de luz solar en forma natural.
5. Uso de diferentes alturas volumétricas con captación de iluminación natural en los bloques del objeto arquitectónico para mejorar la especialidad dentro de los espacios interiores.

6. Uso de envolvente arquitectónica sobre superficies geométricas opacas o translucidos de los muros del edificio para mejorar el aislamiento de las radiaciones solares dentro del edificio.
7. Uso de volúmenes rectangulares alargados en la configuración volumétrica de los bloques y/o zonas generales del edificio para generar mejor ventilación e iluminación.
8. Aplicación de terrazas verdes en los techos más asoleados durante el día de los bloques arquitectónicos del edificio para la absorción y reducción del calor en los ambientes interiores.
9. Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores para el enfriamiento natural del edificio.
10. Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio para mejorar las condiciones lumínica del edificio.
11. Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio para mejorar el aislamiento térmico.
12. Utilización de tenso estructuras de material resistente a altas temperaturas en ambientes exteriores del edificio para el soporte de cubiertas y/o parasoles del edificio.

### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

La presente sección de la presente tesis de investigación, está destinada a demostrar a **nivel normativo** y a través del uso de fórmulas **matemáticas** el dimensionamiento y envergadura que debe tener el objeto arquitectónico a diseñar, un Centro comercial en el distrito de Trujillo, teniendo en cuenta factores o pautas de diseño arquitectónico importantes como la oferta y la demanda de comerciantes que habrá en los próximos 30 años, **con el apoyo, consulta y análisis de datos estadísticos e información normativa** de las instituciones o entidades competentes relacionados con el tema de Comercio.

Por otro lado, se ha tomado en cuenta los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI), El Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT) y la ICSC Virtual Community, que dan una clasificación de tamaños para los equipamientos comerciales.

La secuencia a desarrollar para el dimensionamiento respectivo, partirá calculando y/o dimensionando como primera parte del dimensionamiento la demanda (compradores) y como segunda la oferta (comerciantes) que albergará el centro comercial, como población objetiva, para luego realizar y/o calcular su proyección hacia 30 años, ya que este es el tiempo será la vida útil del concreto, de esta forma se tendrá el dimensionamiento correcto para la edificación a diseñar.

Más adelante, como segunda y última parte del dimensionamiento, se procederá a categorizar el equipamiento comercial en base a normativas relacionadas con el comercio en base a un análisis y observación de los equipamientos comerciales actuales en el distrito de Trujillo.

Para el desarrollo de la primera parte del dimensionamiento, es necesario saber cuál es la **demanda poblacional** dentro del equipamiento, **población de compradores**, para su respectiva proyección a 30 años en base a su índice de crecimiento respectivo. Al respecto, según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI, 2017, pág. 44), en el censo del año 2017 titulado “Perú, crecimiento y distribución de la población, 2017”, en el cuadro N° 12 titulado “Perú, Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, de los 30 distritos más poblados, 1993, 2007 y 2017”, menciona que el distrito de Trujillo durante el año 2017 contó con una población estimada de 314 939 habitantes, con una tasa promedio de crecimiento anual de **0.7%**. (ver figura 11)

Cuadro 12

**PERÚ: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, DE LOS 30 DISTRITOS MÁS POBLADOS, 1993, 2007 Y 2017**

UBIGEO	DISTRITO	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL (%)	
		1993	2007	2017	1993-2007	1993-2007
150132	San Juan de Lurigancho	582 975	898 443	1 038 495	3,1	1,5
150135	San Martín de Porres	380 384	579 561	654 083	3,0	1,2
150103	Ate	266 398	478 278	599 196	4,2	2,3
150110	Comas	404 352	486 977	520 450	1,3	0,7
070101	Callao	369 768	415 888	451 260	0,8	0,8
150143	Villa María del Triunfo	263 554	378 470	398 433	2,6	0,5
150142	Villa El Salvador	254 641	381 790	393 254	2,9	0,3
150133	San Juan de Miraflores	283 349	362 643	355 219	1,7	-0,2
150106	Carabayllo	106 543	213 386	333 045	5,0	4,6
150125	Puente Piedra	102 808	233 602	329 675	5,9	3,5
150140	Santiago de Surco	200 732	289 597	329 152	2,6	1,3
150117	Los Olivos	228 143	318 140	325 884	2,4	0,2
070106	Ventanilla	94 497	277 895	315 600	7,8	1,3
130101	Trujillo	247 028	294 899	314 939	1,2	0,7
150108	Chorrillos	217 000	286 977	314 241	2,0	0,9
140101	Chiclayo	239 887	260 948	270 496	0,6	0,4
150101	Lima	340 422	299 493	268 352	-0,9	-1,1
150118	Lurigancho	100 240	169 359	240 814	3,7	3,6
211101	Juliaca	151 960	225 146	228 726	2,8	0,2
060101	Cajamarca	117 509	188 363	218 741	3,4	1,5
150112	Independencia	183 927	207 647	211 360	0,9	0,2
021801	Chimbote	278 271	215 817	206 213	-1,8	-0,5
150111	El Agustino	154 028	180 262	198 862	1,1	1,0
040104	Cerro Colorado	61 865	113 171	197 954	4,3	5,7
150137	Santa Anita	118 659	184 614	196 214	3,1	0,6
130102	El Porvenir	80 698	140 507	190 461	4,0	3,1
130105	La Esperanza	105 361	151 845	189 206	2,6	2,2
150128	Rimac	189 736	176 169	174 785	-0,5	-0,1
150115	La Victoria	226 857	192 724	173 630	-1,1	-1,0
200601	Sullana	121 894	156 601	169 335	1,8	0,8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Figura 11. Población anual en Trujillo, año 2017. Fuente: INEI

Sabiendo ya la tasa de crecimiento de 0.7% se procederá a proyectar la población de compradores al año 2048, partiendo desde el año 2017 con una cantidad con 314 939 personas como se mencionó anteriormente en base al siguiente calculo:

**CÁLCULO PARCIAL DE PROYECCION DE DEMANDA PARA EL AÑO 2048**

$$Poblacion\ al\ año\ 2048 = \#Poblacion\ 2017 \times (1 + tasa\ de\ crecimiento)^{años\ proyectados}$$

$$Poblacion\ al\ año\ 2048 = 314\ 939 \times (1 + 0.7 / 100)^{31}$$

$$Poblacion\ al\ año\ 2048 = \mathbf{390\ 967\ pobladores}$$

Sin embargo, de la cantidad obtenida de 390 967 pobladores **no todos serán compradores**, por lo tanto, es necesario saber qué porcentaje o número de personas serán posibles compradores dentro del equipamiento, es por ello que en base a una publicación electrónica del Fondo Mi Vivienda (2017, pág. 70) en su documento titulado “*Estudio de mercado de la vivienda social de la ciudad de Trujillo*” nos proporciona un dato que sirve como indicador para saber la población compradora demandante. El estudio realizado muestra que, de la población demandante y con posibilidades de adquisición de servicios comerciales, el 2.5% de la población trujillana son de nivel socioeconómico A, el 12.9 % de nivel B, el 29.6% de nivel socioeconómico C y finalmente el 33.6% de nivel D (ver figura 12), por lo tanto, sumando los porcentajes se tiene que el **45%** de la población trujillana representan la demanda de un nuevo equipamiento comercial como compradores para el cual está destinado en base a los niveles socioeconómicos a atender.

**Cuadro 4.1 HOGARES EN TRUJILLO POR NSE**

Concepto	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	Total
Hogares	4 043	20 864	47 873	54 343	127 123
% Total	2,5	12,9	29,6	33,6	78,6

Fuente: Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007 – INEI, Instituto Cuánto S. A.

Figura 12. Nivel socioeconómico de población Trujillana. Fuente: INEI

Entonces se procede a calcular la demanda final de compradores para el año 2048 de la siguiente manera, en base a la fórmula:

**CÁLCULO FINAL DE PROYECCION DE DEMANDA PARA EL AÑO 2048**

$$\text{Poblacion al año 2048} = 45 \% \times \text{Poblacion al año 2048}$$

$$\text{Poblacion al año 2048} = 45 \% \times 390\,967$$

$$\text{Poblacion al año 2048} = 175\,935 \text{ compradores}$$

Por otro lado, es necesario saber cuál es la demanda aproximada de compradores por día para efectos del desarrollo de un programa arquitectónico, esto se consigue dividiendo la cantidad obtenida de la proyección de la demanda para el año 2048 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 175 935 personas anuales se tiene un total de 482 personas aproximadamente por día, como mínimo, dentro del objeto arquitectónico, esto para efectos de la futura programación arquitectónica.

Finalmente, respecto a la segunda y última etapa del dimensionamiento, correspondiente a la dimensionar la categoría y tipo del equipamiento, se procederá a observar la realidad actual sobre los centros comerciales en Trujillo, para determinar la necesaria y posible categoría de centro comercial a emplazar en la ciudad en base a la normativa internacional para equipamiento comercial y al análisis de radios de influencia.

A continuación, el análisis de los centros comerciales en Trujillo:

Según los acuerdos del International Council of Shopping Centers y las asociaciones de centros comerciales de países europeos, la clasificación por tamaño de los centros comerciales es la siguiente:

Tipo de centro comercial	Tamaño (en m <sup>2</sup> ) con anclas incluidas	Área de influencia (en km)
Superregional Center	74 400 a mas	8.04 – 40.22
Regional Center	37 200 - 74 400	8.04 – 24.13
Power Center	23 250 - 55 800	8.04 – 16.09
Lifestyle Center	13 950 - 32 550	12.87 – 19.31
Community Center	9 300 – 32 550	4.83 – 9.65
Neighborhood Center	2790 - 13 950	4.83

Según los centros comerciales actuales en Trujillo, y en base a su análisis, así como observación son los siguientes (ver figura 13):

CUADRO DE ANALISIS DE CENTROS COMERCIALES EN TRUJILLO								
Centro Comercial	Tipo	Ubicación	Venta Anual (MM – \$)	Venta Ancla	Público Objetivo	Locales	Superficie total (área aprox. m2)	Radio de Influencia (km)
Real Plaza Trujillo	Super regional	Av. Fátima	380	52 %	A, B, C	230	74 400 a mas	8.04 – 40.22
Mall Plaza Trujillo	Superregional	Av. América Oeste	278	75 %	A, B, C	169	74 400 a mas	8.04 – 40.22
Open Plaza Los Jardines	Community Center	Av. América Norte	276	25 %	B, C	190	25 000 m2	4.83 – 9.65
Centro Comercial El Virrey	Community Center	Jr. Gamarra	90	0%	B, C	135	9 300 – 32 550	4.83 – 9.65
Centro Comercial Zona Franca	Community Center	Av. España	86	0%	A, B, C	99	9 300 – 32 550	4.83 – 9.65
Centro Comercial Boulevard	Community Center	Av. España	67	0%	B, C	174	9 300 – 32 550	4.83 – 9.65
Centro Comercial Primavera	Community Center	Jr. Diego de Almagro	47	0%	A, B, C	138	9 300 – 32 550	4.83 – 9.65
Plaza el Golf	Neighborhood Center	Av. El golf	32	0%	A, B, C	135	2790 - 13 950	4.83
Centro Comercial Oro Azul	Neighborhood Center	Jr. Orbegoso	35	0%	B, C, C	67	2790 - 13 950	4.83
Centro Comercial Apiat	Neighborhood Center	Av. España	28	0%	B, C, C	58	2790 - 13 950	4.83
Centro Comercial Las Malvinas	Neighborhood Center	Av. América Norte	15	0%	B, C, C	46	2790 - 13 950	4.83

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Centros comerciales en Trujillo. Fuente: Elaboración propia

Los centros comerciales actuales en Trujillo, en base a su análisis, así como observación presentan los siguientes radios de influencia dentro de todo el distrito: (ver Figura 14):

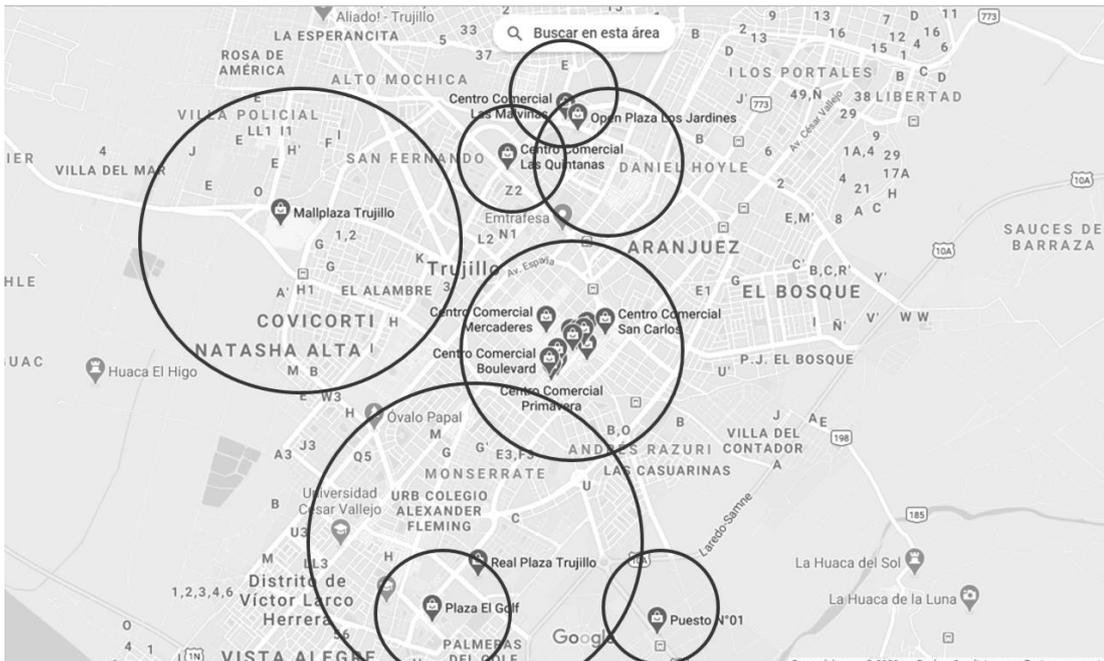


Figura 14. Análisis de radios de influencia. Fuente: Elaboración propia

En base al análisis y observación de los radios de influencia, se determinó emplazar un nuevo centro comercial con radio de influencia entre los 4.83 a 9.65 km para albergar y cubrir la demanda poblacional faltante. (ver imagen 15):

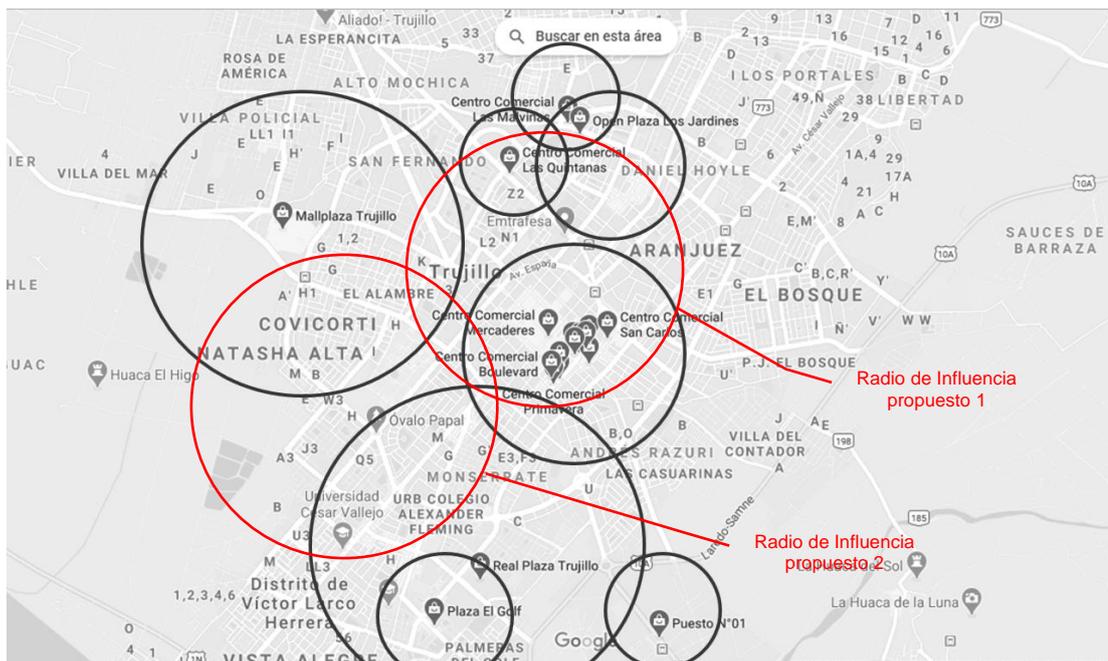


Figura 15. Radio de Influencia propuesto. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en base al análisis desarrollado y la observación de los centros comerciales en Trujillo, el radio de influencia planteado, así como lo estipulado por la International Council of Shopping Centers (ICSC) que desarrolla a detalle cada tipología en equipamientos comerciales, se ha decidido emplazar un nuevo centro comercial de tipo “Community Center”, en un terreno requerido entre los 12 000 m<sup>2</sup> a 37 000 m<sup>2</sup> de área requerida emplazado en el distrito de Trujillo. (Ver Figura 16).

CLASIFICACIÓN DE CENTROS COMERCIALES					
Tipo	Descripción	m <sup>2</sup>	Núm. Anclas	Ejemplo:	Proporción Anclas
Súper Regional Center	Mercancías en general, gran % de ropa y variedad de servicios. Combinación de tiendas anclas departamentales de gran escala, de modas, y de descuento.	+ 75 mil m <sup>2</sup>	3+	Plaza Fiesta San	50-70%
Regional Mall	Mercancías en general, gran % de ropa y variedad de servicios. Combinación de tiendas anclas departamentales de gran escala, de modas, y de descuento.	37 mil - 75 mil m <sup>2</sup>	2+	Galerías Valle Oriente	50-70%
Community Center	Ofrece una gama más amplia de ropa y otros productos, entre las tiendas ancla más comunes se encuentran supermercados, farmacias y tiendas de descuento.	12 mil - 37 mil m <sup>2</sup>	2+	Plaza Real	40-60%
Neighborhood Center	Provee productos y servicios de conveniencia para las necesidades básicas del vecindario próximo, se encuentran anclados por un supermercado, o bien farmacia.	2.8 mil a 12 mil m <sup>2</sup>	1+	HEB Gómez Morin	30-50%
Power Center	Categoría dominante de anclaje, incluyendo tiendas departamentales de descuento (outlets), clubs de precios con pequeños locales. consiste en varias anclas de las cuales pueden ser independiente (no conectadas).	23 mil - 55 mil m <sup>2</sup>	3+	Las Tiendas Plaza 816 E Expy 83 McAllen, TX 78503	70-90%
Lifestyle	Ubicados con frecuencia cerca de vecindarios residenciales de clase alta que abastece las necesidades de comercio e intereses de estilo de vida de los clientes en su área de negocio.	14 mil - 46 mil m <sup>2</sup>	0-2	Plaza 401	0-50%

Figura 16. Tipologías de centros comerciales. Fuente: International Council of Shopping Centers (ICSC)

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 **175935 personas anuales o 482 personas por día aprox.** en un establecimiento comercial de **tipo Community Center**, con un área requerida entre los 12 000 m<sup>2</sup> a 37 000 m<sup>2</sup> en el Distrito de Trujillo.

### 3.4 Programa arquitectónico

Para la elaboración de este acápite se tomaron como fuentes bibliográficas normativas las siguientes documentaciones referidas al sector de Comercio, a continuación, se presenta el programa arquitectónico.

**Tabla 9:** Programación Arquitectónica del Proyecto

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO													
CENTRO COMERCIAL													
UNIDAD	ZONA	SUB ZONAS	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA			
	TIENDA ANCLA	Zona Administrativa	Hall de Ingreso	1.00	25.00	3.70	7		25.00				
			Vestibulo	1.00	12.00	3.70	3		12.00				
			Oficina de Administracion General	1.00	12.00	9.50	1		12.00				
			SS-HH de Administracion general	1.00	3.50	0.00	0		3.50				
			Oficina de Jefatura	1.00	12.00	9.50	1		12.00				
			SS-HH de Jefatura	1.00	3.50	0.00	0		3.50				
			Oficina de Empleabilidad	1.00	12.00	9.50	1		12.00				
			SS-HH. De Empleabilidad	1.00	3.50	0.00	0		3.50				
			Oficina de Secretaria	1.00	12.00	9.50	1		12.00				
			SS-HH. De Secretaria	1.00	3.50	0.00	0		3.50				
			SS-HH Comun	1.00	6.50	0.00	0		6.50				
			Sala de reuniones administrativas	1.00	24.00	1.40	17		24.00				
			Deposito de Limpieza	1.00	6.00	0.00	0		6.00				
			Archivos	2.00	4.00	0.00	0		8.00				
			Bateria de baños Damas (Publico)	1.00	6.00	0.00	0		6.00				
			Bateria de baños Varones (Publico)	1.00	6.00	0.00	0		6.00				
			Bateria de baños Discapacitados (Publico)	1.00	6.50	0.00	0		6.50				
			Zona de Venta de Ropa	SECCION DAMAS									
				Miñifaldas, Lenceria y Zapatos	1.00	150.00	3.70	41		150.00			
				Blusas, Polos, Casacas	1.00	150.00	3.70	41		150.00			
		Probadores		2.00	3.50	0.00	0		7.00				
		SECCION CABALLEROS											
		Camisas, Zapatos y Pantalones		1.00	180.00	3.70	49		180.00				
		Casacas, Polos, Ropa interior		1.00	180.00	3.70	49		180.00				
		Probadores		2.00	3.50	0.00	0		7.00				
		SECCION NINOS											
		Camisas, Zapatos y Pantalones		1.00	150.00	3.70	41		150.00				
		Casacas, Polos, Ropa interior	1.00	150.00	3.70	41		150.00					
		Probadores	2.00	4.86	0.00	0		9.72					
		Zona de Venta de Electrodomesticos	Cocinas, Lavadoras, Refrigeradoras			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Computadoras, laptops y accesorios			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			TV, Equipos de sonido			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Licuadoras, Tostaderas, Batidoras			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Utiles de cocina en general			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Utiles de limpieza en general			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
		Zona de Venta de Muebles	Muebles Dormitorio			1.00	132.00	3.70	36		132.00		
			Muebles Sala			1.00	132.00	3.70	36		132.00		
			Muebles de Comedor			1.00	132.00	3.70	36		132.00		
			Muebles de Cocina			1.00	132.00	3.70	36		132.00		
			Muebles de exteriores			1.00	132.00	3.70	36		132.00		
			Muebles Oficina			1.00	130.00	3.70	35		130.00		
			Articulos de Baño			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Articulos de cocina			1.00	150.00	3.70	41		150.00		
			Creditos y Administracion			1.00	12.00	3.70	3		12.00		
			Limpieza			1.00	5.00	0.00	0		5.00		
			Deposito			1.00	12.00	0.00	0		12.00		
			Atencion y Caja			1.00	2.50		1		2.50		
			Frutas			1.00	24.00	3.70	6		24.00		
			Zona de Venta de Alimentos	SUB ZONA DE COMESTIBLES NATURALES	Vegetales			1.00	24.00	3.70	6		24.00
		Carnes y Pescado			1.00	24.00	3.70	6		24.00			
		Antecamara			1.00	24.00	3.70	6		24.00			
		Frigorifico de Carnes rojas			1.00	11.25	3.70	3		11.25			
		Frigorifico de Pescados			1.00	11.25	3.70	3		11.25			
		Frigorifico de Frutas			1.00	20.00	3.70	5		20.00			
		Frigorifico de Verduras			1.00	30.00	3.70	8		30.00			
		Frigorifico de Pollos			1.00	6.00	3.70	2		6.00			
		Deposito de Limpieza			1.00	3.00	0.00	0		3.00			
		Lacteos			1.00	20.00	3.70	5		20.00			
		SUB ZONA DE COMESTIBLES CONSERVADOS		Abarrotes			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Embutidos			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Licores y Bebidas			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Golosinas			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Articulos de Limpieza para el Hogar			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
		SUB ZONA SECA DE ARTICULOS		Articulos y accesorios de Veterinaria			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Juguetes			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
				Libreria y revistas			1.00	20.00	3.70	5		20.00	
		SUB ZONA DE PANADERIA		Atencion y Caja			1.00	6.00	3.70	2		6.00	
				Exhibicion			1.00	15.00	3.70	4		15.00	
			Preparacion de Pan			1.00	25.00	3.70	7		25.00		
			Camara de Reposo			1.00	10.00	3.70	3		10.00		
			Deposito			1.00	6.00	0.00	0		6.00		
			Hornos y mesas			1.00	20.00	3.70	5		20.00		
			Atencion y Caja			1.00	6.00	3.70	2		6.00		
			Exhibicion			1.00	15.00	3.70	4		15.00		
			Preparacion de Pasteles			1.00	25.00	3.70	7		25.00		
			Camara de Reposo			1.00	10.00	3.70	3		10.00		
		SUB ZONA DE PASTERIA	Deposito de pasteleria			1.00	6.00	0.00	0		6.00		
			Hornos y mesas			1.00	20.00	3.70	5		20.00		
			Atencion y Caja			1.00	3.00	3.70	1		3.00		
			Frigorifico			1.00	9.00	3.70	2		9.00		
			Exhibicion			1.00	7.50	3.70	2		7.50		
		HELADERIA	Deposito			1.00	6.00	0.00	0		6.00		

TIENDA DE ROPA Y ZAPATOS	ZONA DEL PÚBLICO	Hall de informes y atención	2	20	3,5	4	40,00	24	294.50
		Oficina de seguros médicos	1	12	3,5	1	12,00		
		Cajón de Pago	1	3	2,5	1	3,00		
	ZONA DE MOSTRADORES	Servicios Higiénicos públicos hombres + área de baja de montañas	1	10	0	0	10,00		
		Servicios Higiénicos públicos mujeres + área de baja de montañas	1	10	0	0	10,00		
		Servicios Higiénicos para Discapacitados	2	6,5	0	0	13,00		
	ZONA DE ALMACENES DE TIENDA	Hall de Ingreso	1	25	3,5	3	25,00		
		Mostradores de Calzado Damas Niños	1	12	8,5	1	12,00		
		Mostradores de Calzado Caballero Niños	1	12	8,5	1	12,00		
		Cajón	1	5	2,5	2	5,00		
		Exposición de productos de ropa	15	6	0	0	30,00		
		Almacén General de Niños(us)	1	12	2,5	5	12,00		
		Almacén de calzado de caballero	2	6	0	0	12,00		
Almacén General de Ropa Damas	1	3,5	0	0	3,50				
Almacén General de Ropa Caballeros	1	12	2,5	5	12,00				
Servicios Higiénicos para personal hombres	1	6,5	0	0	6,50				
Servicios Higiénicos para personal mujeres	1	6,5	0	0	6,50				
Almacén general de Calzado de Damas	1	10	0	0	10,00				
ZONA RETAIL	SUB ZONA DE TIENDAS RETAILS	Tiendas comerciales c/baño	23	12,50	9,50	30	287,50	84	689,00
		Caja de tiendas retail	23	1,50	2,50	14	34,50		
		Probadores	23	3,00	0,00	0	69,00		
	SUB - ZONA DE ATENCIÓN	Deposito de tiendas retail	23	3,00	0,00	0	69,00		
		Tiendas de venta secundarias	10	12,00	3,70	32	120,00		
		Cajeros automáticos	4	1,50	0,00	0	6,00		
	SUB ZONA DE SERVICIOS PÚBLICOS RETAIL	Carritos de compra	1,00	30,00	0,00	0	30,00		
		Recepción y Encargo de Paquetes	1,00	9,00	3,70	2	9,00		
		Deposito de Limpieza	3,00	5,00	0,00	0	15,00		
		Oficina de seguridad y monitoreo	3,00	4,00	2,50	5	12,00		
		Batería de baños Damas (Publico)	2,00	6,00	0,00	0	12,00		
		Batería de baños Discapacitados (Publico)	2,00	6,50	0,00	0	13,00		
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Administración General de Centro Comercial	Hall de Ingreso	1,00	25,00	3,70	7	25,00	13	93,00
		Vestibulo	1,00	12,00	3,70	3	12,00		
		Oficina de Administración General	1,00	12,00	9,50	1	12,00		
		SS-HH de Administración general	1,00	3,50	0,00	0	3,50		
		Oficina de Jefatura general	1,00	12,00	9,50	1	12,00		
		SS-HH de Jefatura general	1,00	3,50	0,00	0	3,50		
	Zona de Patio de Comidas	Batería de baños Damas (Publico)	2,00	6,00	0,00	0	12,00	162	777,00
		Batería de baños Discapacitados (Publico)	2,00	6,50	0,00	0	13,00		
	Zona de Recreación	Stands de Venta Comida Rapida	10,00	25,00	9,30	27	250,00		
		Patio de Comidas (area de mesas)	1,00	120,00	2,50	48	120,00		
		JUEGOS MECANICOS							
		Boletería y Caja	1,00	6,00	4,00	2	6,00		
		Area de Maquinas	1,00	100,00	4,00	25	100,00		
Deposito		1,00	12,00	0,00	0	12,00			
VIDEO JUEGOS									
Boletería y Caja		1,00	6,00	2,50	2	6,00			
Area de Maquinas		1,00	200,00	4,00	50	200,00			
Deposito		1,00	12,00	0,00	0	12,00			
JUEGOS DE MESA									
Boletería y Caja	1,00	6,00	2,50	2	6,00				
Area de Maquinas	1,00	60,00	9,50	6	60,00				
Deposito	1,00	5,00	0,00	0	5,00				
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	ALMACEN	ÁREA CAMARAS FRIGORIFICA(CARNES)	1	200,00	0,00	0	200,00	36	1081,00
		ÁREA CAMARAS FRIGORIFICA(PESCADO)	1	200,00	0,00	0	200,00		
		ÁREA CAMARAS FRIGORIFICAS(DIVERSOS)	1	200,00	0,00	0	200,00		
	ZONA ASISTENCIAL	ALMACENES	3	80,00	0,00	0	270,00		
		CONTROL	1	3,00	2,50	1	3,00		
		ESTAR DE PERSONAL	1	12,00	2,50	5	12,00		
		CUARTO DE LIMPIEZA	1	6,00	0,00	0	6,00		
		SS HH Y VESTUARIO HOMBRES	1	3,00	0,00	0	3,00		
		SS HH Y VESTUARIO MUJERES	1	3,00	0,00	0	3,00		
		ÁREA DE LAVADO DE ALIMENTOS	1	12,00	3,50	3	12,00		
	GUARDIANIA	ÁREA COLGADO DE CARNES	1	15,00	0,00	0	15,00		
		TALLER DE MANTENIMIENTO	1	10,00	8,50	1	10,00		
		CONTROL DE PESOS	1	4,00	0,00	0	4,00		
		ÁREA DE RESIDUOS	1	10,00	0,00	0	10,00		
		CENTRAL DE VIGILANCIA-CAMARAS	1	3,00	2,50	1	3,00		
	RELACIONES LABORALES	SS-HH	1	4,00	0,00	0	4,00		
		RECEPCIÓN	1	6,00	3,60	2	6,00		
		CONTROL	1	16,00	2,50	6	16,00		
		Sala de Capacitación de personal	1	13,00	1,40	9	13,00		
		SALA DE REUNIONES	1	16,00	2,50	6	16,00		
	SUB ELECTRICAS	SSH VARONES	3	5,00	0,00	0	15,00		
		SSH MUJERES	3	4,00	0,00	0	12,00		
		SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	1	16,00	0,00	0	16,00		
Cuarto de Tableros	1	16,00	0,00	0	16,00				
Grupo electrógeno	1	16,00	0,00	0	16,00				
AREA NETA TOTAL								6374,22	
CIRCULACION Y MUROS (20%)								1274,84	
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA								7649,06	
AREAS LIBRES	Zona de Recreación	Plazas de ocio y relajación	1,00	800,00	0,00	0	800,00	800,00	
		Patio de Maniobras	2,00	600,00	0,00	0	1200,00	1200,00	
	Zona Parqueo	Estacionamientos Administrativos	40,00	12,50	0,00	0	500,00	2020,00	
		Estacionamientos publicos interiores + Discapacitados	60,00	12,50	0,00	0	750,00		
		Estacionamientos de servicio	20,00	13,50	0,00	0	270,00		
	VERDE	Estacionamientos publicos exteriores	40,00	12,50	0,00	0	500,00	500,00	
Total de estacionamientos		160,00							
Area paisajistica								3824,53	
AREA NETA TOTAL								7844,53	
AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)								7649,06	
AREA TOTAL LIBRE								7844,53	
TERRENO TOTAL REQUERIDO								15493,60	
AFORO TOTAL								1289,87	

Fuente: Elaboración propia

### **3.5 Determinación del terreno**

En esta sección de la presente investigación se encontrará el terreno adecuado para el emplazamiento del nuevo Centro comercial, 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.

#### **3.5.1 Metodología para determinar el terreno**

La presente ficha tiene como finalidad escoger el terreno adecuado 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.

#### **3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno**

##### **1. Justificación:**

##### **1.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el Centro Comercial**

- 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:

### **Características exógenas del terreno**

#### **A) ZONIFICACIÓN**

El terreno deberá estar ubicado en lugares señalados por los planes de desarrollo urbano o en zonas de usos especiales con existencia de servicios básicos como agua potable, red de desagüe y energía eléctrica.

#### **B) VIALIDAD**

Accesibilidad, terreno óptimo estará insertado dentro del sistema vial local a través de una vía principal o carretera principal de preferencia. Esto permite la llegada sea más accesible y facilita las visitas de los familiares de los internos y la movilidad del personal que trabajan en el establecimiento.

#### **C) CONTEXTO MEDIATO**

Se toma en cuenta el contexto mediato a los equipamientos que se encuentren dentro del radio de influencia del terreno seleccionado tomando en cuenta que este deberá de estar ubicado cerca a equipamientos de comercio y servicios, de esta manera considerando la existencia del comercio informal.

#### **D) CONTEXTO INMEDIATO**

El contexto inmediato se considera a los equipamientos en colindancia al terreno. De tal manera que será ubicados en espacios públicos y equipamientos con continuidad al terreno como recreación, plazoletas centros comerciales.

## **Características endógenas del terreno**

### **A) MORFOLOGÍA**

Dimensiones del terreno, tomando en cuenta que el proyecto es de gran envergadura, el área tiene que ser capaz de albergar.

### **B) INFLUENCIAS AMBIENTALES**

Soleamientos y condiciones climática, el grado de soleamiento, vientos, lluvia, etc. Es importante tomar en cuenta para la ubicación y orientación del objeto arquitectónico dentro del terreno.

### **C) PROPIEDAD DE TERRENO**

Se debe de tomar en consideración las propiedades del terreno priorizando la propiedad pública Municipal ya que podríamos acceder a documentación.

A continuación, se detallar los respectivos valores de ponderación e cada ítem a evaluar dentro de la matriz de ponderación:

### **Características exógenas del terreno (70/100)**

#### **a. Zonificación (25/70)**

- Uso de suelo (8/25)
- Servicios básicos (8/25)
- Peligros naturales (9/25)

#### **b. Vialidad (15/70)**

- Accesibilidad (8/15)
- Relación con otras vías (7/15)

#### **c. Contexto Mediato (15/70)**

- N° de recreación pública (8/15)
- N° de mercados (4/15)

- Existencia del comercio informal (3/15)

**d. Contexto Inmediato (15/70)**

- Espacio público con continuidad al terreno (8/15)
- Número de conexión de vías (7/15)

**3.1 Características exógenas del terreno (30/100)**

**a. Morfología (15/30)**

- Forma del terreno (7/15)
- Número de frentes (8/15)

**b. Influencias Ambientales (7/30)**

- Condiciones Climáticas (05/07)
- Topografía (02/07)

**c. Propiedad del Terreno (8/30)**

- Propiedad Municipal (05/08)
- Propiedad Privada (03/08)

### 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 10:** 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	Area urbana	5			
		Uso de suelo	Area urbanizable	3		
			Agua / desagüe	4		
		Servicios básicos	Electricidad	4		
			Peligros Naturales	Alto	1	
		Medio		3		
	Bajo	5				
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vehicular	3		
			Peatonal	5		
		Relación con otras vías	Vía principal	4		
	Vía secundaria		3			
	CONTEXTO MEDIATO	Nº de recreación pública	Públicos cercanos	8		
		Nº de mercados	Públicos cercanos	4		
			Existencia del comercio informal	Sin Puestos	1	
	CONTECTO INMEDIATO	Espacio público con continuidad al terreno		Parques	3	
			Plazas	2.5		
			Alamedas	2.5		
		Número de conexión de vías	Continuas	4.5		
Desviables			2.5			
MORFOLOGÍA DEL TERRENO	Forma Regular	Regular	4			
		Irregular	3			
	Numero de Frentes	4 Frente	3			

		2 a 3 Frentes	3
		1 Frente	2
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Condiciones climáticas	Templado	2
		Cálido	2
		Frio	1
	Topografía	Terreno Llano	2
		Terreno con ligera pendiente	3
PROPIEDADES DEL TERRENO	Propiedad municipal		5
		Propiedad privada	3

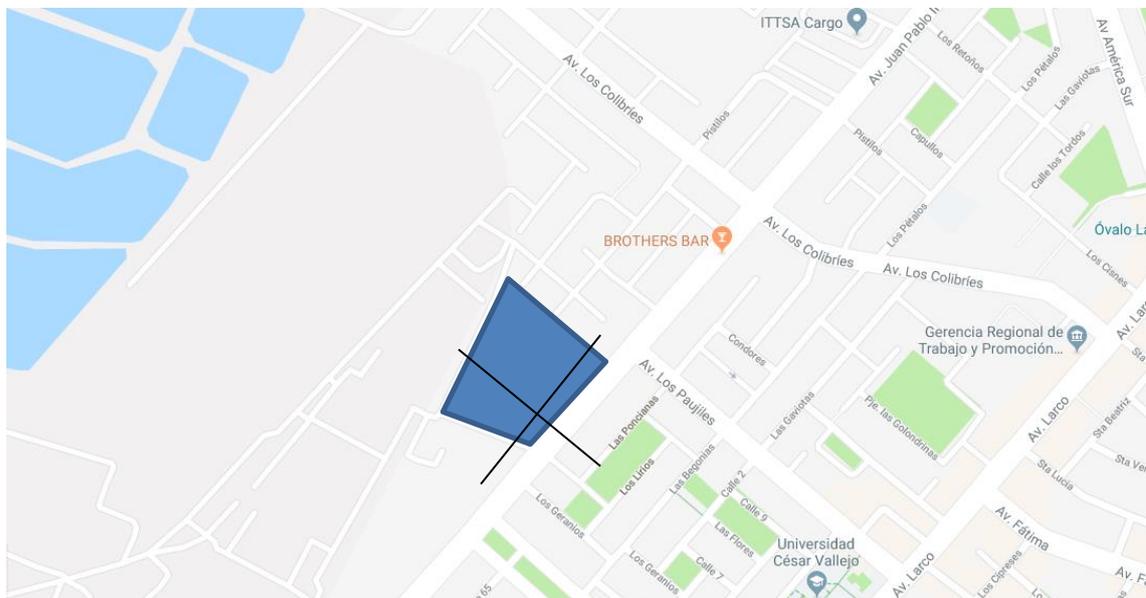
Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.4 Presentación de terrenos

#### Propuesta de Terreno N° 1

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo. Según la zonificación sobre el uso de suelo en base al Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (2012), está ubicado en Zona de Expansión Urbana destinada a usos especiales (OU) destinadas fundamentalmente a la habitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales o no clasificados.

*Figura N° 17: Ubicación de Terreno N°1*



*Fuente:* Google Earth

El terreno colinda con la Avenida principal Juan Pablo II con 200 m, y dos vías que actualmente no se encuentran asfaltadas.



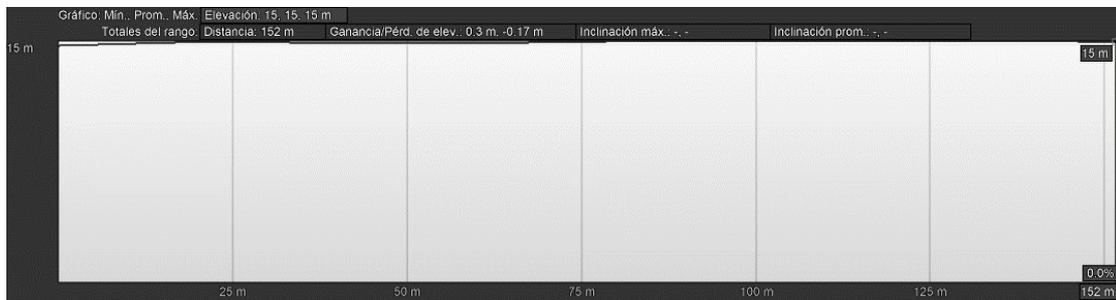


Fuente: Google Earth

El predio cuenta con un área de 27,140.69 m<sup>2</sup>

**Figura N° 19: Muestra Topográfico Terreno N°1**

El terreno cuenta con una pendiente de 0.0%



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno en mención:

**Tabla 11: Parametros Urbanísticos del Terreno N°01**

PARÁMETROS URBANOS	
REGION	La Libertad
PROVINCIA	Trujillo
DISTRITO	Trujillo
URBANIZACIÓN	.
OTROS	Av. Juan Pablo II
ESTRUCTURA URBANA	Zona de expansión urbana
ZONIFICACION URBANA	OU
COMPATIBILIDAD DE USOS	Art. 5 – Reglamento usos de zona de usos especiales (OU) son áreas destinadas fundamentalmente a la habitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales o no clasificados tales como centro cívico culturales, terminales terrestres, instituciones representativas del sector privado, nacional o extranjero, instituciones religiosas, completos y espectáculos
% AREA LIBRE	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores Para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.
ALTURA MAXIMA	1.5(a + r),
RETIROS	Avenida: 3.00 m Calles: 2.00 m Pasaje: sin retiro
ALINEAMIENTO	Calle sin volado sobre límite de propiedad
ESTACIONAMIENTOS	50 m <sup>2</sup> área techada total

Fuente: Elaboración Propia

## **PROPUESTA DE TERRENO N°2:**

Este terreno se encuentra ubicado en el distrito del Trujillo. Según el Plano de Uso de Suelos de Trujillo este lote y/o predio urbano esta como uso de suelo tipo Otros Usos (OU), compatible para diferentes equipamientos urbanos, entre ellos los de tipo Mercado. Sin embargo, para efectos del emplazamiento del objeto arquitectónico en mención, un centro comercial, será necesario proponer un cambio de uso de suelo para Comercio Metropolitano (CM), situación que se observa hoy en día en los actuales centros comerciales del distrito.

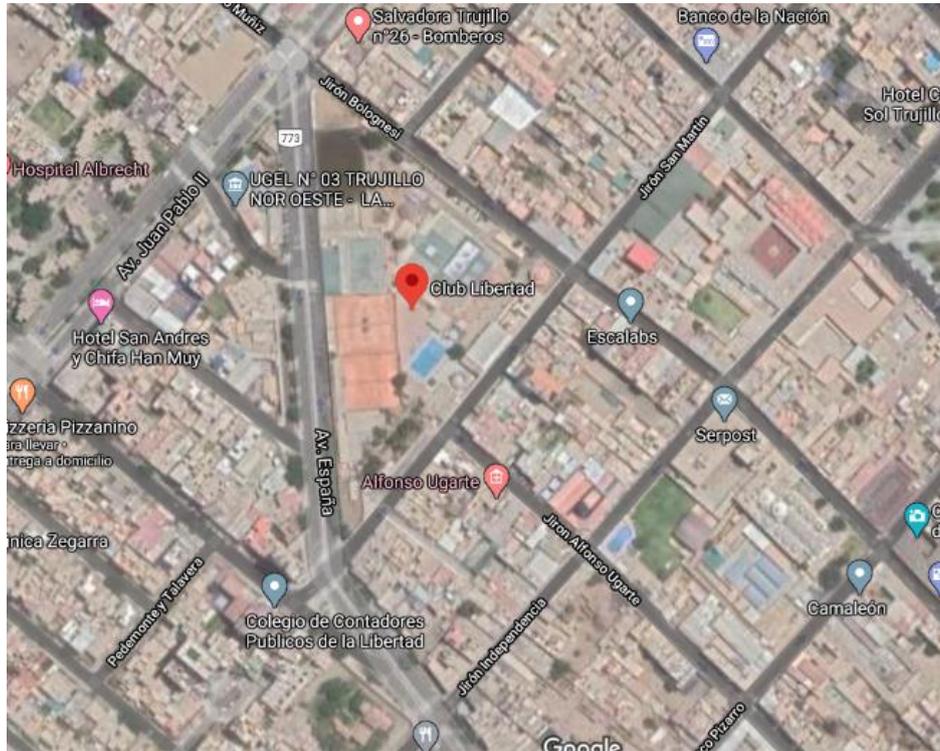
**Figura N° 201: Ubicación de Terreno N°2**



Fuente: Google Earth

El terreno está ubicado a 300 metros del Centro Histórico de Trujillo, cuenta con dos vías adyacentes, el Jirón San Martín y el Jirón Bolognesi, además de la Avenida España, y perpendicular a este se puede acceder mediante el Jirón Alfonso Ugarte y el Jirón Zepita.

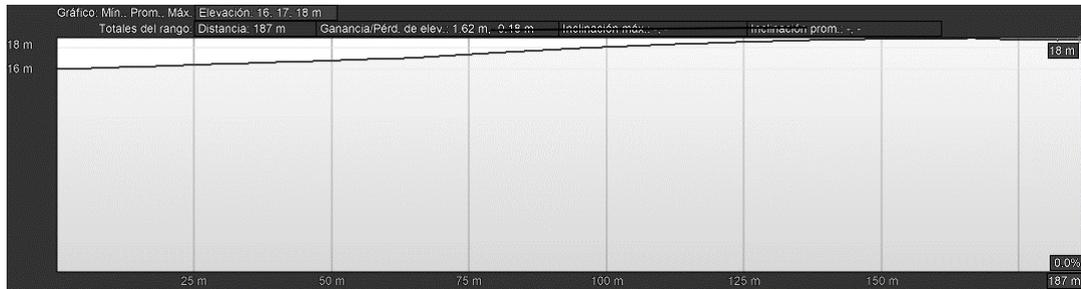
**Figura N°21: Imagen de Terreno N°2**



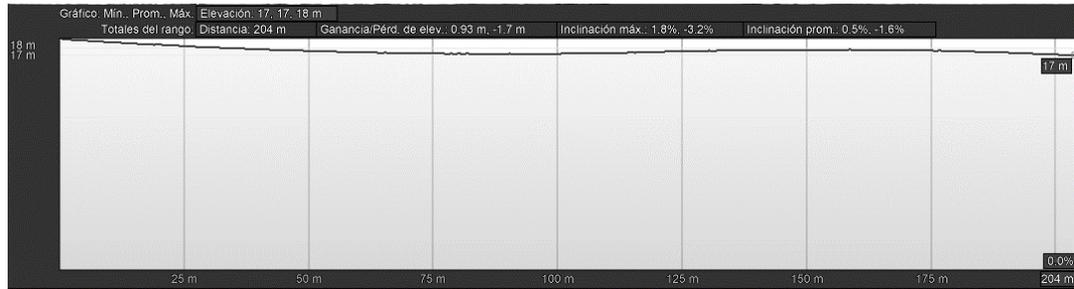
Fuente: Google Earth

El predio cuenta con un área total de 23,731.58 m<sup>2</sup>

**Figura N°22: Muestra Topográfico Terreno N°2**



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno en mención:

**Tabla 12: Parámetros Urbanísticos del Terreno N°02**

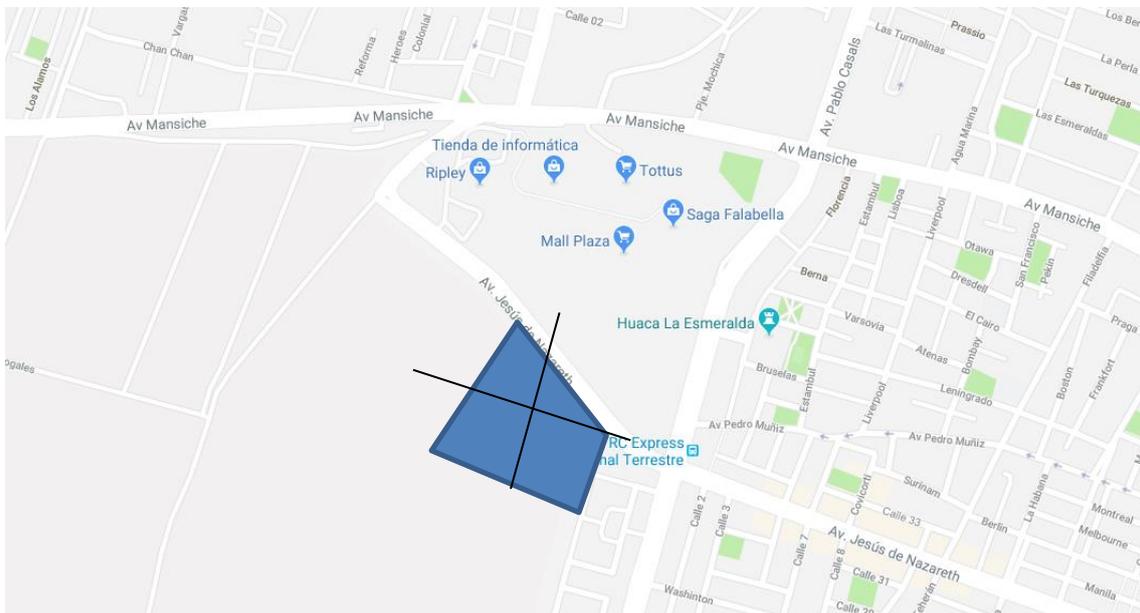
PARÁMETROS URBANOS	
REGION	La Libertad
PROVINCIA	Trujillo
DISTRITO	Trujillo
URBANIZACIÓN	CENTRO HISTORICO
OTROS	Av. España
ESTRUCTURA URBANA	B-1
ZONIFICACION URBANA	
COMPATIBILIDAD DE USOS	Recreacional, Residencial, Institucional y Comercial.
% AREA LIBRE	20% COMERCIO
ALTURA MAXIMA	$1.5(a + r)$ ,
RETIROS	No se permite retiro.
ALINEAMIENTO	Suprimir Voladizos.
ESTACIONAMIENTOS	01 estacionamiento por cada 50 m2 de área techada total requerida.

Fuente: Elaboración Propia

### **PROPUESTA DE TERRENO N°3**

El terreno se encuentra ubicado en Trujillo. Según la zonificación el uso de suelo del Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo 2012, está ubicado en Zona de Expansión urbana destinada a comercio zonal, siendo este último acorde con el tipo de proyecto a diseñar.

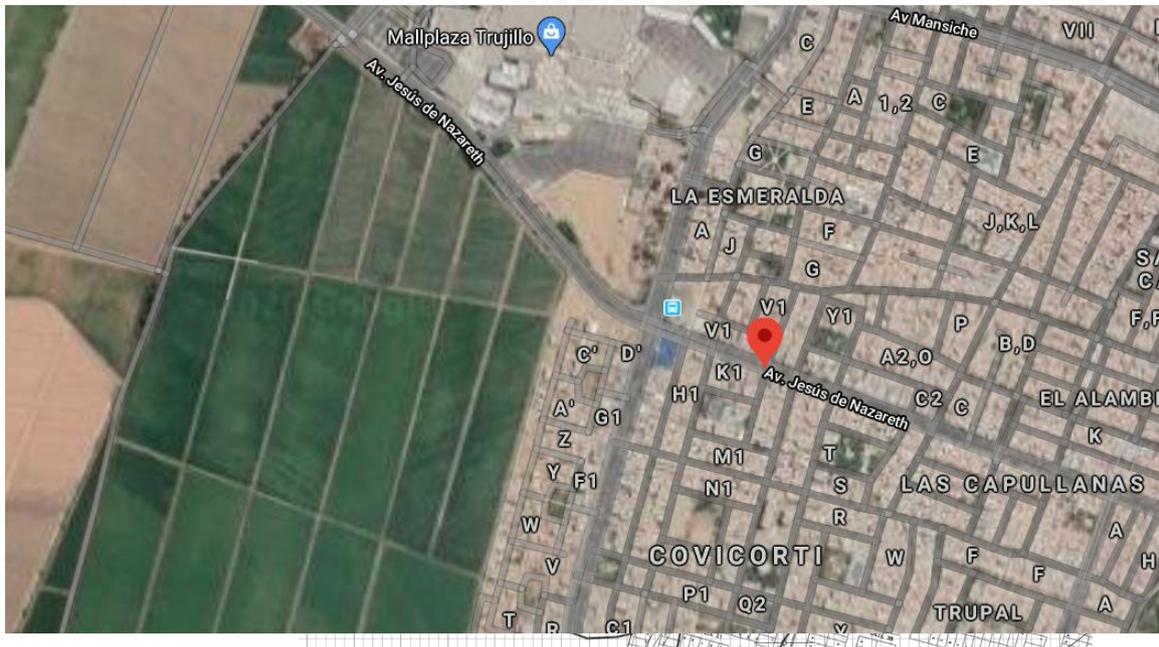
***Figura N° 2: Ubicación de Terreno N°3***



Fuente: Google Earth

El terreno colinda con la Avenida principal Jesús de Nazareth, y dos vías que no se encuentran asfaltadas. Lo cual estas medidas perimétricas engloban a un área de 23 542 m<sup>2</sup>.

Figura N°24: Imagen de Terreno N°3



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

El predio cuenta con un área total de 23 542m<sup>2</sup>

La inclinación del terreno es de 0.8%

**Figura N°25: Muestra Topográfico Terreno N°3**



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

A continuación, se presenta los parámetros urbanos del terreno en mención:

**Tabla 13: Parámetros Urbanísticos del Terreno N°03**

PARÁMETROS URBANOS	
REGION	La Libertad
PROVINCIA	Trujillo
DISTRITO	Trujillo
URBANIZACIÓN	.
OTROS	Av. Jesús de Nazaret
ESTRUCTURA URBANA	Zona de expansión urbana
ZONIFICACION URBANA	CZ
COMPATIBILIDAD DE USOS	DE Comercio Zonal (Residencial Compatible RDA, máx. 50 % del área techada total resultante)
% AREA LIBRE	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores Para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.
ALTURA MAXIMA	1.5(a + r),
RETIROS	Avenida: 3.00 m Calles: 2.00 m Pasaje: sin retiro
ALINEAMIENTO	Calle sin volado sobre límite de propiedad
ESTACIONAMIENTOS	50 m <sup>2</sup> área techada total

Fuente: Elaboración Propia

**VER ANEXO N°02 CUADRO COMPARATIVO RESUMEN DE TERRENOS**

### 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 14:** Matriz de Ponderación de Terrenos

#### MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS

VARIABLE	SUB VARIABLE		PUNTAJE TERRENO 1		PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (60/100)	ZONIFICACION	Area urbana	5	3	4	3	
		Uso de suelo	Area urbanizable	3	2	3	2
			Agua / desague	4	3	4	3
		Servicios básicos	Electricidad	4	3	4	3
			Peligros Naturales	Alto	1	0	0
		Medio		3	1	1	1
	Bajo	5		3	5	3	
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vehicular	3	2	3	1
			Peatonal	5	4	5	3
		Relación con otras vías	Vía principal	4	3	4	2
Vía secundaria			3	2	3	1	

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS (40/100)	CONTEXTO	N° de recreación pública	Públicos cercanos	8	4	6	4
	MEDIATO	N° de mercados	Públicos cercanos	4	0	1	0
		Existencia del comercio informal	Sin Puestos	1	0	1	0
			Puestos semifijos	2	0	0	0
	CONTECTO	Espacio público con continuidad al terreno	Parques	3	1	2	1
	INMEDIATO		Plazas	2.5	0	2	0
			Alamedas	2.5	0	0	0
			Número de conexión de vías	Continuas	4.5	2	4
	Desviables	2.5		0	1	1	
	MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	4	0	0	0
			Irregular	3	3	3	3
	DEL TERRENO	Numero de Frentes	4 Frente	3	3	0	3
			2 a 3 Frentes	3	0	3	0
			1 Frente	2	0	0	0
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Condiciones climáticas	Templado	2	0	0	0	
		Cálido	2	2	2	2	
	Topografía	Frio	1	0	0	0	
		Terreno Llano	2	2	2	2	
		Terreno con ligera pendiente	3	3	3	3	

PROPIEDADES	Propiedad municipal	5	0	0	0
DEL TERRENO	Propiedad privada	3	3	3	3
Fuente: Elaboración Propia	<b>TOTAL</b>	100	49	69	45.50

### **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 de observación 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 en mención. (ver anexo 03 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 en mención. (ver anexo 04 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 dentro del terreno seleccionado y/o elegido. (ver anexo 04 o plano adjunto)

## CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

### 4.1 Idea rectora

En este ítem se presentarán una serie de párrafos y láminas de análisis gráfico – técnicos previos al desarrollo del anteproyecto arquitectónico, que configuran la solución del problema arquitectónico encontrado y que guiarán el proceso proyectual en el desarrollo de los planos arquitectónicos del presente proyecto, un Centro Comercial tipo Community Center en Trujillo.

El desarrollo de la idea rectora comprenderá en primer lugar por el análisis del lugar y finalmente con la aplicación de las premisas de diseño. A continuación, su desarrollo:

#### 4.1.1 Análisis del lugar

##### 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 parámetros como: 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 Comercial tipo Community Center, para su impacto urbanístico positivo en el futuro.

Los puntos que se consideran en la directriz de Impacto urbano son: análisis de Vialidad y accesibilidad al terreno, Zonificación y Uso de Suelos y Seguridad vial en equipamientos urbanos para los usuarios. 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 secundaria hacia uno de los laterales del terreno de dos carriles (ver figura 26, propuesta #2)
- A nivel de Zonificación y Uso de Suelos se propuso lo siguiente:

Ya que el Centro Comercial dará servicios a nivel distrital; conllevará a que aparezcan los comercios ambulatorios 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 del terreno para la implementación de farmacias, tiendas y restaurantes (Ver figura 26, propuesta #1)
- A nivel de Seguridad Vial en equipamientos urbanos se propuso lo siguiente:
  - ✓ La construcción de dos semáforos de tránsito vehicular entre la Av. España y la nueva Avenida propuesta, además insertar otro semáforo entre la Avenida propuesta y el Jr. Bolognesi. Esto con el propósito de controlar el flujo vehicular durante el día y la noche en los alrededores del objeto arquitectónico. (Ver figura 26, #3 y #4)

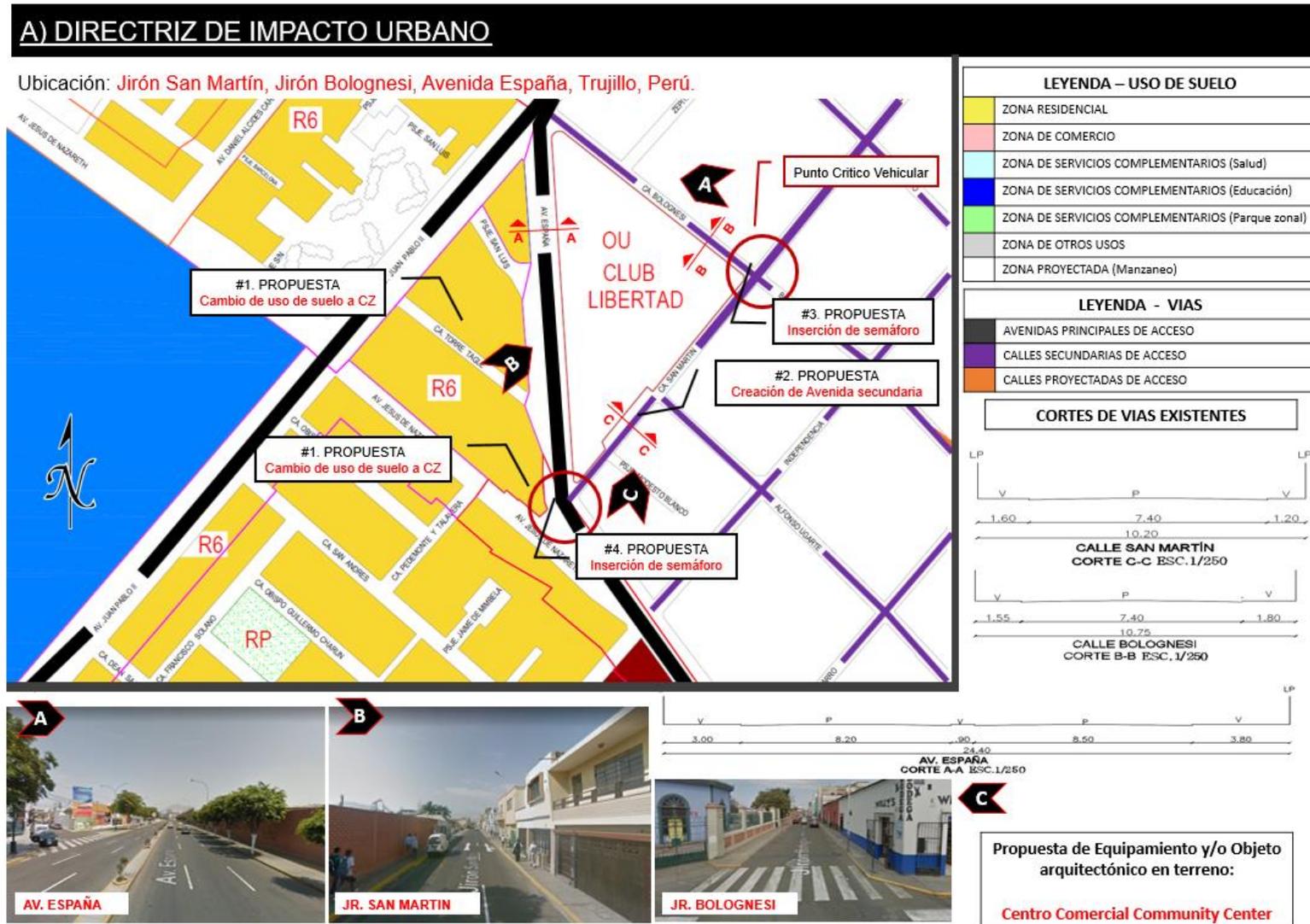


Figura 26. Directriz de impacto urbano. Fuente: Elaboración propia

## **B. ASOLEAMIENTO**

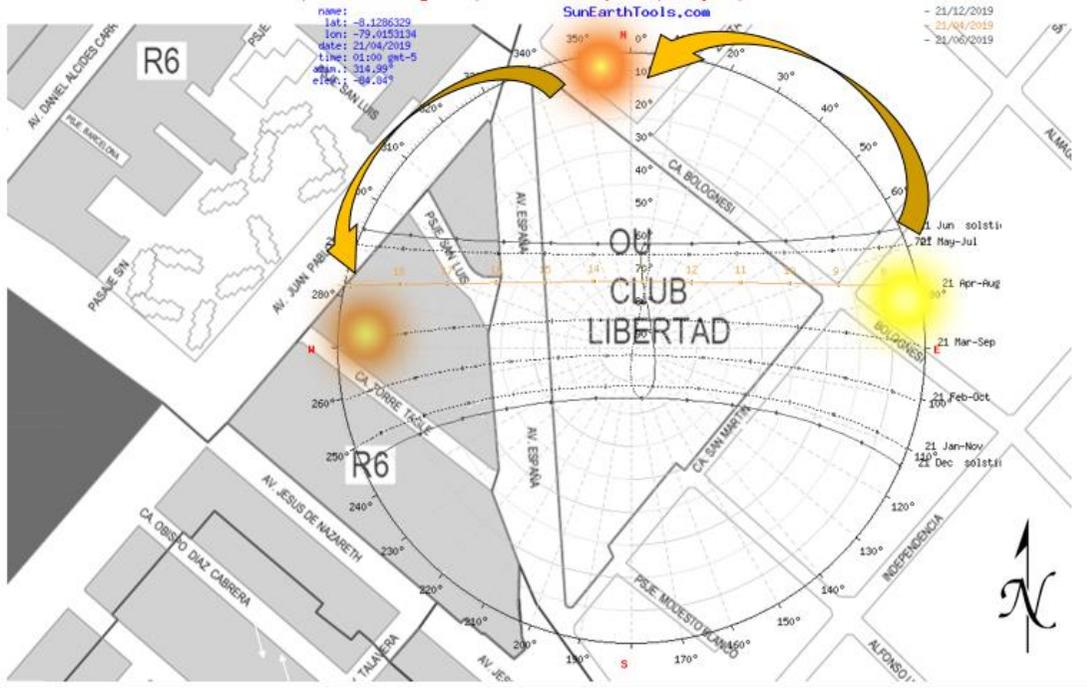
En este segundo ítem de análisis del lugar se busca la ubicación y la magnitud de las zonas más y menos asoleadas en el terreno debido a la radiación solar durante el día, específicamente desde las horas 8:00 a.m. hasta las 6:00 p.m.

El desarrollo de este ítem comenzara en base al análisis de datos referidos al asoleamiento como: dirección del recorrido solar, incidencia azimutal y altitudinal de los rayos del sol 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.

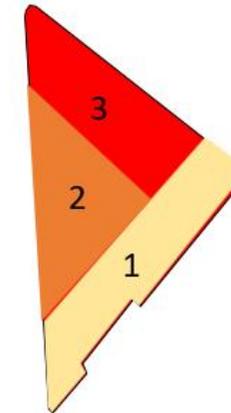
Luego del análisis respectivo, se determinará las tres zonas con diferentes niveles de asoleamiento a través de gráficos, todo esto servirá como referencia para ubicar a futuro las zonas generales del objeto arquitectónico de manera estratégica tanto para protegerlas del sol durante el día, así como para generar sombra propia hacia otros espacios contiguos. (ver figura 27 y 28)

**B) ASOLEAMIENTO**

Ubicación: **Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.**



**ASOLEAMIENTO EN EL TERRENO**



**LEYENDA**

**NIVEL DE ASOLEAMIENTO EN TERRENO**

INCIDENCIA SOLAR BAJA
INCIDENCIA SOLAR MEDIA
INCIDENCIA SOLAR ALTA

Fuente: <http://www.solartopo.com/orbita-solar.htm>



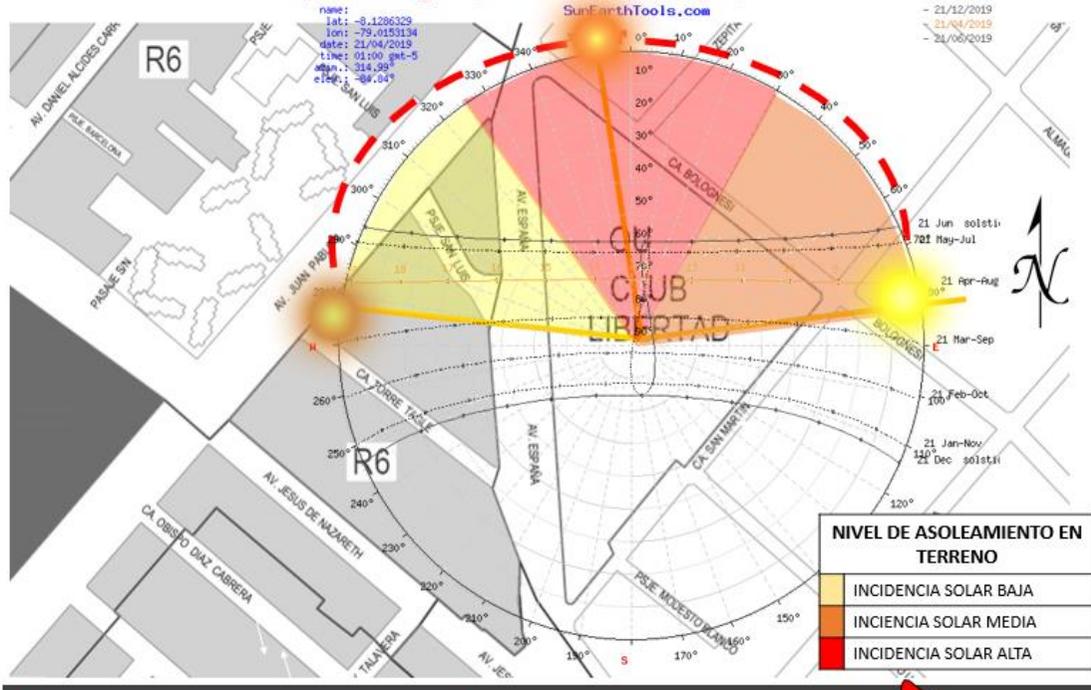
**Propuesta de Equipamiento y/o Objeto arquitectónico en terreno:**

**Centro Comercial Community Center**

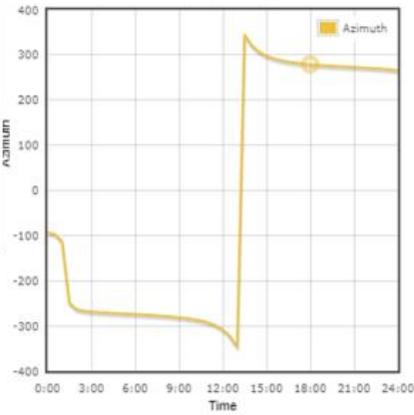
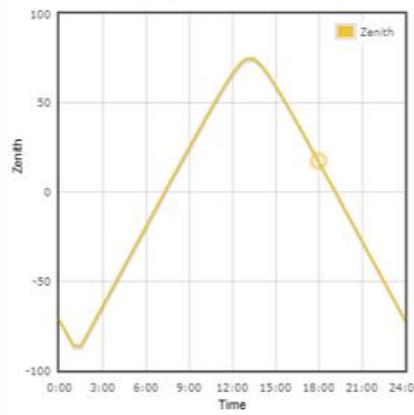
Figura 27. Análisis de asoleamiento 01. Fuente: Elaboración propia

**B) ASOLEAMIENTO (Estudio altitudinal y azimutal de incidencia solar)**

Ubicación: **Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.**



**Gráficos de Recorrido Azimutal y Altitudinal**



Fuente: <http://www.solartopo.com/orbita-solar.htm>

**Estudio de incidencia solar durante el día**

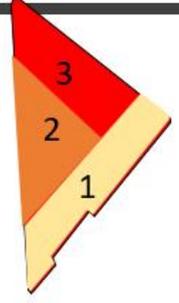


Figura 28. Análisis de asoleamiento 02. Fuente: Elaboración propia

### 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 sobre el viento como: la dirección de vientos naturales y su 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, luego del análisis realizado se determinó dos zonas con diferentes niveles de incidencia de viento y/o corrientes naturales durante el día con una velocidad promedio entre los 6 Km/h a los 8 Km/h que sirvieron como referencia para ubicar las zonas generales del objeto arquitectónico de manera estratégica para la ventilación natural dentro y fuera de los espacios interiores donde albergaran los usuarios del edificio. (ver figura 29 y 30)

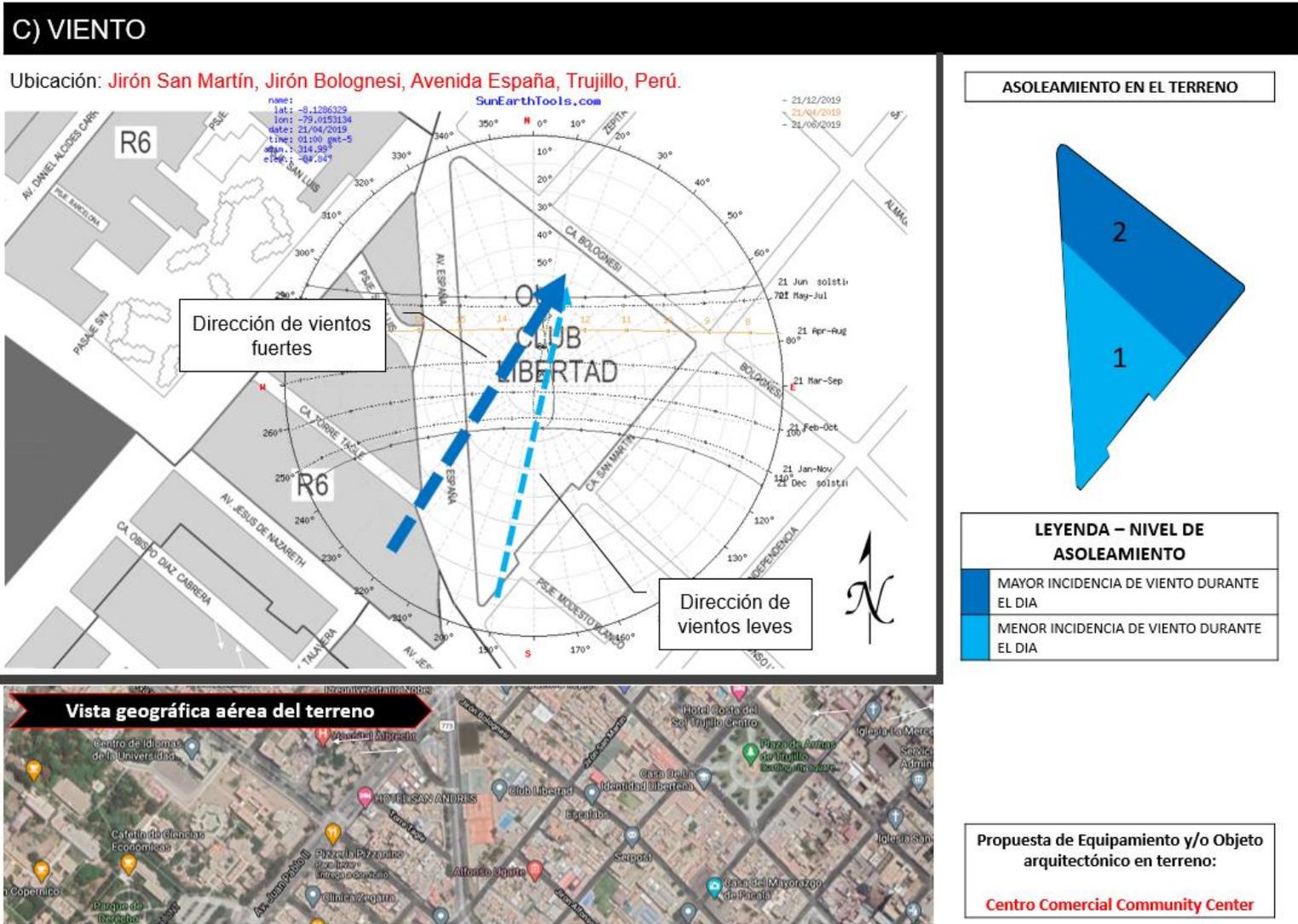


Figura 29. Análisis de vientos 01. Fuente: Elaboración propia

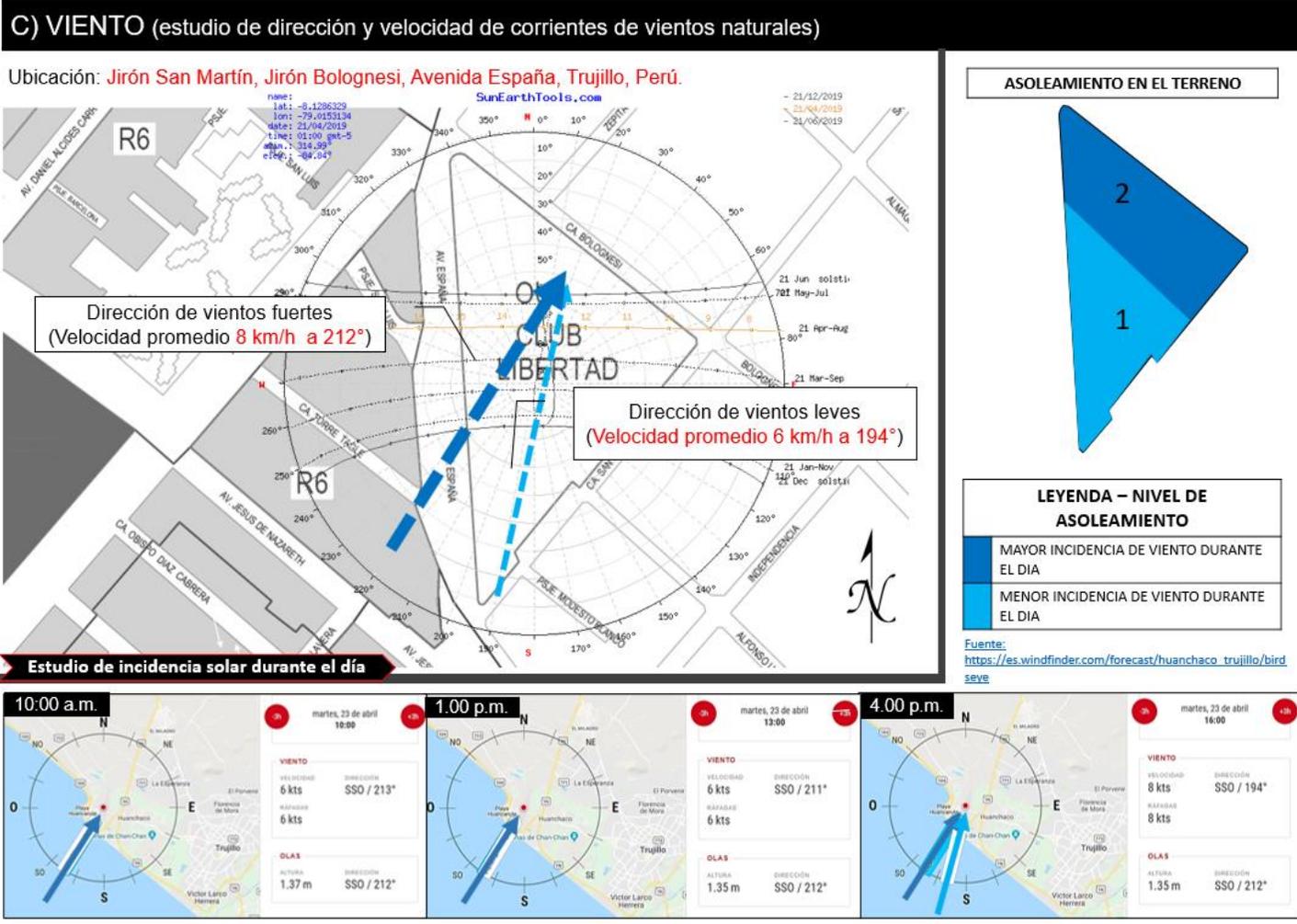


Figura 30. Análisis de vientos 02. Fuente: Elaboración propia

#### **D. FLUJO VEHICULAR**

En este cuarto ítem de análisis del lugar se busca definir y graficar 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 o creación de ellas en caso sea necesario en la directriz de impacto urbano desarrollada anteriormente.

Por otro lado, en base a la propuesta hecha anteriormente sobre la creación de una vía secundaria al costado del terreno mencionadas anteriormente en la Directriz de Impacto Urbano, se la propuso con las siguientes características:

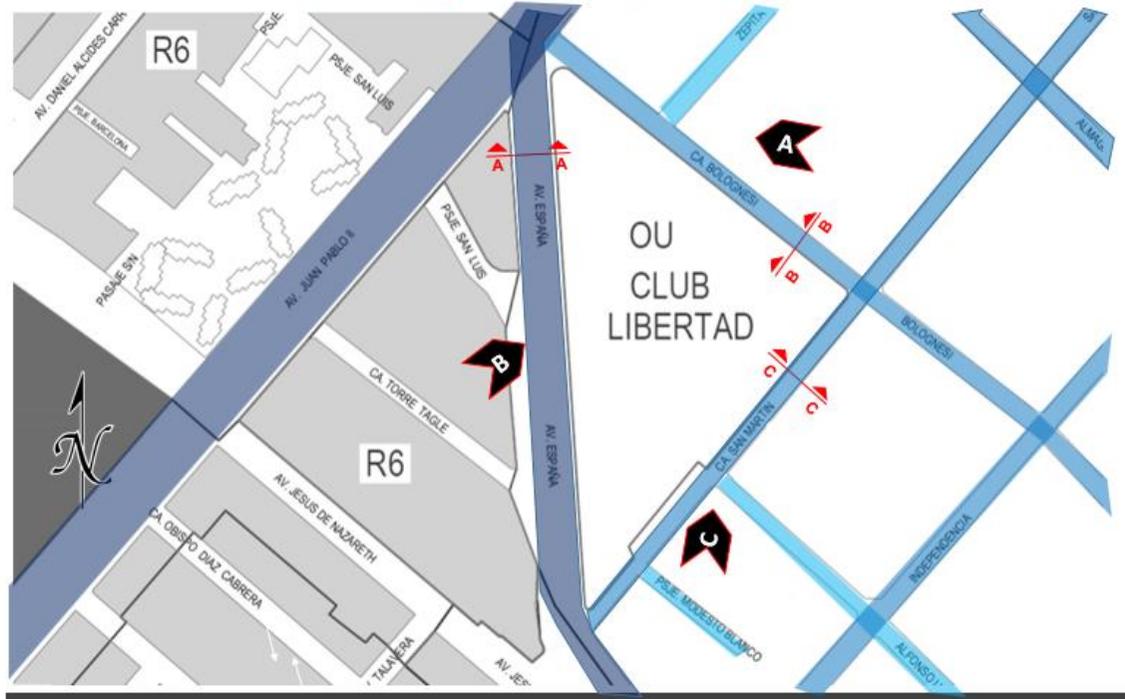
##### Vía secundaria 01

- Número de carriles: 2
- Sección vial: 14.50 ml
- Área verde de retiro: si de 2.50 m.
- Berma central: no
- Longitud de vereda: 1.50 m

Finalmente, se logró determinar los niveles de flujo vehicular en las vías circundantes al terreno con sus cortes viales respectivos. (ver figura 31).

**D) FLUJO VEHICULAR**

Ubicación: **Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.**



LEYENDA	
NIVEL DE FLUJO VEHICULAR	
	BAJO
	MEDIO
	ALTO

**CORTES DE VIAS EXISTENTES**

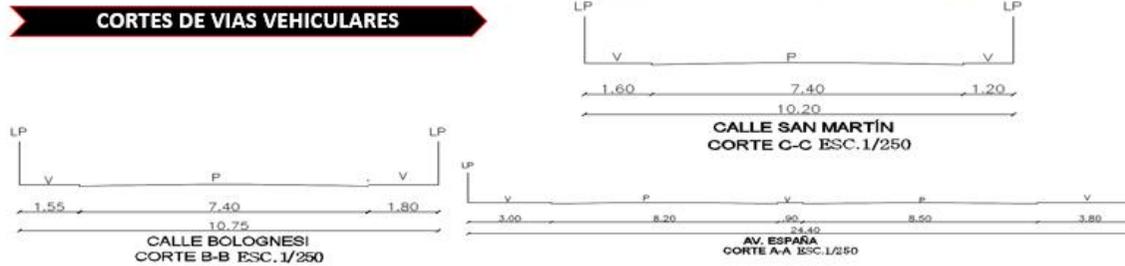


Figura 31. Flujo vehicular. Fuente: Elaboración propia

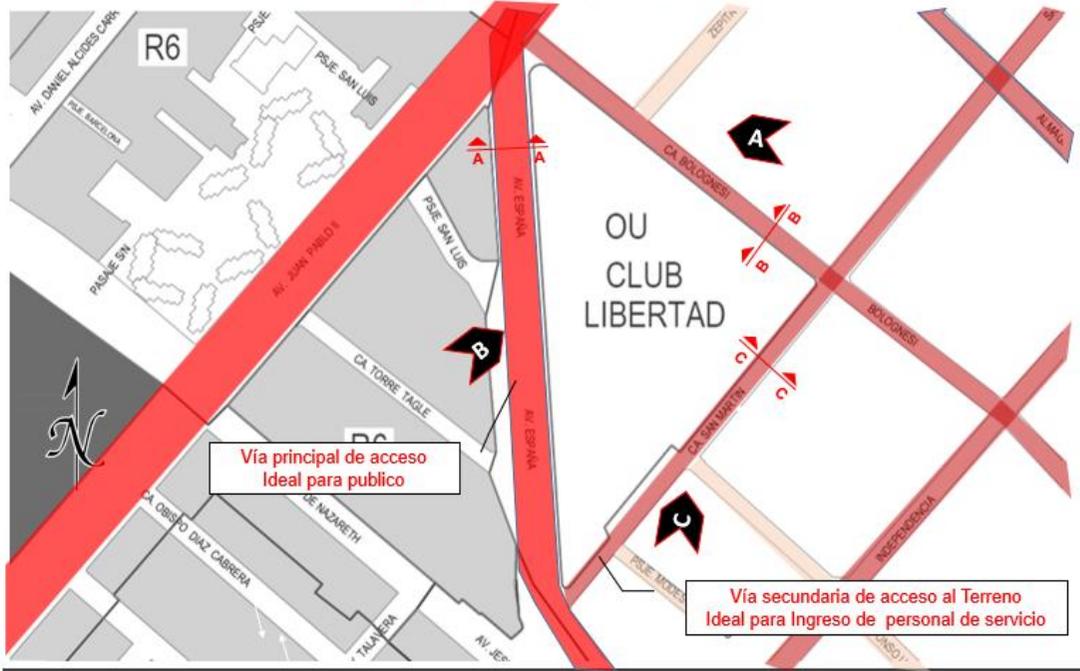
## **E. FLUJO PEATONAL**

En este quinto ítem de análisis del lugar se busca los niveles y el comportamiento del flujo peatonal, realizado por los usuarios, en las vías y aceras contiguas al predio seleccionado u objeto arquitectónico considerando la llegada de comerciantes, compradores (público), personal administrativo y de servicio, fuera de terreno para la ubicación de los diferentes accesos peatonales al edificio u objeto arquitectónico como los accesos peatonales de tipo públicos principales y secundarios, así como administrativos y de servicio fuera del edificio. (ver figura 32)

Finalmente, se logró determinar los niveles de flujo peatonal en las vías circundantes al terreno con sus niveles de flujo respectivos. (ver figura 32).

**E) FLUJO PEATONAL**

Ubicación: Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.



**LEYENDA**

**NIVEL DE FLUJO PEATONAL**

BAJO
MEDIO
ALTO

**CORTES DE VIAS EXISTENTES**



**CORTES DE VIAS VEHICULARES**

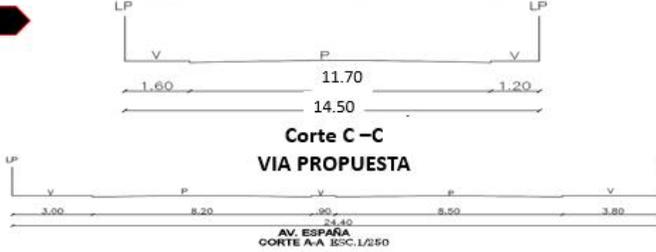
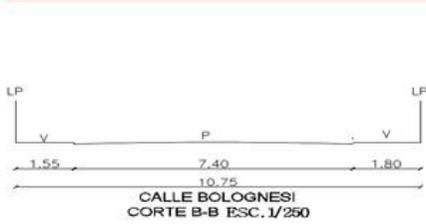


Figura 32. Flujo peatonal. Fuente: Elaboración propia

## **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 Tienda ancla 01, Tienda ancla 02, Servicios Complementarios, Servicios generales, etc. en base a indicadores como:

- Los estudios y/o láminas desarrolladas anteriormente
- La relación funcional entre cada zona general
- El programa arquitectónico realizado anteriormente con fines de respeto de áreas totales por zona
- Y finalmente a sus accesos peatonales, así como vehiculares fuera del terreno. (ver figura 33)

## F) ZONAS JERARQUICAS

Ubicación: **Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.**

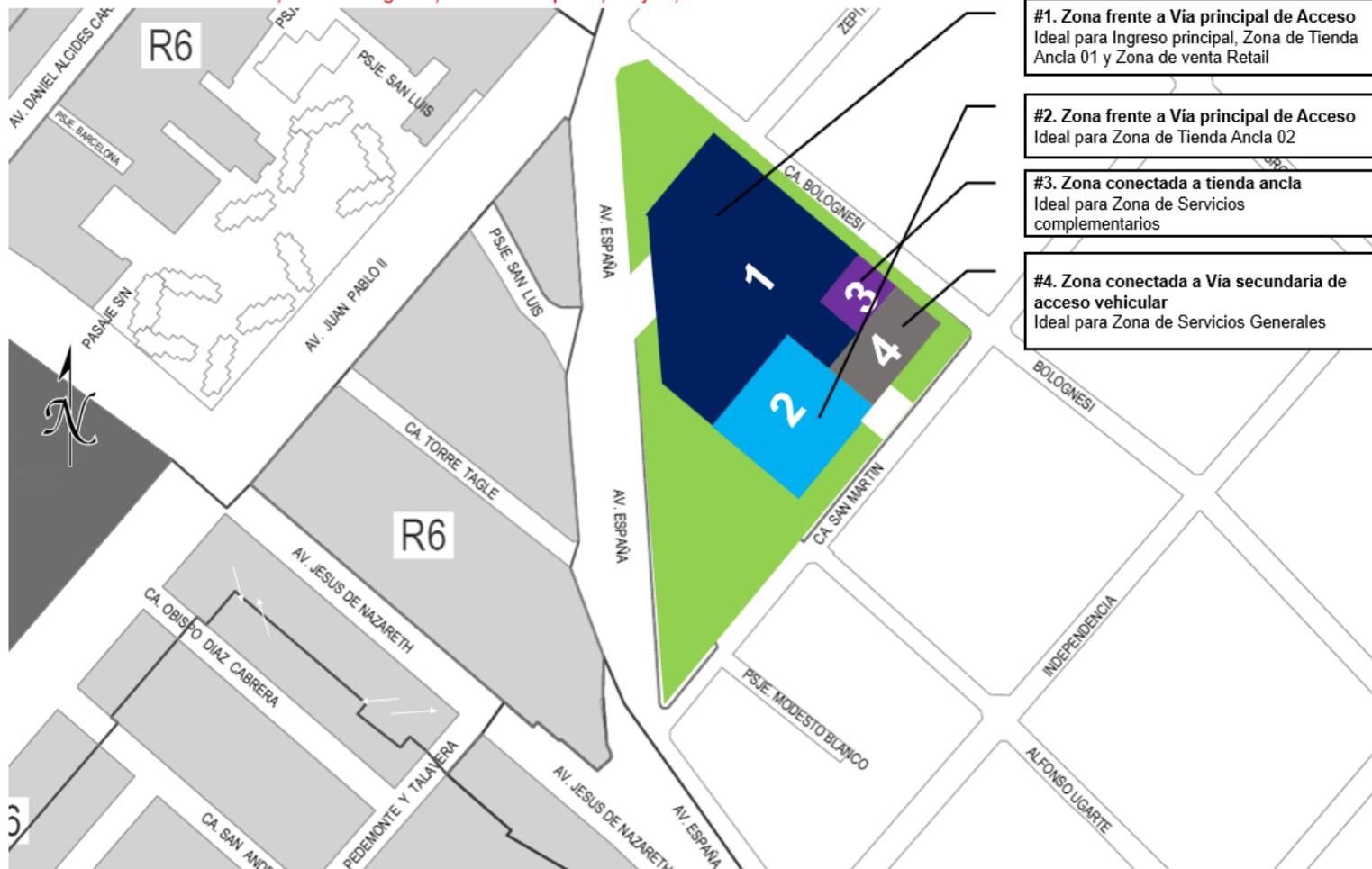


Figura 33. Zonas Jerárquicas. Fuente: Elaboración propia

#### **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 Comercial Community Center.

A continuación, su desarrollo:

#### **G. TENSIONES VEHICULARES INTERNAS**

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 jerarquías zonales propuestas anteriormente.

Cabe recalcar, que anteriormente, el ítem “4.1.1 Idea rectora”, se ha propuesto y/o estudiado la creación de las vías circundantes al terreno para mejorar la accesibilidad vehicular al terreno y disminución de flujos y/o descongestionamientos, el conocimiento y repaso de esta información permite entender y justificar la ubicación de los estacionamientos en el terreno propuestos. (ver figura 34)

### G) TENSIONES VEHICULARES INTERNAS

Ubicación: **Jirón San Martín, Jirón Bolognesi, Avenida España, Trujillo, Perú.**



Figura 34. Tensiones vehiculares internas. Fuente: Elaboración propia

### A. TENSIONES PEATONALES INTERNAS

En este segundo ítem de premisas de diseño se busca solucionar y/o plantear la circulación externa dentro del objeto arquitectónico, a través de la ubicación, forma y dirección de algunos pasillos interiores, así como externos peatonales y sus niveles de flujos dentro del objeto arquitectónico o edificio de los usuarios a través de una leyenda grafica de representación de líneas por grosor y color.

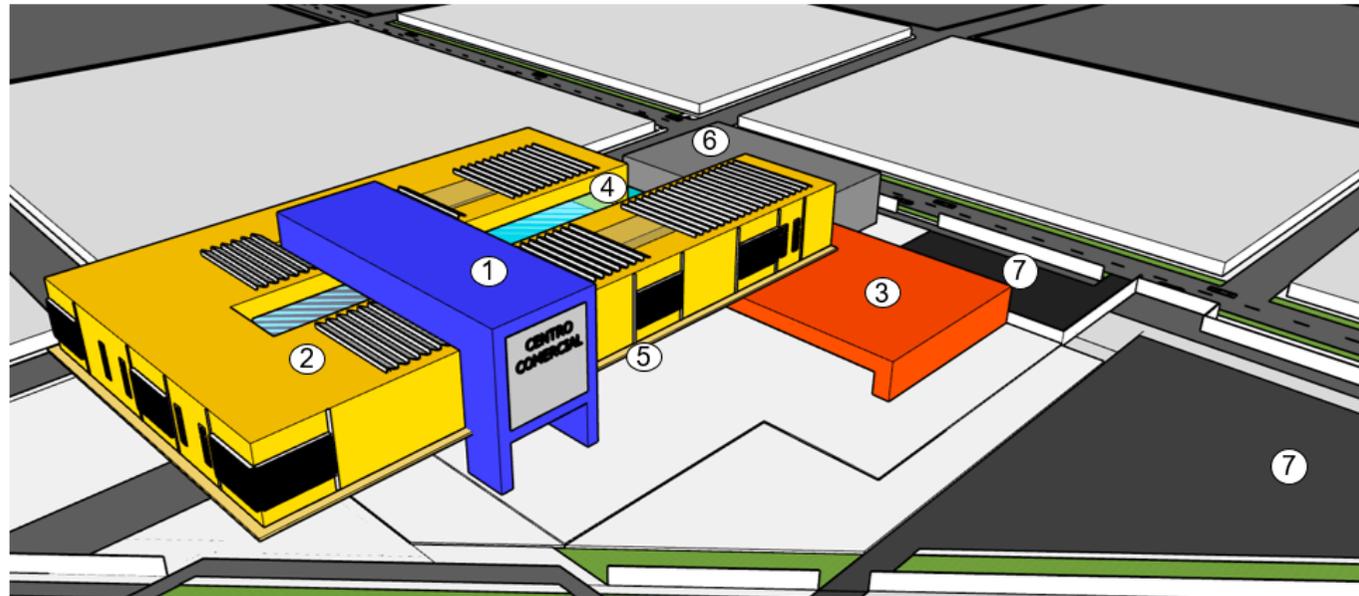
Todo esto en base a los estudios desarrollados anteriormente, así como a su relación y conexión con la ubicación de las zonas generales consideradas en las zonas jerárquicas. (ver figura 35)



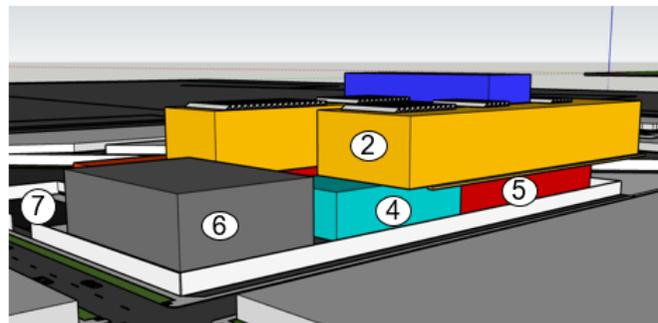
Figura 35. Tensiones Peatonales Internas. Fuente: Elaboración propia



**I) MACROZONIFICACION 3D - General**



ZONAS GENERALES		
1		Ingreso Principal
2		Tienda Ancla 01
3		Tienda Ancla 02
4		Servicios Complementarios
5		Zona Retail
6		Servicios Generales
7		Estacionamientos



Propuesta de Equipamiento y/o Objeto arquitectónico en terreno:

**Centro Comercial Community Center**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 36. Macrozonificación 3D. Fuente: Elaboración propia

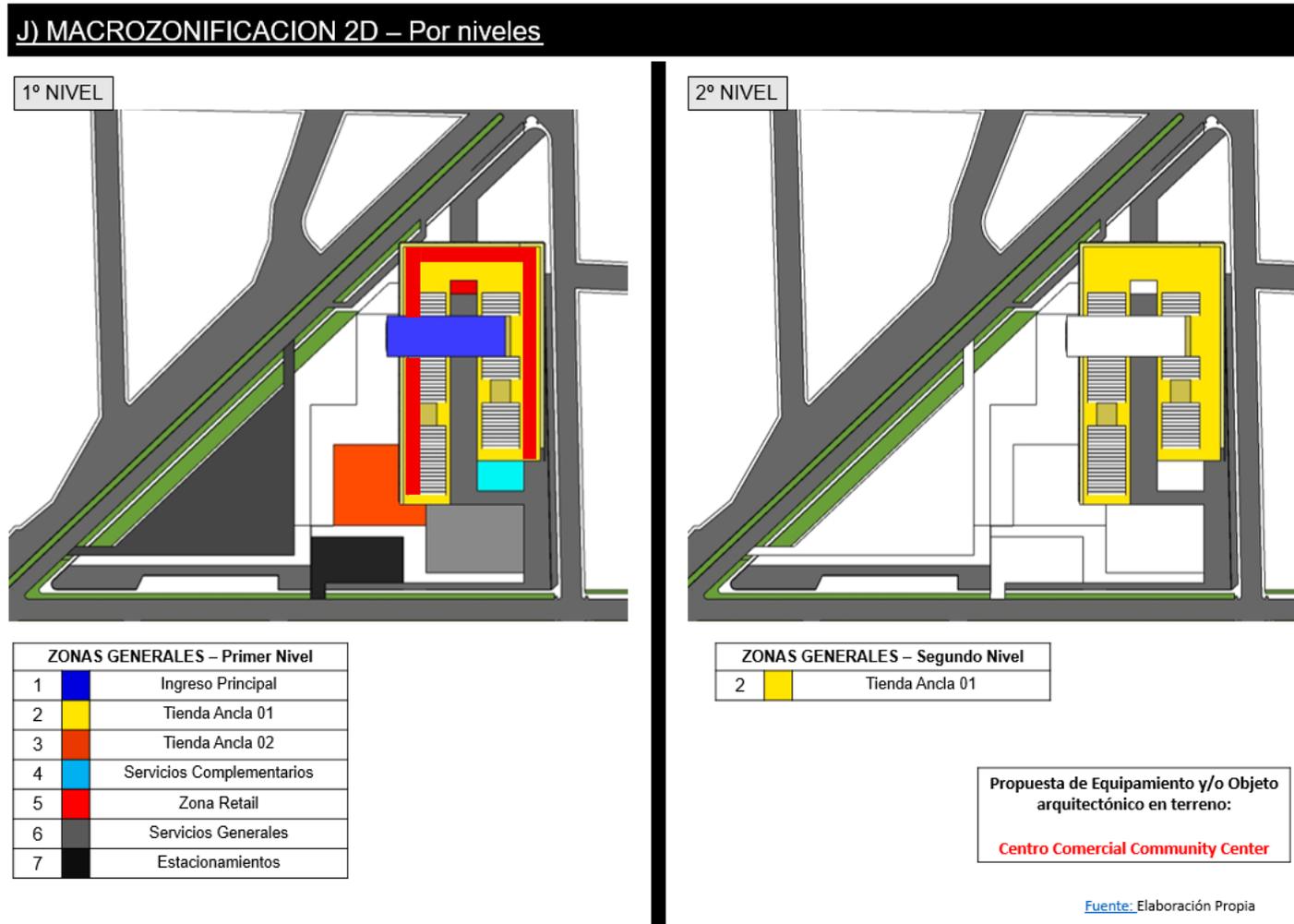


Figura 37. Macrozonificación 2D. Fuente: Elaboración propia

**C. 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 pasivos de iluminación y ventilación natural. (ver figura 38)



Figura 38. Lamina de aplicación de lineamientos de diseño Fuente: Elaboración propia

**D. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE Y MATERIALES**

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: Sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural. (ver figura 39 y 40)

**L) LAMINA DE APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE**

Uso de ventilación cruzada a través de vanos opuestos al exterior del edificio con porcentajes de dimensión conforme al área de la superficie útil dentro de los ambientes interiores para el enfriamiento natural del edificio

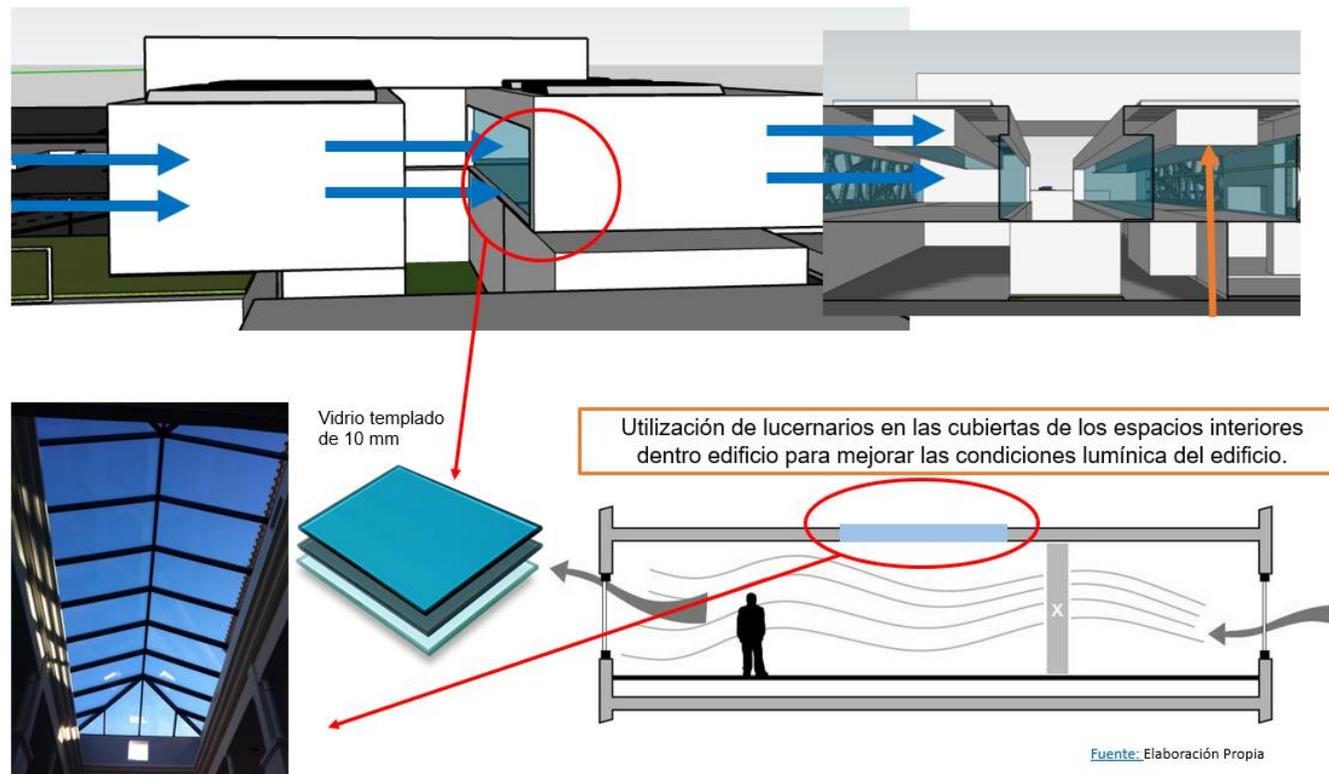


Figura 39. Lamina de aplicación de lineamientos de detalle. Fuente: Elaboración propia

### M) LAMINA DE APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE MATERIALES

Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en los vanos del edificio para mejorar el aislamiento térmico

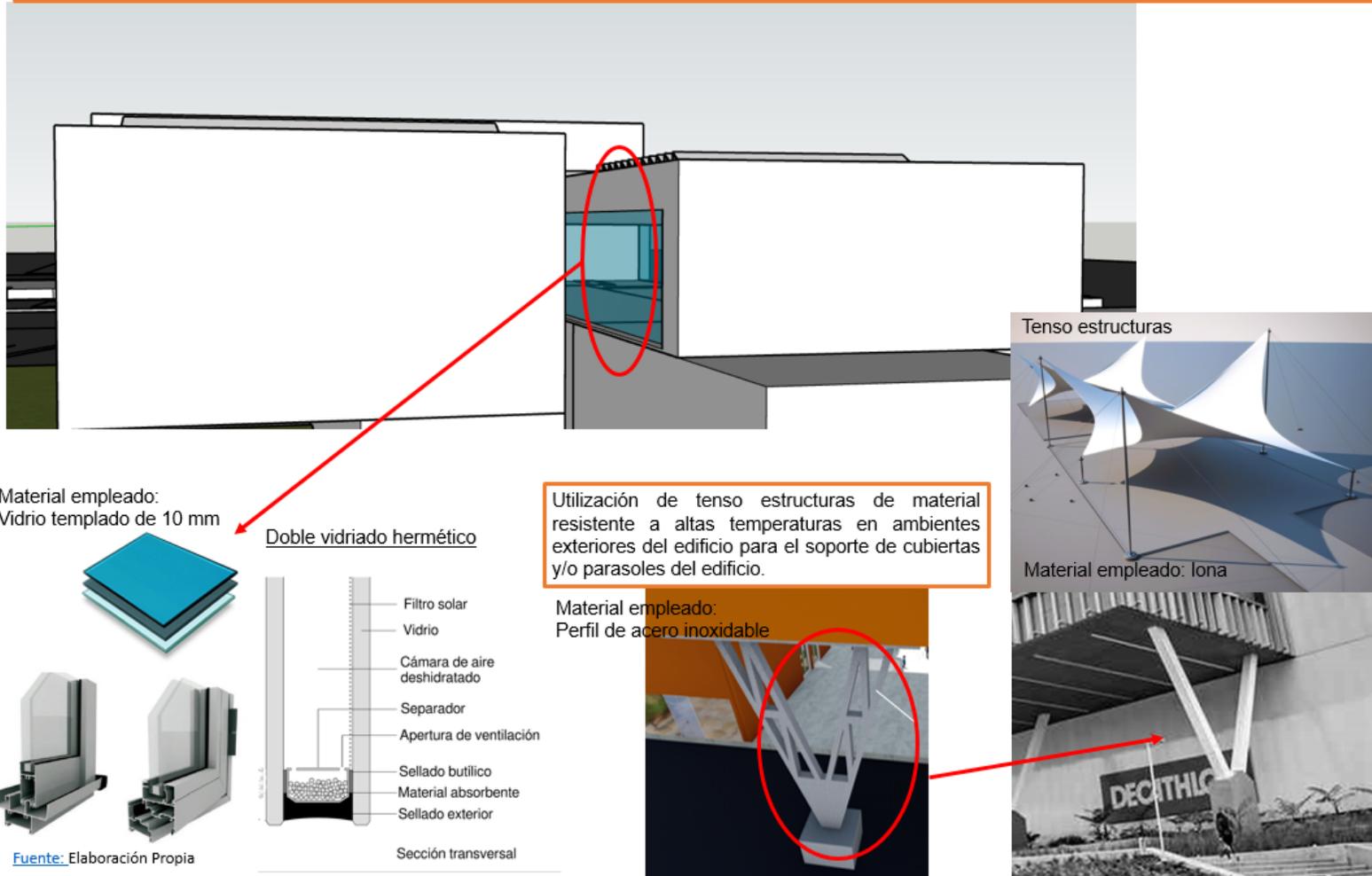


Figura 40. Lamina de aplicación de lineamientos de materiales. Fuente: Elaboración

## 4.2 Proyecto arquitectónico

### A. DATOS GENERALES

**Proyecto:** CENTRO COMERCIAL COMMUNITY CENTER

**Ubicación:**

DEPARTAMENTO : La Libertad  
 PROVINCIA : Trujillo  
 DISTRITO : Trujillo  
 URBANIZACION : ...  
 AVENIDA : Cruce de Av. España con Jr. San Martin

**Áreas:**

<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<b>23 731.58 m<sup>2</sup></b>
-------------------------	--------------------------------

<b>NIVELES</b>	<b>ÁREA TECHADA</b>	<b>ÁREA LIBRE</b>
<b>1° NIVEL</b>	<b>4 617.71 m<sup>2</sup></b>	<b>19 113.87 m<sup>2</sup></b>
<b>2° NIVEL</b>	<b>2 829.75 m<sup>2</sup></b>	<b>-</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7 447.46 m<sup>2</sup></b>	<b>19 113.87 m<sup>2</sup></b>

**Linderos y Medidas perimétricas:** (ver figura 41 y 42)

- **POR EL FRENTE:**

Con la Av. España de 30.70 ml. de sección vial

- **POR LA DERECHA:**

Con el Jr. San Martin de 17.50 ml. de sección vial

- **POR LA IZQUIERDA:**

Con la Av. Juan Pablo II de 36.50 ml. de sección vial.

- **POR EL FONDO:**

Con el Jr. Bolognesi de 10.75 ml. de sección vial

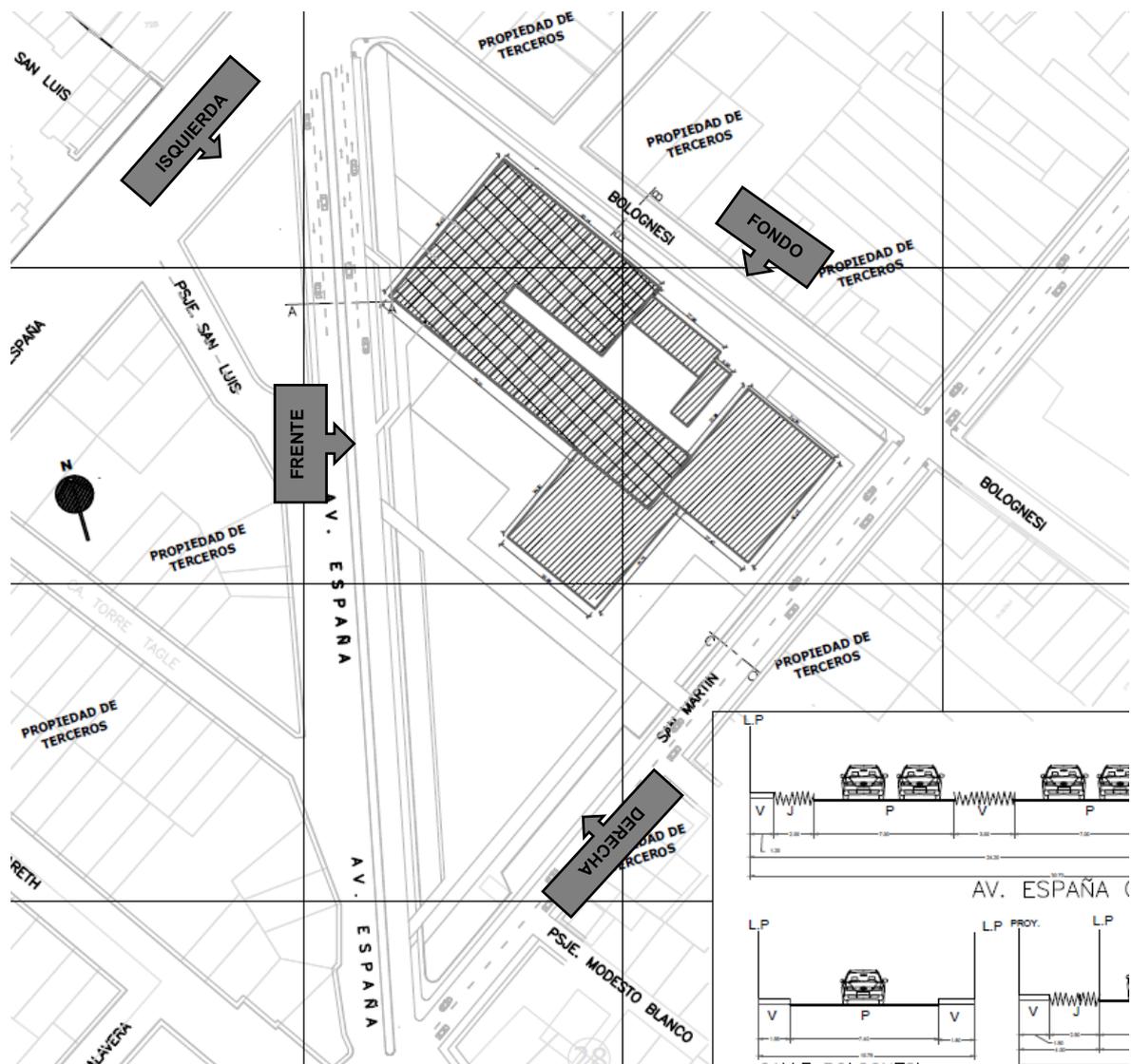


Figura 41. Linderos y vías en el terreno

**Secciones de Vías perimetrales:**

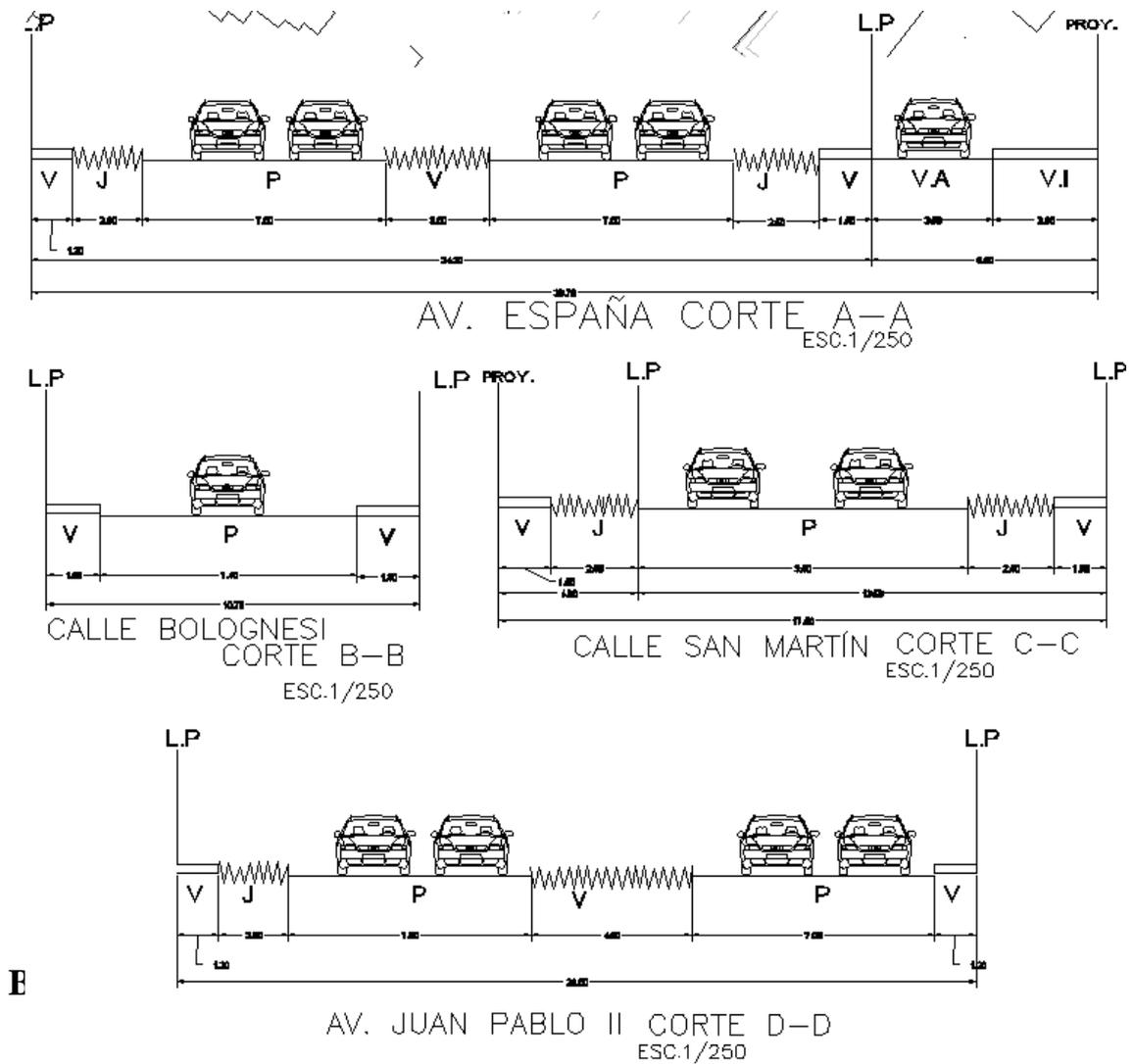


Figura 42. Secciones de vías en el terreno

**C. DESCRIPCION POR NIVELES**

El proyecto mencionado, un Centro Comercial de tipo Community Center, se emplaza dentro de un terreno de tipo en usos destinados para Comercio y venta Retail, ubicado dentro del distrito de Trujillo y en el departamento de la Libertad.

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

- Zona de Admisión General
- Zona Administrativa General
- Zona de Tienda ancla, con sub zonas como:
  - Zona administrativa de tienda ancla
  - Zona de Venta de Ropa
  - Zona de Venta de Electrodomésticos
  - Zona de Venta de Muebles
  - Zona de Venta de Alimentos en general
- Zona de Tienda de Ropa y Zapatos
- Zona Retail secundaria
- Zona de Servicios Complementarios
  - Área de Espectáculos
  - Patio de Comidas
  - Áreas de esparcimiento
- Zona de Servicios Generales
- 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 43 y 44).

A continuación, su descripción:

## I. Primer Nivel

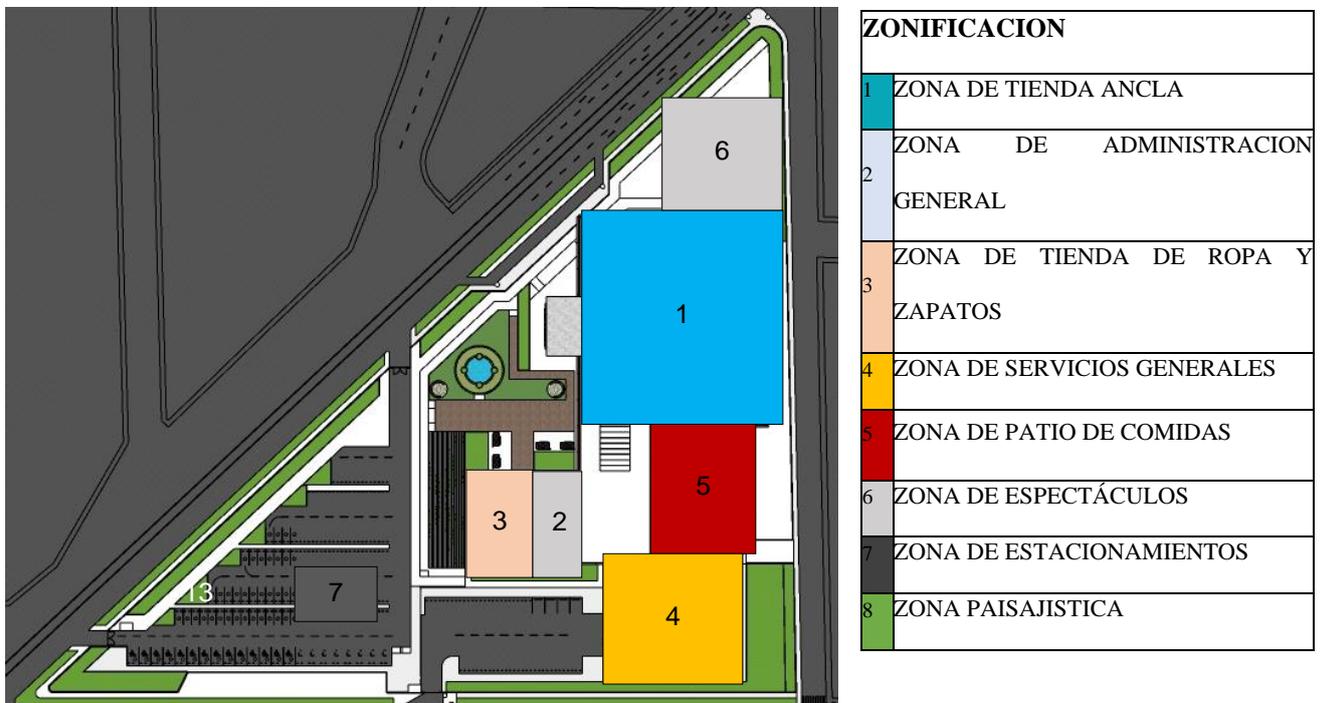


Figura 43: Zonificación primer nivel

Para acceder al objeto arquitectónico, desde la avenida España, se generó una plataforma de descarga comercial y peatonal, así como vehicular, frente al ingreso principal del edificio desde el nivel +0.15 m. de nivel en vereda, adicionando dos plataformas de acceso de +0.15 m. hasta llegar al nivel +0.45 m. hacia el Hall Principal del Centro Comercial, zona enmarcada con un gran volumen que tiene la funcionalidad como el

espacio, zona o eje principal de circulación hacia las otras zonas comerciales dentro del proyecto arquitectónico en mención.

Al ingresar, el flujo o circulación peatonal se conectan o continúan con la Zona Retail y Zonas de esparcimiento exterior, ubicada en el primer nivel a través de pasillos exteriores amplios y libres, además se puede acceder a una Zona de Tienda de Ropa y Zapatos, así como a la gran Zona de Tienda Ancla conformada por micro zonas dentro de su primer nivel como: Zona de Venta de Ropa, Zona de Venta de Alimentos y pequeñas tiendas Retails.

Por otro lado, en este primer nivel también se encuentran las Zonas de Servicios complementarios como: Estacionamientos públicos, estacionamientos de servicio, Zona de Servicios Generales, Patio de Comidas, Área de Espectáculos, etc , a través de pasillos exteriores en el proyecto arquitectónico desde sus áreas libres.

Más adelante, la disposición o bloque de la Zona de Administración general, posicionada entre la Zona de Tienda Ancla y la Zona de Tienda de Ropa y Zapatos, funciona o sirve como el nexo de comunicación principal entre ambas mencionadas para direccionar al usuario hacia las otras Zonas y volúmenes exteriores del edificio.

Posteriormente hacia la parte derecha del volumen Tienda Ancla se encuentra El Patio de Comidas, la cual fue dividida en dos micro zonas,

una para la prestación de servicios en venta de alimentos y venta Retails de comida, así como otra para el entretenimiento de los usuarios, cada micro zona cuenta con diferentes áreas para la atención del público visitante en general como: zona de área de mesas, zona de ventas de comida rápida, zona de juegos y entretenimiento, plazas de esparcimiento, etc. Todo ellos debajo de una gran cobertura tensionada de lona.

A continuación, hacia las parte lateral y exterior del volumen de Zona de Tienda Ancla se ubican, en el primer nivel, la Zona de Servicios Generales está ubicada estratégicamente en la parte posterior del terreno en el primer nivel, entre la Tienda Ancla y la Tienda de Ropa y Calzado.

Esta zona está compuesta por un conjunto de espacios como: cuarto de máquinas, áreas de pesado y selección de alimentos, cuarto de bombas, área de carga y descarga, almacenes de utensilios y alimentos, lavanderías, SS-HH para personal de servicio, almacenes de comida y productos, etc.

Para finalizar, existen áreas paisajísticas y de ocio en el primer nivel, para la recreación social y pasiva de todos los usuarios que visitarán el Centro Comercial, para ello se cuenta con diseños de áreas verdes con bancas y área paisajística, además, cuenta con una gran playa de estacionamiento y con una Zona de área de espectáculos como una gran losa para el ocio, recreación y relajación de los niños, adolescentes, jóvenes o adultos.

## II. Segundo Nivel

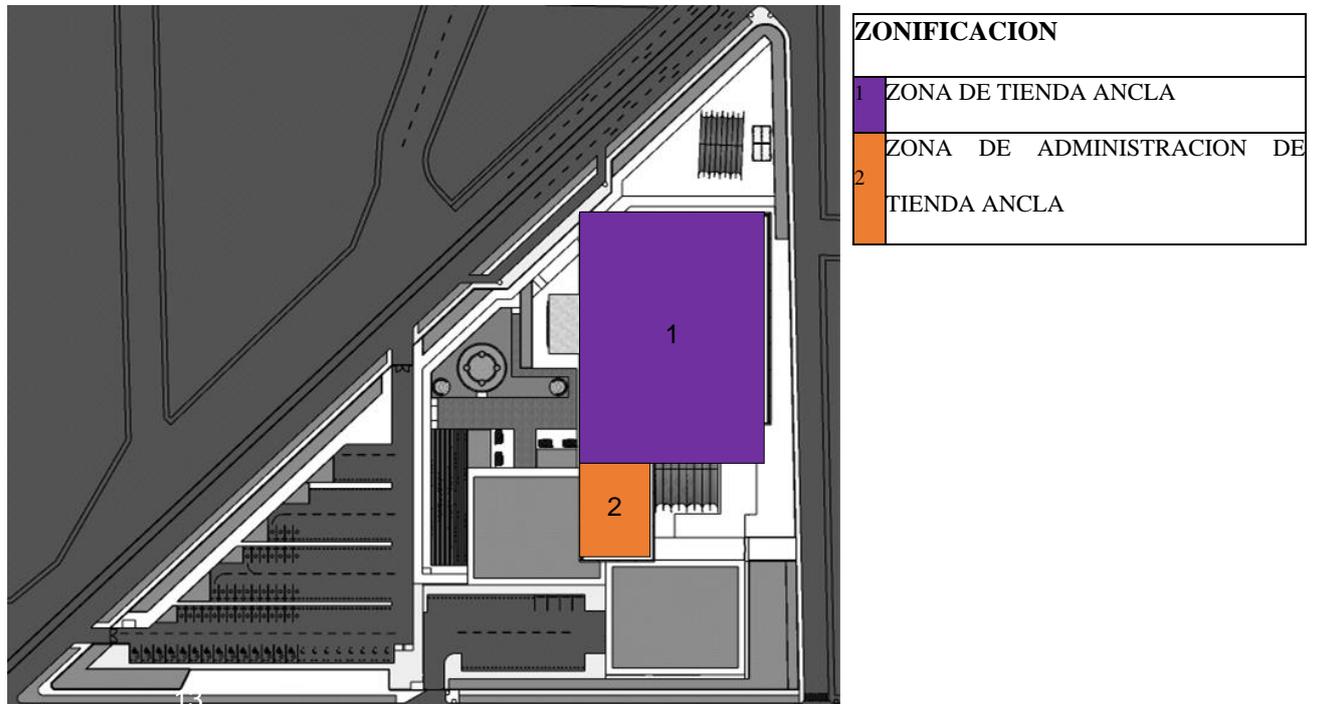


Figura 44: Zonificación segundo nivel

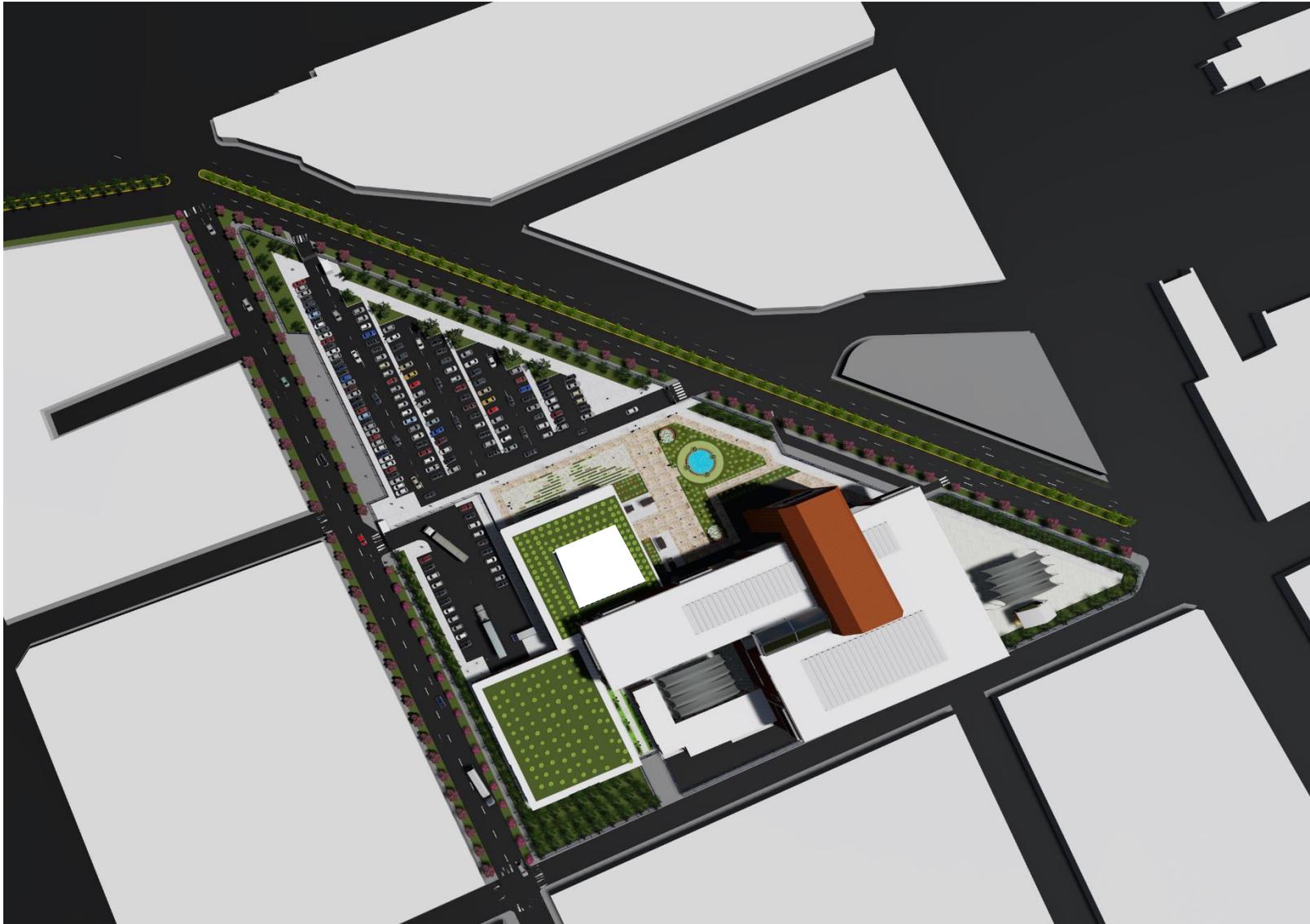
En este segundo nivel se ha emplazado la Zona de Venta de Electrodomésticos y Zona de Venta de Muebles de la Gran Tienda Ancla, donde el acceso a esta zona se da mediante una escalera mecánica y ascensores públicos ubicados en la Zona de Ventas de la Tienda Ancla en el primer nivel. En esta zona se encuentran áreas como: áreas de venta de muebles de dormitorio, oficina, sala, comedor, etc. así como áreas de venta de electrodomésticos para el hogar en general, todo ellos dentro de espacios amplios y bien iluminados a través de lucernarios en forma de dientes de sierra que permiten ventilar e iluminar de forma natural.

Además, también se cuenta por pequeños puestos de venta retail, escalera de evacuación y baterías de servicios higiénicos que complementan la zona de venta en este segundo piso.

Por otro lado, en el segundo nivel también se encuentra la Administración de la Tienda ancla, con espacios como oficinas, secretaria, almacenes, salas de reuniones y salas de espera para los tramites de carácter administrativo y de reclamo por parte de los usuarios dentro de la tienda ancla.

### RENDERS DEL PROYECTO “VUELO DE PAJARO”





## IM ÁGENES DEL PROYECTO “EXTERIORES”

















**IMÁGENES DEL PROYECTO “INTERIORES TIENDA 02”**

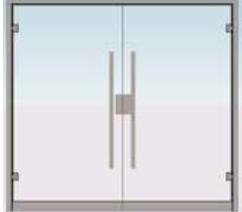


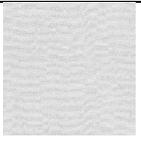


## D. ACABADOS DE MATERIALES

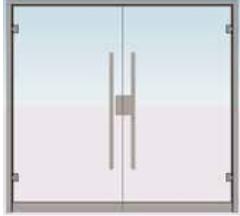
### 1. ARQUITECTURA:

CUADRO DE ACABADOS DE ARQUITECTURA						
1. ZONA TIENDA DE ROPA Y CALZADO Y TIENDA ANCLA						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características <b>Técnicas</b>	Tono / Color / <b>Acabado</b>	Ambientes de <b>Aplicación</b>	Imagen Referencial de <b>Material</b>
<b>Pisos</b>	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: Beige  Acabado: Marmoleado	Hall de admisión general, vestíbulos de ingreso, salas de espera, caja, área de ventas de productos, pasillos y servicios Higiénicos.	
	b. Piso Dalí	l: 45 cm a: 45 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: Beige  Acabado: Marmoleado	Tiendas de Venta Retails	

<b>Paredes</b>	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antimaterial 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 administrativas.	
<b>Techos</b>	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, área de ventas de productos, salas de espera, caja y oficina administrativas.	
<b>Puertas</b>	a. Puertas de Cristal Templado	P1: 1.60 m x 2.10 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: 2.00 m x 2.20 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable de cristal templado de 10 mm Puertas batientes (P2, P4, P5 y P6) deben contar con macos de aluminio de cortafuegos y madera.	Tono: claro color: natural Acabado: brillante	Ingreso de admisión general, caja y tiendas Retails, servicios higiénicos y almacenes.	

2. UPSS ADMINISTRACION GENERAL						
Rubro	Material	Dimensiones (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	Características <b>Técnicas</b>	Tono / Color / <b>Acabado</b>	Ambientes de <b>Aplicación</b>	Imagen Referencial de <b>Material</b>
<b>Pisos</b>	a. Piso de Cerámica	l: 30 cm a: 30 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, salas de reuniones y oficinas administrativas	
<b>Paredes</b>	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>Techos</b>	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.	

<b>Puertas</b>	a. Puertas de Aluminio	P1: 1.60 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: 2.00 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 marcos de resistencia.  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, oficinas.	
<b>3. ZONA DE PATIO DE COMIDAS Y AREAS DE ESPACIMIENTO</b>						
<b>Rubro</b>	<b>Material</b>	<b>Dimensiones</b> (l: largo, a: ancho, e: espesor, h: altura)	<b>Características Técnicas</b>	<b>Tono / Color / Acabado</b>	<b>Ambientes de Aplicación</b>	<b>Imagen Referencial de Material</b>
<b>Pisos</b>	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: Beige  Acabado: Marmoleado	Patio de comidas.	

	b. Piso Dalí	l: 45 cm a: 45 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: Beige  Acabado: Marmoleado	Tiendas de Venta Retails de comida	
<b>Paredes</b>	a. Pintura Vinílica	De piso hasta cielo raso	Pintura vinílica antimaterial satinada, lavable, aplicada sobre estucado liso o muros de planchas de yeso (2 manos mínimo).	Tono: claro color: gris claro  Acabado: mate	Pasillos de circulación, patio de comidas y puestos de venta Retails	
<b>Techos</b>	a. Cobertura Tensionada de Lona	e: 30 mm	Superficie continua de lona con cables de acero de tensión y parantes de acero.	Tono: claro color: blanco  Acabado: semi liso	Patio de comidas	
<b>Puertas</b>	a. Puertas de Cristal Templado, aluminio y acero.	P1: 1.60 m x 2.10 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: 2.00 m x 2.10 m	Puertas de ingreso principal (P1): de doble hoja, Perfilera y herrajes de aluminio y/o de acero inoxidable de cristal templado  Puertas batientes (P2, P4, P5 y P6) deben contar con macos de aluminio y la P5 es de cortafuegos.  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 tiendas Retails	

## **2. ELÉCTRICAS:**

### **A) SOBRE ESTANTERIAS DE VENTA**

- Los muebles para estanterías de venta son de material en metálica de forma alargada y con varias casillas para el soporte y ordenamiento de productos de venta. Y a una altura máxima de 1.50 m. Y con luminarias LED de iluminación.



## B) 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.



## C) SOBRE APARATOS DE ILUMINACION

- La iluminación general, se usarán luminarias colgantes debajo del cielo raso, diseñadas especialmente para utilizarlas en ambientes estéticos, con tres a 4 luminarios de 36 w. Éstas luminaria deberán asegurar un nivel lumínico mínimo de 250 lux en un plano de 85 cm de altura.



- 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 Ø 1" y al tanque Alto con Ø 1 ½", Ø 1 ¼", desde él se abastecerá a todo el centro de rehabilitación física y mental por gravedad mediante una tubería de Ø 1" hasta todas las zonas generales, de aquí se abastecerá con Ø 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, Lavado de alimentos, Patio de comidas, 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. España.

#### **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.



#### 4.2.1 Memoria justificativa de arquitectura

### E. DATOS GENERALES

**Proyecto:** CENTRO COMERCIAL COMMUNITY CENTER

**Ubicación:**

DEPARTAMENTO	:	La Libertad
PROVINCIA	:	Trujillo
DISTRITO	:	Trujillo
URBANIZACION	:	...
AVENIDA	:	Cruce de Av. España con Jr. San Martin

### F. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS LOCALES

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

- Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (RDUPT)

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

### III. Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo - RDUPT

#### 1. Tipo de Zonificación y uso de suelo

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo, dentro de un tipo de zonificación como Otros usos (OU) y sin uso actual según lo especificado en el Plano de Uso de Suelos del distrito de Trujillo, además, este se ubica dentro



metros del edificio más alto en un ámbito de dos cuadras de la calle o con la operación y/o formula: **1.5(a+r)**.

El proyecto se encuentra frente a tres vías que circundan el terreno según el Plano de Uso de Suelos del distrito de Trujillo, una principal y dos secundarias.

En base a un cálculo matemático realizado, usando la formula según el RDUPT "1.5 (a+r)" se obtuvo un promedio como altura máxima para el edificio de  $h = 33.95$  ml, sin embargo, la altura máxima del edificio en el proyecto realizado fue de **18.85 ml**, por lo tanto, está dentro de lo establecido por la norma y el cálculo matemático realizado. (ver figura 46 y 47). A continuación, se presentan los cálculos realizados:

*Altura Maxima en Avenida España*

$$H = 1.5 ( 30.70 + 3 ) = \mathbf{50.55\ m}$$

*Altura Maxima en Jr. Bolognesi*

$$H = 1.5 ( 10.70 + 3 ) = \mathbf{20.55\ m}$$

*Altura Maxima en Jr. San Martin*

$$H = 1.5 ( 17.50 + 3 ) = \mathbf{30.75\ m}$$

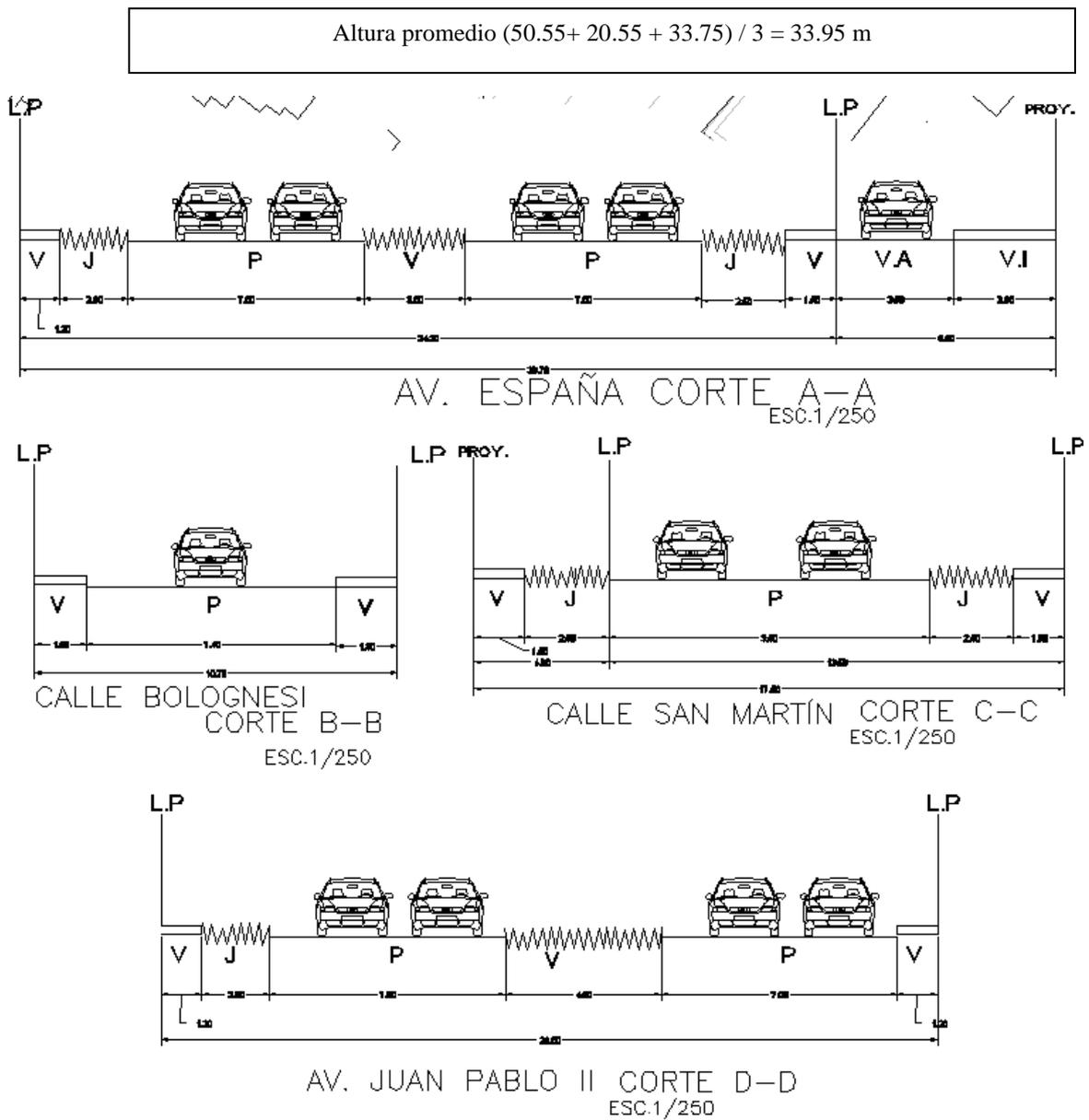


Figura 46: Secciones Viales

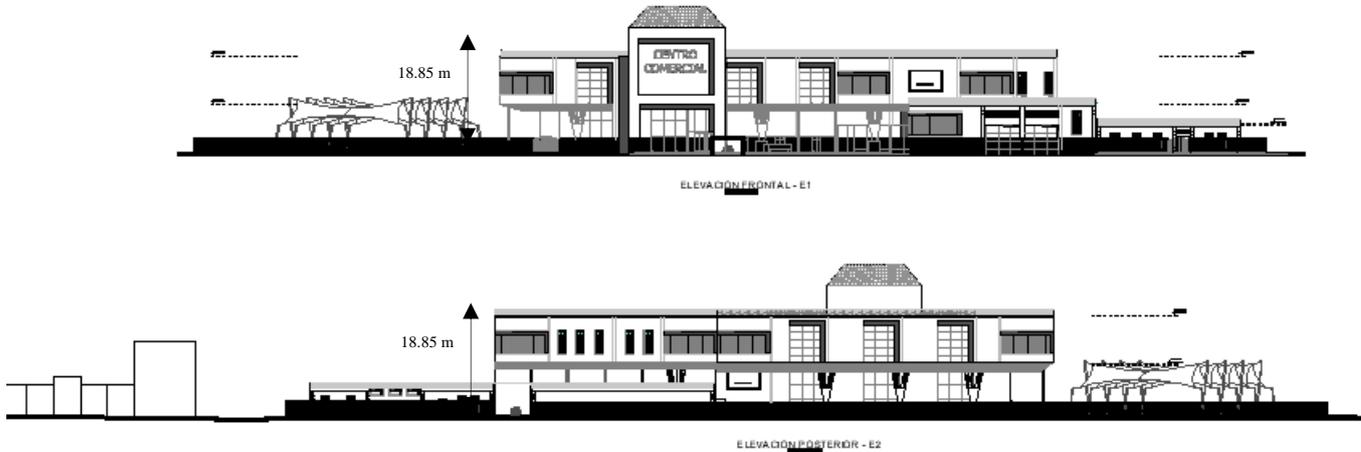


Figura 47: Altura de Edificación

### 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 **3 ml** en todos sus dos frentes hacia avenidas o calles con el fin de crear un espacio de descompresión entre el interior del establecimiento comercial, la urbanización o sociedad, vía pública y por fines acústicos, por lo tanto, cumple con lo establecido por la norma. (ver figura 48)

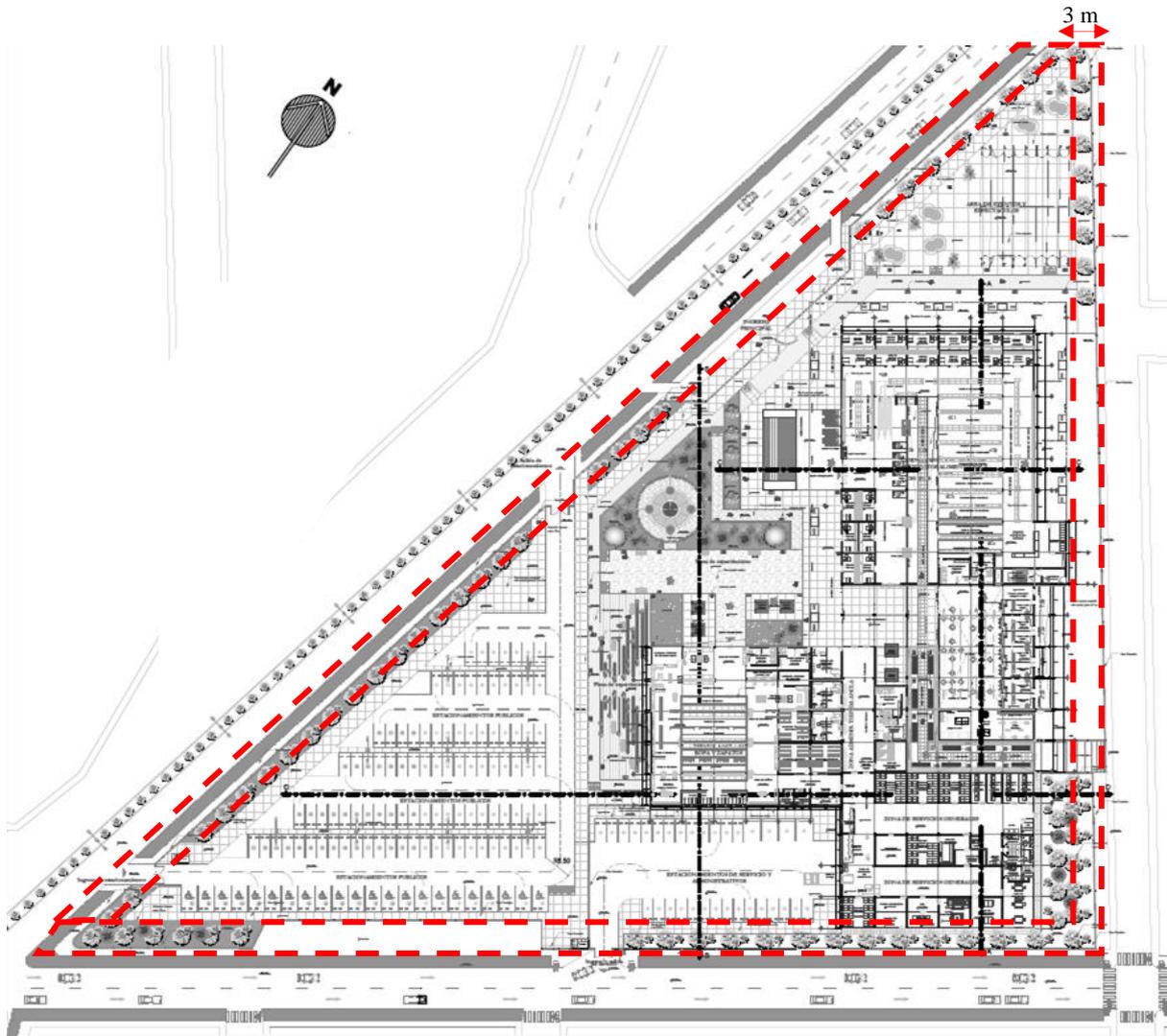


Figura 48: Retiros en el terreno

Según lo establecido en el **RDUPT** (2011, artículo 30, pág. 17) en su cuadro de estacionamientos obligatorios, considera dentro de los proyectos como: centros comerciales a **un estacionamiento cada 50 m<sup>2</sup>** de área construida total, por lo tanto, en base a un cálculo realizado en un documento EXCEL (*revisar el programa arquitectónico del proyecto a diseñar*) se obtuvieron un total de **148 estacionamientos** requeridos para este tipo de proyecto en base al área útil especificada en el programa arquitectónico. (ver figura 49 y 50)

A continuación, se presenta el cálculo realizado:

*Area Util en el proyecto = 7 447.46 m<sup>2</sup>*

*Nº d estacionamientos = 7 447.46/30*

*Nº de estacionamientos = 148*

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:

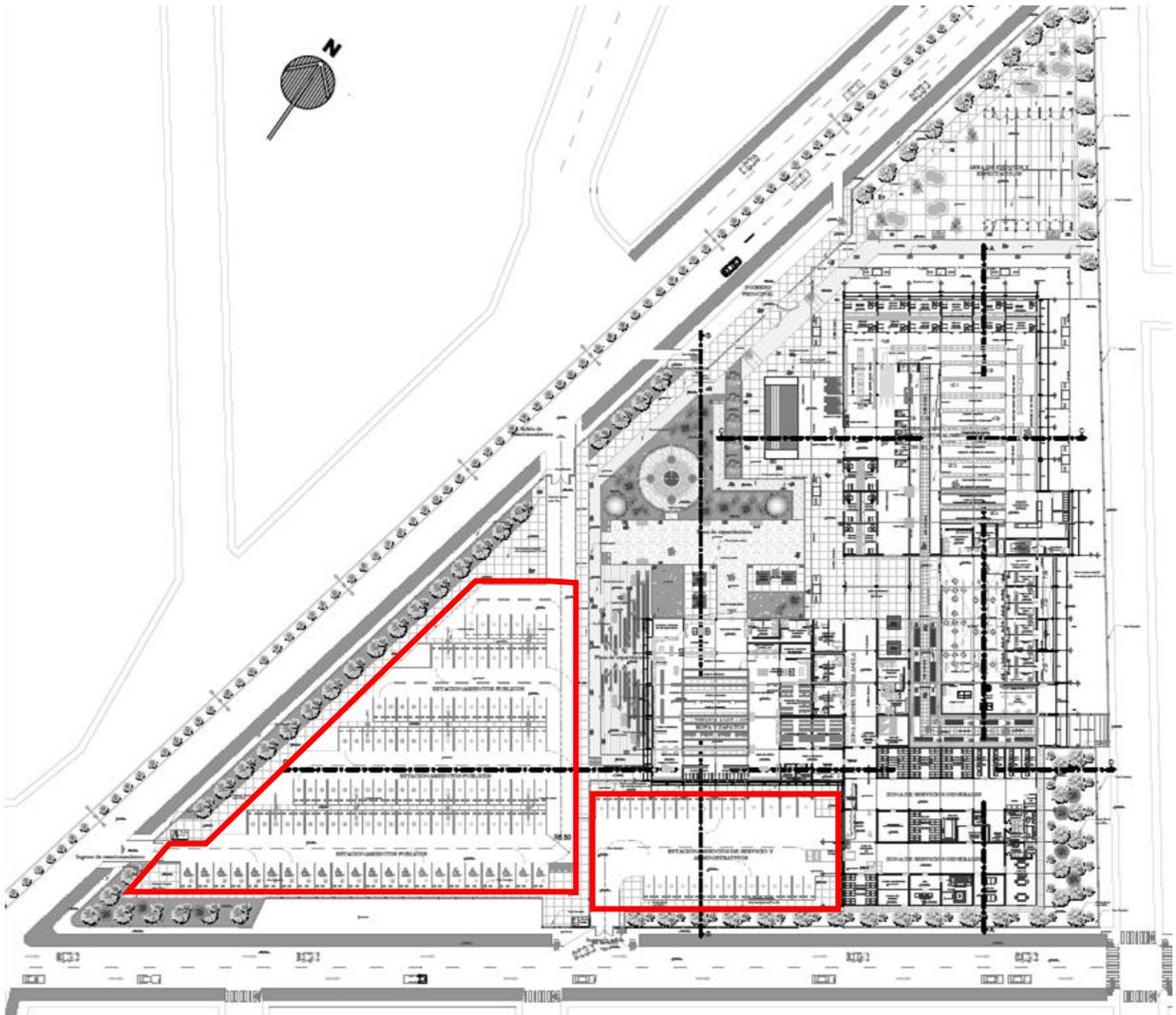


Figura 49: Ubicación de Estacionamientos

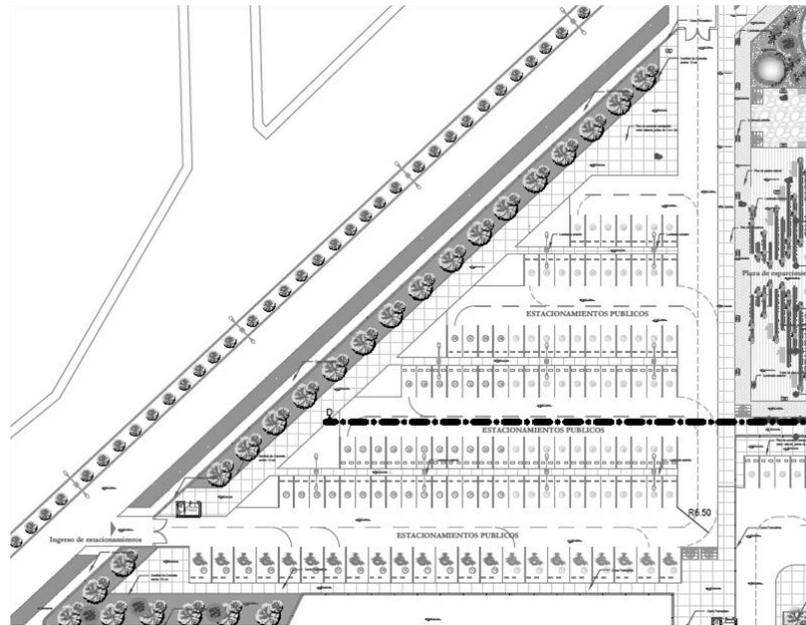


Figura 50: Estacionamientos para el público y discapacitados

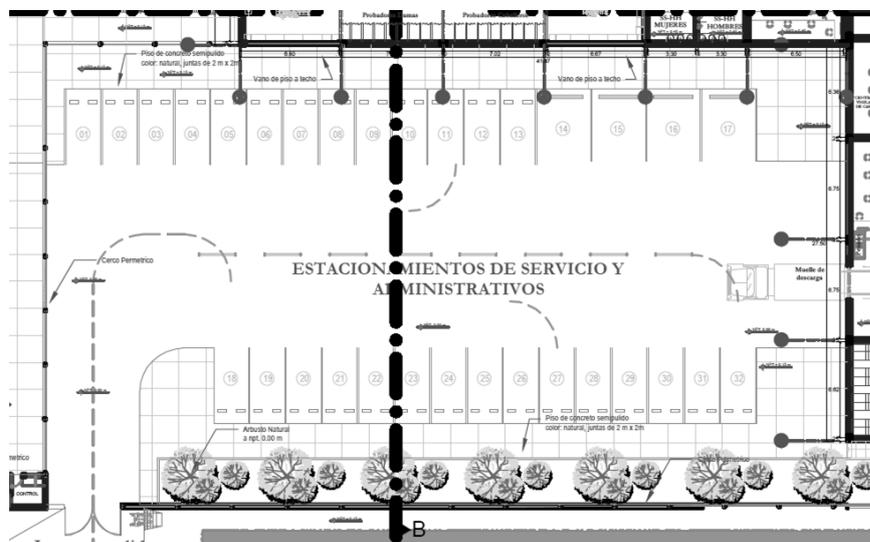


Figura 51: Estacionamientos de servicio

## 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 292 ml y un coeficiente de edificación de **0.31**, por lo tanto, está dentro de los establecido por la norma.

A continuación, se presenta el cálculo realizado:

*Coeficiente de edificacion = Area techada total / Area del terreno*

*Coeficiente de edificacion = 7 447.46/23 731.58*

*Coeficiente de edificacion = 0.31*

## **G. 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.070 “Comercio” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE A.0.70)

- 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 80 personas aprox. por piso dentro de la zona de área de Ventas de la Tienda ancla conformado por dos niveles, se consideró una escalera de evacuación con un vestíbulo con salida al exterior del proyecto. (ver figura 51)

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 la zona de Área de ventas a una distancia de 40.81 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 de la Tienda Ancla (ver figura 52)

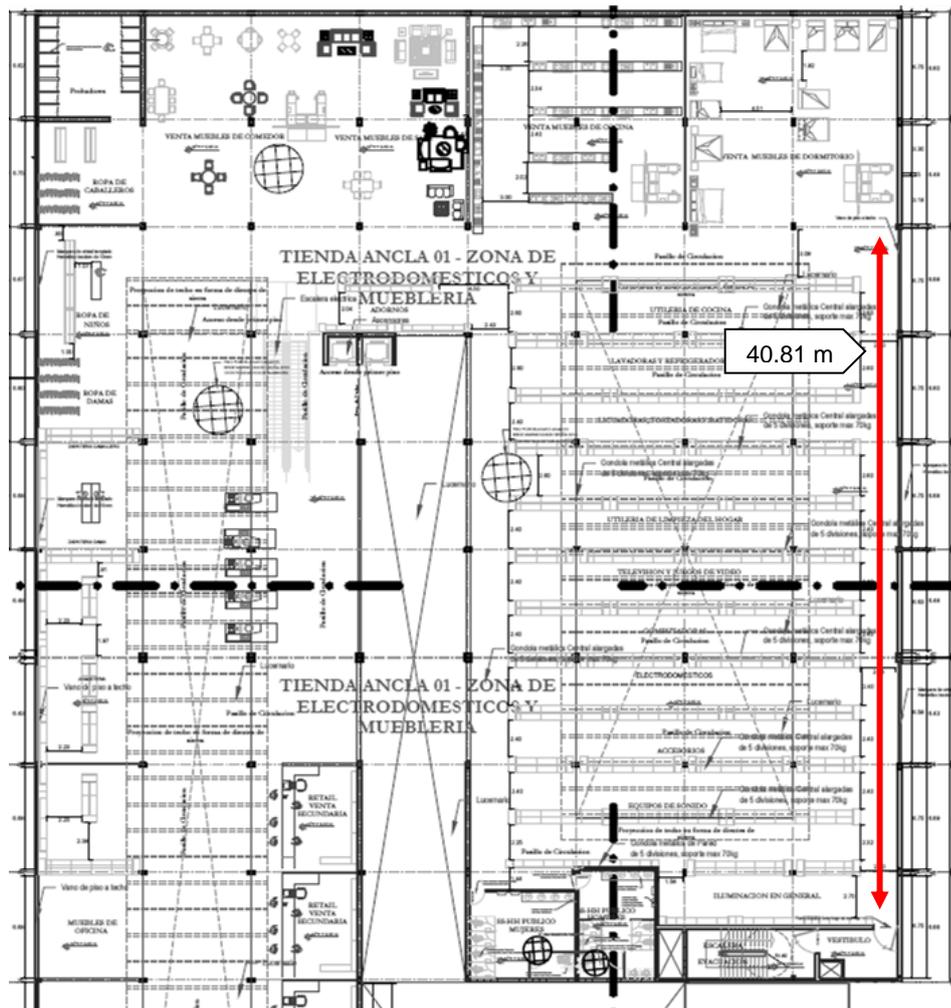


Figura 52: Escalera de Evacuación

## 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 **1.60 m** en las escaleras de evacuación del área de área de ventas de la Tienda Ancla 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 53).

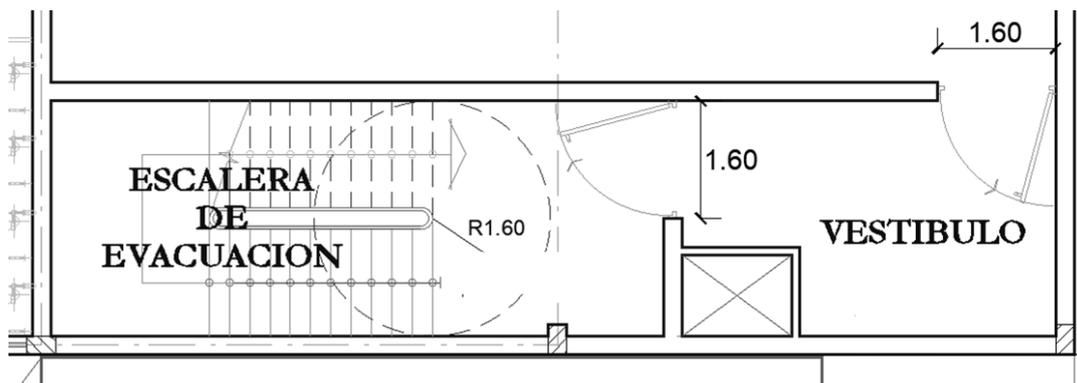


Figura 53: Diseño de escalera de Evacuación

### 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 compradores y visitantes tienen como ancho de pasillos de circulación entre los **2.40 ml.** a **2.80 ml** por el hecho de dar libre recirculación a los compradores, por lo tanto, está dentro de la normativa y cumple con el ancho mínimo. (ver figura 54)

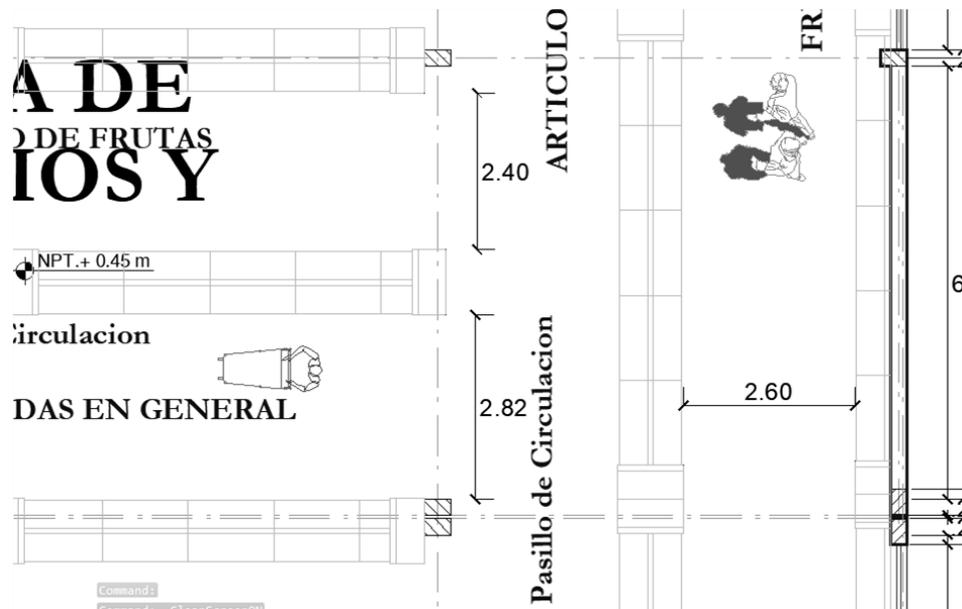


Figura 54: Ancho de pasillos de Circulación

## 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 **2.60 x 1.88** 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 55)

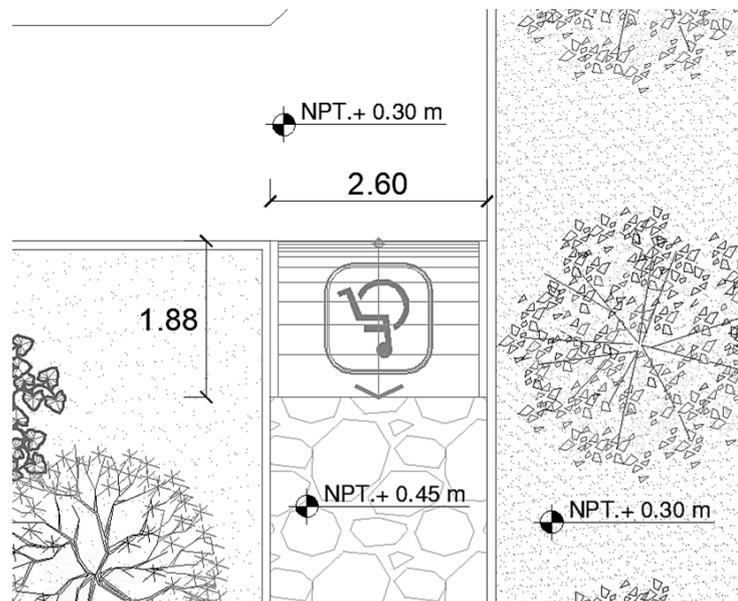


Figura 55. Rampas para discapacitados

## 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. (ver figura 56)

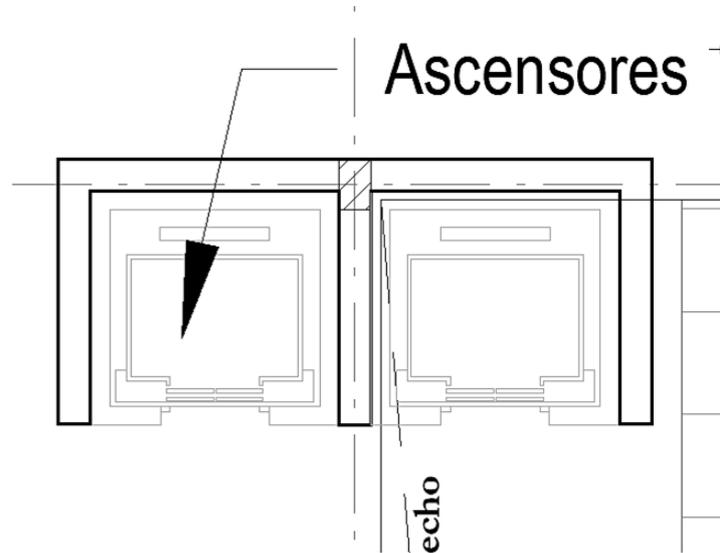


Figura 56. Circulación vertical para discapacitados

### 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, 1.85 m x 1.95 m, por lo tanto, está dentro de lo reglamentario. (ver figura 57)

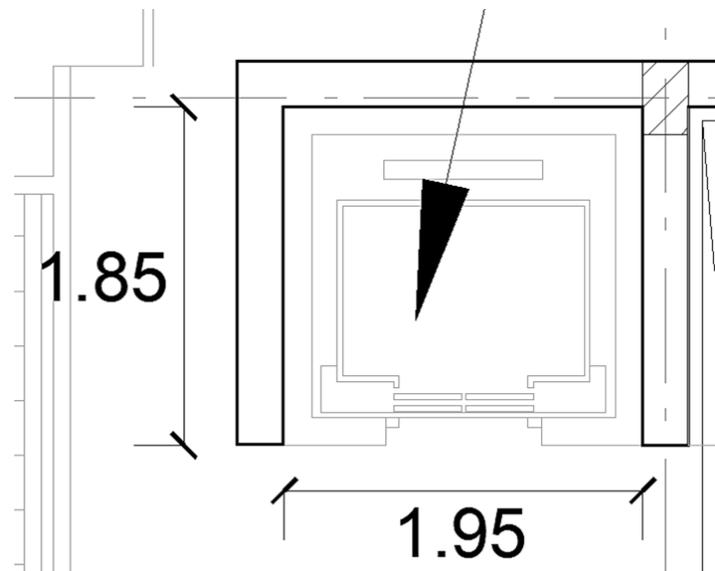


Figura 57: Dimensiones de Ascensores

#### 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 de accesos con anchos entre **1.00 m. y 1.50 m.** así como puertas exteriores principales de **2.00 m.** destinados para discapacitados y público en general, por lo tanto, está dentro de la norma. (ver figura 58)

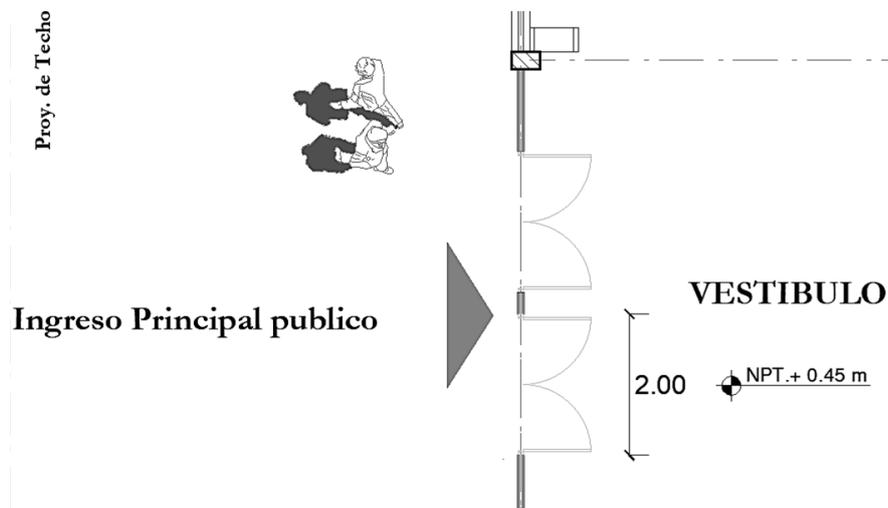
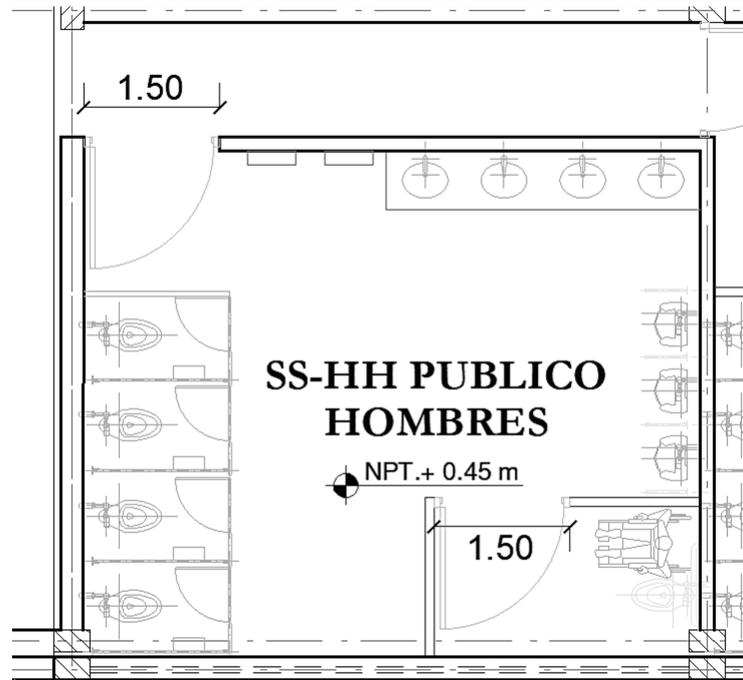


Figura 58. Dimensiones de las puertas

## 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.

El proyecto, contempla medidas acordes y relacionadas con lo estipulado por la norma, por lo tanto, está dentro de lo reglamentario. (ver figura 59)

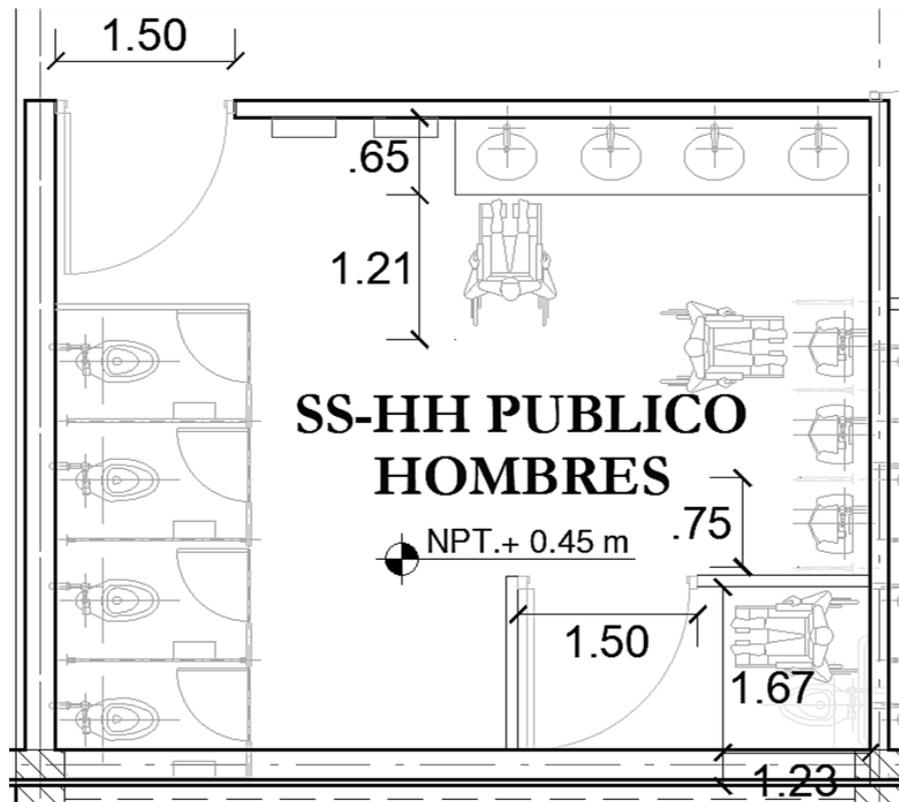


Figura 59. Dimensiones de baños para discapacitados

## 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 151 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 6 estacionamientos como mínimo destinados para discapacitados, sin embargo, el proyecto cuenta con total de 22 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 60)



## 2. Sobre la altura mínima y ancho de puertas de ingreso en centro comercial

Según la Noma A.070 (artículo 11, pág. 7) la altura mínima en centro comerciales es de 2.10 m. y los anchos mínimos para la instalación de puertas

**Artículo 11.-** Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) La altura mínima será de 2.10 m.
- b) Los anchos mínimos de los vanos en que se instalen puertas es:

*N*

Ingreso principal	1.00 m
Dependencias interiores	0.90 m
Servicios higiénicos	0.80 m
Servicios higiénicos para discapacitados	0.90 m.

El proyecto cuenta con puertas de acceso principal de 2.00 metros y una altura de 12 m de piso a techo, por lo tanto, cumple con lo estipulado por la norma. (ver figura 62)

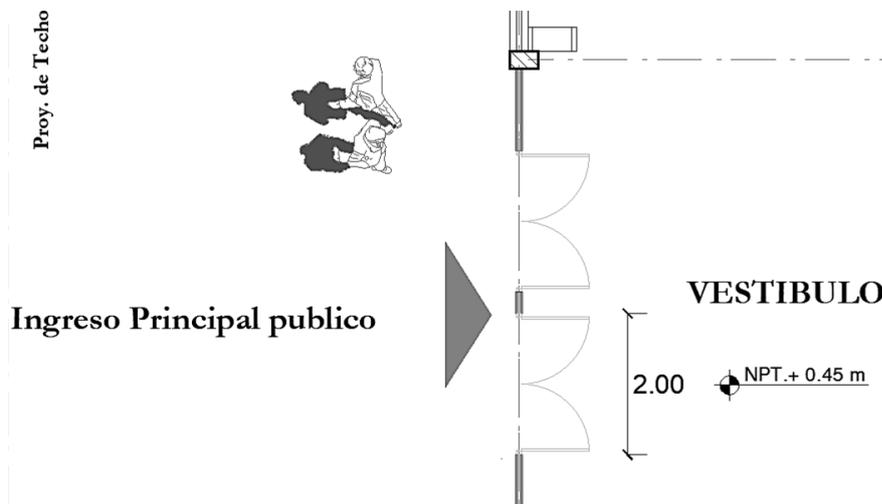


Figura 62: Ingreso principal en el proyecto

### Sobre en el ancho de pasillos de circulación

Según la Noma A.070 (artículo 13, pág. 7) menciona que el ancho mínimo de pasajes de circulación publica es de 2.40 y para pasillos principales es de 3.00 m. Además, se debe dotar de circulaciones verticales dentro del centro comercial.

En el proyecto los pasillos de circulación de compradores y visitantes en el área de venta tienen como ancho entre los 2.40 ml. a 2.80 ml por el hecho de dar libre recirculación a los compradores, además cuenta con una escalera mecánica y ascensores para la circulación vertical, por lo tanto, está dentro de la normativa y cumple con el ancho mínimo. (ver figura 63 y 64)

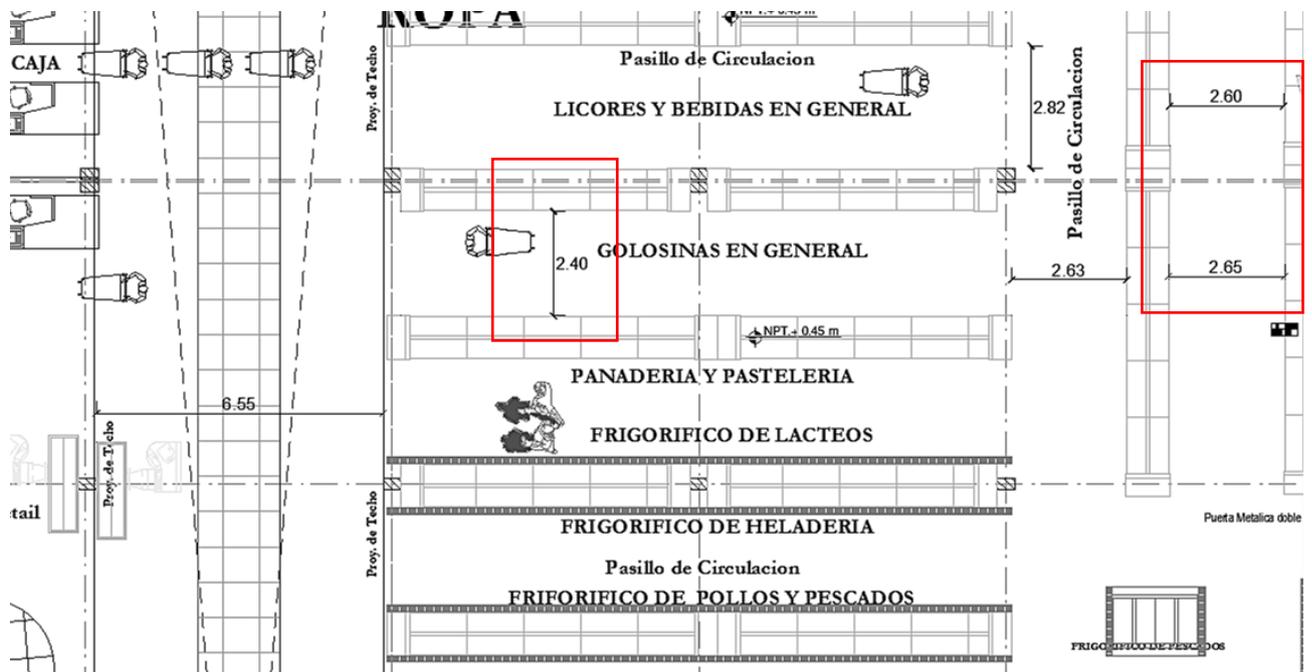


Figura 63: ancho de pasillos de circulación en el proyecto

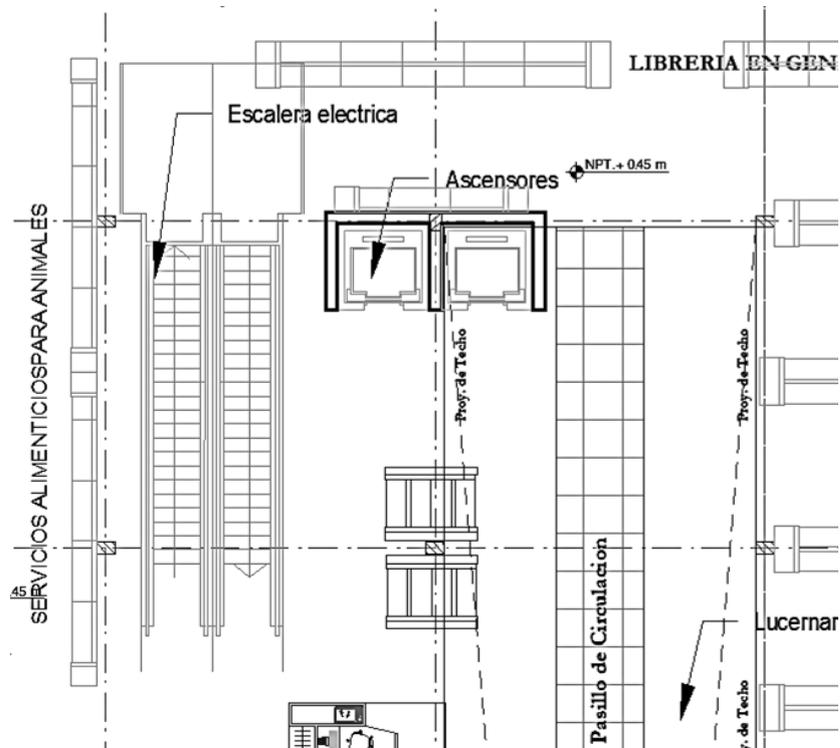


Figura 64: circulación vertical en el proyecto

### **Sobre en la cantidad de aparatos sanitarios para empleados**

Según la Noma A.070 (artículo 28, pág. 13) considera que el número de aparatos sanitos en base al número de trabajadores de la siguiente manera:

**Artículo 28.-** El número de aparatos sanitarios en un **centro comercial** se determinará en base a la sumatoria del área de venta de los locales que empleen los servicios higiénicos colectivos, de acuerdo a lo siguiente:

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
Hasta 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 150 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

Número de Personas	Hombres	Mujeres
Hasta 200 personas (público)	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 201 a 500 personas (público)	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 300 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

En base a lo mostrado, con una cantidad aprox. de 85 empleados en el proyecto, se consideró tener 2 inodoros, 2 lavaderos y 2 urinarios para SS-HH hombres y 2 inodoros, 2 lavaderos para SS-HH mujeres dentro de la zona de Servicios Generales donde laborales empleados. (ver figura 65)

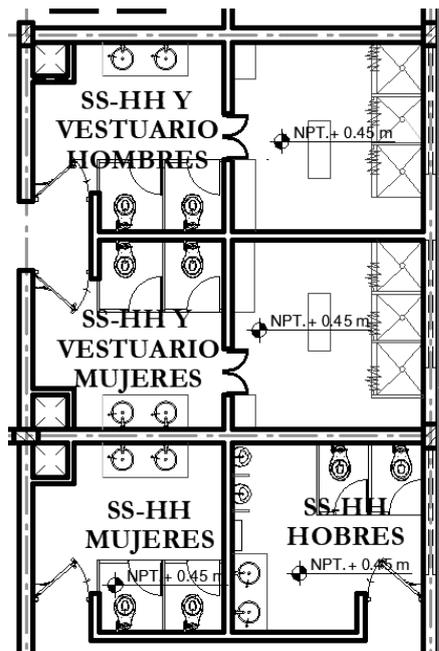


Figura 65. Batería de baños en Servicios Generales

### Sobre en la cantidad de aparatos sanitarios para el público

Según la Noma A.070 (artículo 28, pág. 13) considera que el número de aparatos sanitos en base al número de personas o público va de la siguiente manera:

**Artículo 28.-** El número de aparatos sanitarios en un **centro comercial** se determinará en base a la sumatoria del área de venta de los locales que empleen los servicios higiénicos colectivos, de acuerdo a lo siguiente:

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
Hasta 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 150 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

Número de Personas	Hombres	Mujeres
Hasta 200 personas (público)	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 201 a 500 personas (público)	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 300 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

En base a lo mostrado, con una cantidad aprox. de 850 personas en el proyecto, se consideró tener 4 inodoros, 4 lavaderos y 3 urinarios para SS-HH hombres y 4 inodoros, 4 lavaderos para SS-HH mujeres dentro de la Zona de Tienda Ancla donde asiste en público. (ver figura 66)

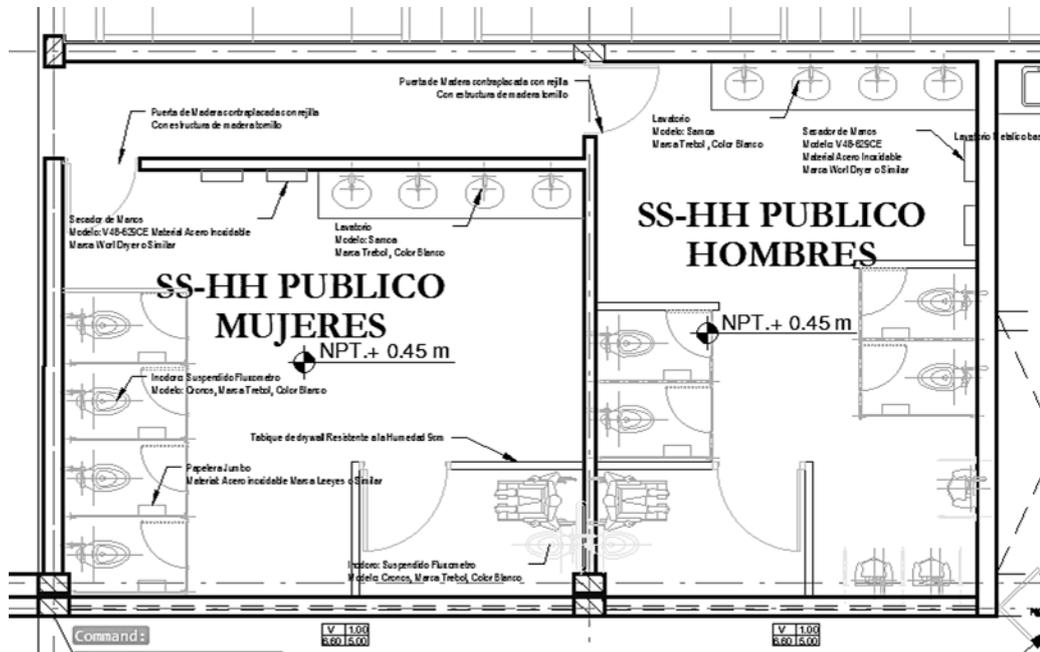


Figura 66. Batería de baños en Tienda Ancla

#### 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 con ingresos vehiculares de **4.75 ml**, por lo tanto, está dentro de lo establecido por la norma. (Ver figura 67)



Figura 67. Ancho de accesos vehiculares

## 2. Ventilación de escaleras de evacuación

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 68)

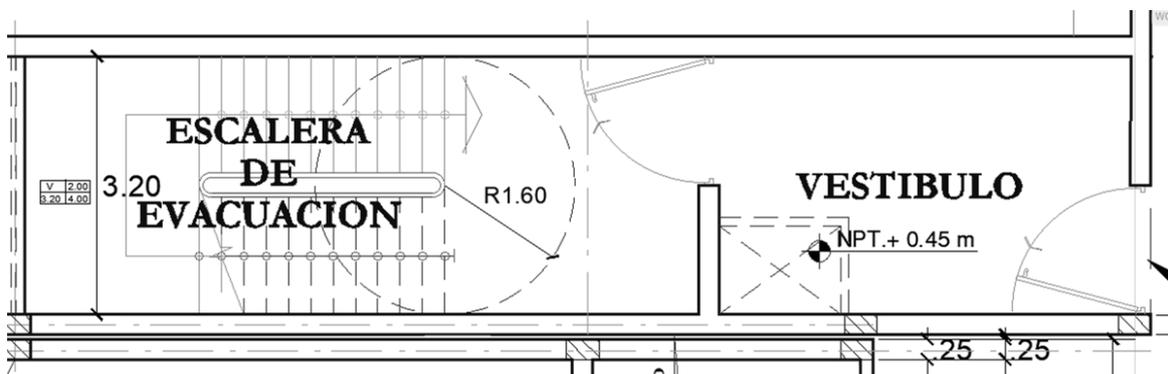


Figura 68: Extracción mecánica escalera de evacuación

### 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 69)

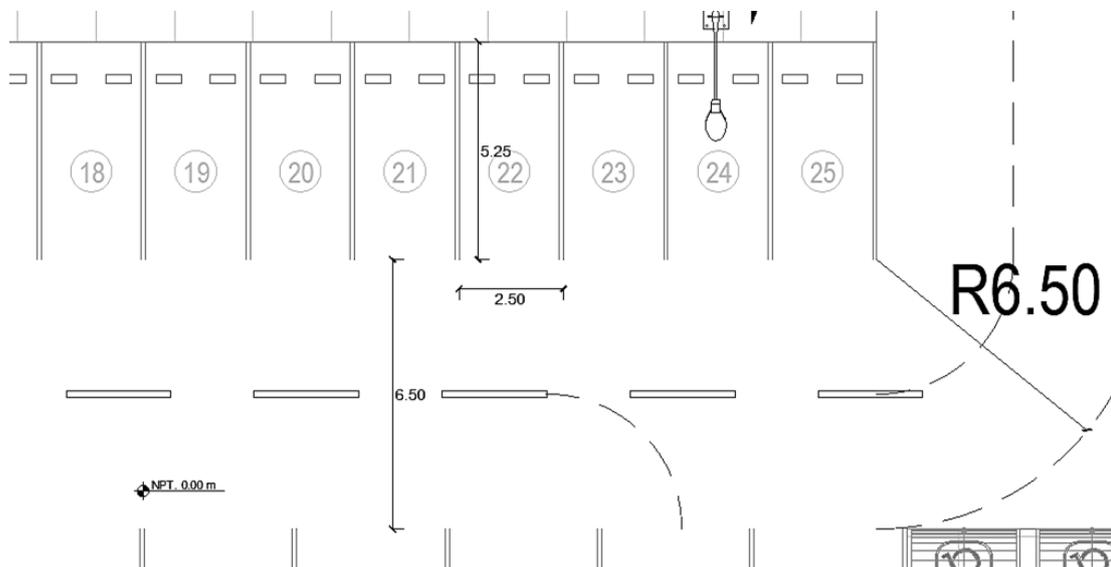


Figura 69: Dimensiones de Estacionamientos

## V. Norma IS.010 INSTALACIONES SANITARIAS

### Numero requerido de aparatos sanitarios

Según la Norma IS.010 (RNE, ítem 1.4.2, letra "c y l", pag.1 - 3) establece que en locales comerciales de ventas se consideran la siguiente cantidad y tipo de servicios sanitarios, de la siguiente manera:

- Zona de ventas en Tienda Ancla: para la duración de aparatos sanitarios en áreas de ventas de productos en centros comerciales se calculan dependiendo del área en metros cuadrados de área construida de la siguiente manera (ver figura 70).

- En los centros comerciales, supermercados y complejos dedicados al comercio, se proveerá para el público, servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción indicada en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2							
	Hombres			Mujeres		Niños	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.	Inod.	Lav.
Por cada 500 m2 ó menos de área construida	1	1	1	2	1	1	1

Figura 70: Dotación de servicios en centros comerciales

En el proyecto se cuenta con la cantidad correcta de aparatos sanitarios en base a un área construida aprox. de 1 850 m2, que proyecta tener 4 inodoros, 4 lavaderos y 3 urinarios para hombres y 4 inodoros y 4 lavaderos para mujeres y uno de discapacitados. (Ver figura 71)

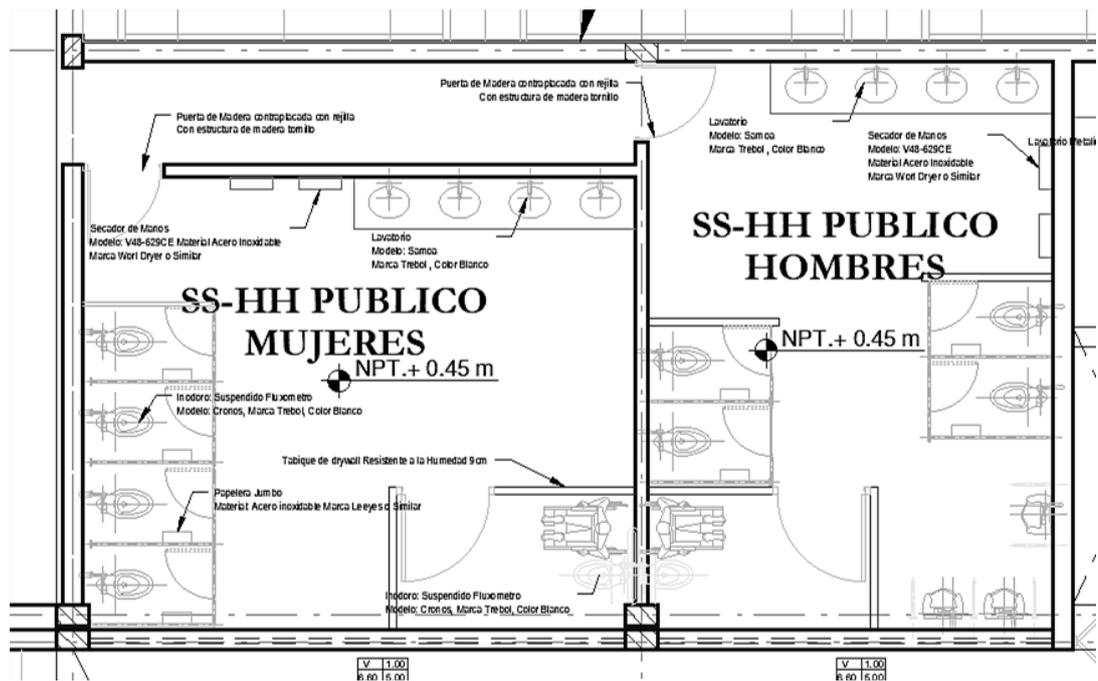


Figura 71: Dotación de servicios en oficinas 2

Zona de Patio de Comidas y Áreas libres: La norma considera que para áreas donde existan una cierta cantidad de comensales de la siguiente manera:

<b>- Comensales:</b>			
Nº de Personas	Inod.	Lav.	Urin.
1 - 15	1	1	1
16 - 24	2	2	1
25 - 49	3	4	2
Por cada 100 adicionales	1	1	1

El proyecto cuenta con una cantidad de 60 comensales en el patio de comidas por lo que corresponde tener 4 inodoros, 4 lavaderos y 2 urinarios como mínimo dentro de la batería de baños. (ver figura 72)

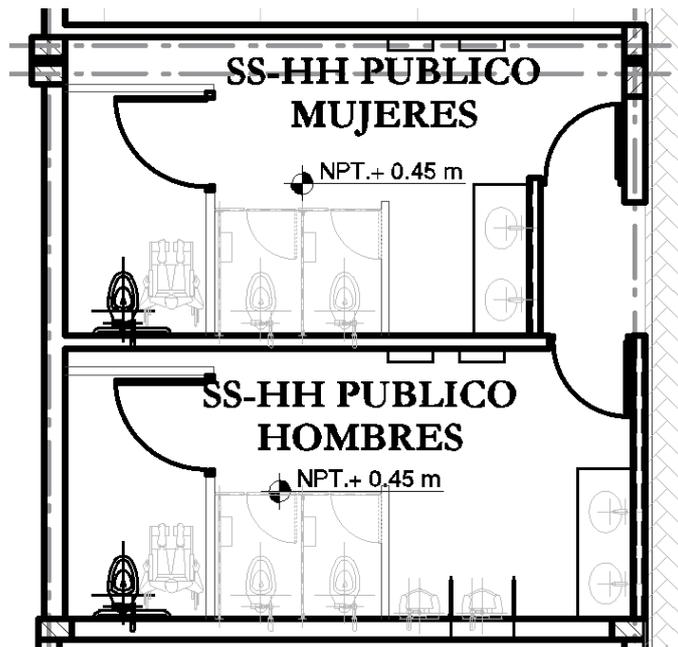


Figura 72: Dotación de servicios en Patio de comidas

Unidad de Servicios Generales: La norma considera que el número de aparatos sanitos en base al número de trabajadores de la siguiente manera:

**- Servicios Generales**

Para trabajadores de servicios generales (nutrición y dieta, lavandería y repostería, mantenimiento, sala de máquina y otros). La dotación de aparatos sanitarios se registrará según la tabla siguiente:

N° de Trabajadores	Hombres				Mujeres		
	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Inod.	Lav.	Duch.
De 1 a 15	1	2	1	1	1	2	1
De 16 a 25	2	4	2	1	2	4	2
De 26 a 50	3	5	3	1	3	5	3
Por cada 20 a Adicionales	1	1	1	1	1	1	1

En base a lo mostrado, de **16 a 25 trabajadores en el proyecto**, se consideró tener 3 inodoros, 3 lavaderos, 3 duchas y 1 urinario para SS-HH hombres y 3 inodoros, 3 lavaderos y 2 duchas para SS-HH mujeres dentro de la zona de Servicios Generales. (ver figura 73)

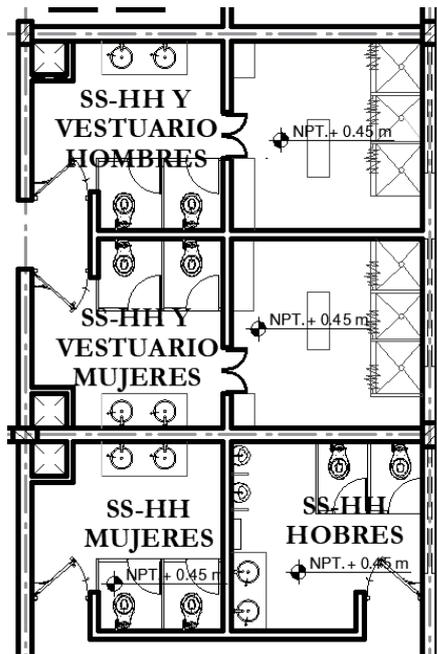


Figura 73. Batería de baños en Servicios Generales

## 4.2.2 Memoria estructural

### I. GENERALIDADES:

Para la propuesta estructural se tuvo en cuenta la norma técnica E.030 – Diseño sismo resistente que establece las condiciones mínimas para cada tipo de edificación de acuerdo a los estudios geotécnicos, bajo los conceptos de:

- Simetría, buscando regularidad del sistema estructural, tanto en la distribución de las masas como en la rigidez que aportan los elementos estructurales.
- Resistencia adecuada, planteado brindar resistencia a la estructura, asegurando su comportamiento frente a cargas de gravedad y a las fuerzas sísmicas.
- Continuidad, tanto en planta como en elevación, evitando discontinuidades abruptas y buscando tener elementos verticales continuos desde la base hasta su altura final y elementos horizontales continuos en toda su longitud.

### II. PARAMETROS SISMICOS:

El proyecto presenta las siguientes características:

- Categoría de la edificación: B - Edificaciones importantes
- Factor U: 1.3
- Regularidad estructural: Regular en planta y elevación
- Zonificación sísmica: Zona 4
- Factor de Zona: 0.45
- Sistema Estructural: Aporticado

### III. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

Para la estructura en general se consideró las propiedades mecánicas de los materiales empleados.

- **Concreto armado:**

Resistencia nominal a compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad  $E_c = 15000(210^{0.5}) = 217370.6512 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de poisson  $\nu = 1.5$

- **Concreto ciclópeo:**

Resistencia nominal a compresión  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$

porcentaje de piedra grande (máx  $\emptyset=25\text{cm}$ ) = 30%

- **Acero de refuerzo:**

Tipo = Acero corrugado grado 60

Resistencia nominal a fluencia  $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

### IV. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

En cuanto a los aspectos estructurales se tuvo en cuenta las propiedades mecánicas del suelo y las sobrecargas del edificio.

- ✓ **Capacidad portante del suelo:**

Cimentación Corrida : 0.90 Kg. /  $\text{cm}^2$

Cimentación Cuadrada : 1.10 Kg. /  $\text{cm}^2$

- ✓ **Profundidad de cimentación:**

Cimentación corrida : -1.00 m.

Cimentación cuadrada : -1.20 m.

✓ **Sobrecargas:**

1' y 2' piso	: 200 Kg. / m <sup>2</sup>
Acabados	: 100 Kg. / m <sup>2</sup>
Escalera	: 300 Kg. / m <sup>2</sup>

**V. PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:**

Para el predimensionamiento de los elementos estructurales de concreto armado se tomó en cuenta los criterios recomendados por la norma E0.60 Concreto Armado.

Losa aligerada:

↔	luz menor	6.83	m
↑↓	luz menor	6.80	m
	sentido del aligerado	↑↓	
↔	luz critica	7.00	m
↑↓	luz critica	7.20	m
	espesor de losa	0.30	m
	peso de losa	420.00	kg/m <sup>2</sup>

Vigas:

Vigas Principales (VP)

	altura	0.60	m
↔	ancho	0.30	m

Vigas Secundarias (VS)

↕	altura	0.55	m
	ancho	0.30	m

Columnas:

**Tabla 15: CUADRO DE COLUMNAS**

COLUMNA	s/n	PU total (kg)	Area (cm <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Forma
C1	7.50	49924.22	1783.01	0.18	0.60	0.30	RECTANGULAR
C2	5.00	94233.89	2243.66	0.22	0.65	0.35	RECTANGULAR
C3	3.67	174712.16	3053.30	0.31	0.80	0.40	RECTANGULAR

Fuente: Elaboración Propia

Zapatatas

**Tabla 16: CUADRO DE ZAPATAS**

ZAPATA	k	PU total (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	AREA (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Forma
Z1	0.90	49924.22	50428.51	5.04	2.30	2.20	RECTANGULAR
Z2	0.90	94233.89	95185.75	9.52	3.10	3.10	CUADRADA
Z3	0.90	174712.16	176476.93	17.65	4.30	4.20	RECTANGULAR

Fuente: Elaboración Propia

### 4.2.3 Memoria de instalaciones sanitarias

#### I. GENERALIDADES:

En la presente memoria se desarrollan las Instalaciones de Agua Potable y Desagüe en el interiores y exteriores del proyecto edificación destinada a los comerciantes informales en la ciudad de Trujillo, con el propósito de dotar el agua potable en cantidad, calidad y precisión de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Así mismo, las evacuaciones de desagües se han considerado en cada uno de los puestos del proyecto. Siendo de esta manera se considera cisternas para este abastecimiento.

#### II. CALCULOS DEL PROYECTO:

*Tabla 17: Volumen y Diseño de Cisterna*

Volumen de la cisterna	
3/4 dot. diaria	33.51 m <sup>3</sup>
agua contra incendio	25.00 m <sup>3</sup>
	29.26 m <sup>3</sup>
Dimensiones cisterna de concreto	
ancho	2.45 m
largo	4.90 m
alto	2.50 m
	30.01 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración Propia

- DOTACION DE AGUA POTABLE:

*Tabla 18: Dotación de Agua Potable*

Dotación total	
7447.46 area x	6.00 L/dia
	44684.76 L/dia

Fuente: Elaboración Propia

• DISEÑO DE RED DE AGUA POTABLE:

Tabla 2: Red de Agua Potable

nivel	aparato sanitario	n° aparatos sanitarios	unid. de gasto (uh)	n° aparatos x uh	uh total
1	inodoro	49	5	245	409
	lavatorio	40	2	80	
	lavadero	10	3	30	
	ducha	6	4	24	
	urinario	10	3	30	
2	inodoro	13	5	65	93
	lavatorio	11	2	22	
	urinario	2	3	6	
					502

metodo de hunter			
n° de unidades		gasto probable	
-103	400	4.72	-0.28
44	415	4.44	0.12
	420	4.84	
caudal (qd)		4.44 L/seg.	
		4439.09 cm3/seg.	
tuberia de distribución principal			
velocidad minima		60.00 cm/seg.	
diametro		97.1 mm	
		3" pulg	

DIAMETRO REFERENCIAL		DIAMETRO EXTERIOR	
Pulg.	(mm)	Pulg.	(mm)
1/2"	20	1/2"	20
3/4"	25	3/4"	25
1"	32	1"	32
1 1/4"	40	1 1/4"	40
1 1/2"	50	1 1/2"	50
2"	63	2"	63
2 1/2"	75	2 1/2"	75
3"	90	3"	90
4"	110	4"	110
5 1/2"	140	5 1/2"	140
6"	160	6"	160
8"	200	8"	200
10"	250	10"	250
12"	315	12"	315
14"	355	14"	355
16"	400	16"	400
18"	450	18"	450

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1.5	1.5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Válvula	N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Válvula	N° de unidades	Gasto Probable
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,50	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91

Fuente: Elaboración Propia

III. OBJETIVO DEL PROYECTO:

Los objetivos básicos del proyecto son los siguientes:

- Dar comodidad y seguridad a los clientes y personal trabajando en el proyecto.
- Dar cumplimiento a las Normas Nacionales e Internacionales vigentes respecto a las Infraestructuras Comerciales – Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.).

**IV. SISTEMA CONTRA INCENDIO:**

En la Edificación “SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE CENTRO COMERCIAL EN EL DISTRITO DE TRUJILLO” representa la presencia de mucha afluencia de público, en consecuencia, se ha previsto un Sistema contra incendio, mediante la instalación de gabinetes contra incendio y rociadores, ubicados estratégicamente. Estos gabinetes se abastecen de agua de una red matriz principal de una tubería de  $\varnothing 4''$  Schedule 40 – Acero sin costura y una cisterna de 30.01m<sup>3</sup> de capacidad.

**V. GENERALIDADES:**

Contempla el uso de una electrobomba para el sistema con sus válvulas de control y operaciones respectivos, así como tuberías de distribución con sus respectivos ramales hacia los gabinetes convenientemente ubicados. Como el sistema de agua contra incendio es del tipo húmedo, se ha considerado que el equipo de bombeo sea diseñado de acuerdo a Normas NFPA (La bomba contra incendio deberá ser “Listada UL” diseñada y construida para su uso contra incendio), debe estar compuesto por una electrobomba principal y trabajará acompañada por una bomba auxiliar. Para las instalaciones de tuberías del sistema deberá tenerse en cuenta lo indicado en las normas NFPA 13 y 14 y la NFPA 20 para el suministro e instalación de bombas contra incendio, así como las normas A. 130 e IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### 4.2.4 Memoria de instalaciones eléctricas

##### I. GENERALIDADES:

En el presente documento se detalla el diseño de las Instalaciones Eléctricas, tanto en el interior y exterior que están destinada a los comerciantes informales en la ciudad de Trujillo, por consiguiente, se desarrolla en base a los proyectos de Arquitectura, Estructuras, Sanitarias, tomando en cuenta el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento de Edificaciones (RNE).

##### II. CALCULO DEL PROYECTO:

*Tabla 3: Cuadro de Cargas*

1.Cuadro de cargas							
CALCULO DE DEMANDA MAXIMA DE ENERGIA ELECTRICA: PROYECTO:"CENTRO COMERCIAL "							
DESCIPCIÓN	METRADO			CARGA UNITARIA (W)	POTENCIA INSTALADA (W)	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
	AREA	CANTIDAD	POTENCIA				
<b>PRIMER NIVEL</b>							
Tienda Ancla 01 +Zonas Retails	2818.23			25	70456	100	70456
Tienda Ancla 02	1344.73			25	33618	100	33618
Zona de Servicios Generales	1478.75			10	14788	60	14788
Area de juegos y patio de comida	838.58			18	15094	70	15094
Administración G.Centro Comercial	404.66			18	7284	100	7284
<b>SEGUNDO NIVEL</b>							
Tienda Ancla 01 +Zonas Retails	3889.14			25	97229	100	97229
Zona Administrativa Generales	297.98			10	2980	50	2980
<b>AREAS LIBRES</b>							
Areas Verdes	0.00			5	0	100	0
Estacionamiento	4962.69			6	29776	100	29776
<b>CARGAS ADICIONALES</b>							
02 Bombas de Riego (300w/cu)	-	2	300	-	600	100	600
02Asensores (10000w/cu)	-	2	10000	-	20000	100	20000
02 Escaleras Electricas (30000w/cu)	-	2	30000	-	60000	100	60000
40 Televisores (200w/cu)	-	40	200	-	8000	100	8000
55 Computadoras (240w/cu)	-	55	240	-	13200	100	13200
35 Congeladoras, Frigorificos(300w/cu)	-	35	300	-	10500	100	10500
100 Aires Acondicionados (1200w/cu)	-	100	1200	-	120000	100	120000
12 Router (200w/cu)	-	12	200	-	2400	100	2400
20 Luces de Emergencia (550w/cu)	-	20	550	-	11000	100	11000
0 L.Postes de Alumbrado Exterior (300w/cu)	-	60	300	1000	18000	100	18000
<b>TOTAL</b>				PI=	<b>534924</b>	DM=	<b>534924</b>

Fuente: Elaboración Propia

## **VER ANEXO N°05 "MEMORIA ELECTRICAS" CALCULO DE SECCION DEL CONDUCTOR ALIMENTADOR.**

### **III. SISTEMA CONTRA INCENDIO:**

En el proyecto se ha contemplado la provisión de una red de entubado y cajas requeridas para el sistema de Alarmas Contra-incendio, que se conectará al Sistema de Alarmas contra-incendio ubicados en los lugares indicados y dispuestos para tal fin; comprende: Sistema de accionamiento manual, Campana, Luz estroboscópica y Sirena).

- **NORMAS APLICABLES:**

- NFPA 70: Nacional Eléctrica Code - Edición 1993
- NFPA 72: Nacional Fire Alann Code - Edición 1996.
- Reglamento Nacional de Construcciones - Título V.
- Código Nacional de Electricidad - Utilización vigente.

### **IV. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA:**

En el proyecto se ha contemplado la provisión de circuitos de tomacorrientes para alimentar Artefactos de Iluminación de Emergencia (con baterías recargables), lue estarán ubicadas en los ambientes indicados en los planos de instalaciones eléctricas.

## CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

### 5.1 Discusiones

La orientación de la fachada principal del objeto arquitectónico siguiendo la orientación norte en el lugar de emplazamiento se tomó como estrategia para la generación de sombra propia hacia las áreas y/o zonas dentro del edificio.

La modulación de los bloques del edificio permitió la ventilación cruzada, así como el libre ingreso y salida de las corrientes de aire natural gracias a su forma lineal y rectangular con vanos grandes de piso a techo hacia los espacios exteriores de la edificación.

Para permitir el ingreso y bloqueo de los rayos del sol, así como su desviación hacia los espacios interiores del edificio para el control de la iluminación, se generaron cubiertas tensionadas y envolventes arquitectónicas con diferentes diseños geométricos calados.

El uso de lucernarios con formas geométricas a dientes de sierra, así como el uso de lucernarios con superficies vidriadas en los techos del segundo nivel permitieron el control de la iluminación natural.

El factor de protección solar con elementos naturales se logró gracias a la implementación de áreas verdes en las terrazas del edificio sobre los techos de los niveles superiores a diferentes alturas como elementos y/o dispositivos del control del calentamiento solar durante el día.

Como ultima estrategia de control de iluminación natural en forma directa se usaron las superficies vidriadas a través de vanos de piso a techo en toda la fachada principal del edificio, esto para generar además de una protección solar, tener una visual directa desde la acera hacia el objeto arquitectónico gracias a la transparencia del vidrio.

## 5.2 Conclusiones

La aplicación de los Sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural 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 que condiciona el tratamiento y la ubicación de los dispositivos de control lumínico, como el uso de lucernarios, cubiertas tensionadas, vanos, ect.

Todos los casos analizados, consideran que la configuración volumétrica de un edificio es muy importante y repercute en su comportamiento con la iluminación y ventilación natural, por lo que el uso de transformaciones en la volumetría fue apremiante para la buena iluminación dentro de los espacios interiores y exteriores.

En la presente de 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, esto se evidencia en los grafios de idea rectora y volumetría del proyecto de la tesis.

El dimensionamiento obtenido, es decir la población u oferta de usuarios a atender dentro del Centro Comercial, fue de 870 personas diarias en base a un cálculo metodológico realizado, tomando en cuenta datos estadísticos de la demanda de público objetivo y proyectados tales datos a 30 años. Por otro lado, al haber generado una matriz de ponderación de terrenos para evaluar tres posibles opciones de donde emplazar el objeto arquitectónico, 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.

Considerar la inserción de áreas verdes dentro de las terrazas del edificio es una buena estrategia de control solar, ya el factor “verde” dentro del enfriamiento de forma natural, así como generar sombra propia y espacios de ocio para los usuarios.

Finalmente, el tratamiento de iluminación y ventilación pasiva a través de la ventilación cruzada y elementos vidriados 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 de piso a techo en cada frente lateral de los bloques arquitectónicos del edificio hacia los patios y/o áreas exteriores.

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Estadística (INEI, Censo 2017, pág. 44), documento titulado “Perú: Perfil Sociodemográfico, Informe Nacional – Censo Nacionales 2017”, recuperado el día 14 de agosto del 2020 de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf)

Fondo Mi Vivienda (2009, pag.27) ítem “Niveles socioeconómicos en Trujillo”, documento titulado “Estudio de Mercado en la Provincia de Trujillo”, recuperado el día 14 de agosto del 2020 de <https://www.mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/EstudiodeMercadode laViviendaSocialenTrujillo.pdf>

International Council of Shopping Centers – ICSC (2016) publicación electrónica titulada “CENTROS COMERCIALES Y SU CLASIFICACIÓN EN EL MERCADO”, recuperado el día 17 de agosto del 2020 de [https://desarrollosdelta.wordpress.com/2016/02/17/tendencias-comerciales/?fbclid=IwAR11fV6JyxFObMyg4uoVvHyo-KChW7wgSX9\\_noVxC70llp0Du2HzgBOGIQk](https://desarrollosdelta.wordpress.com/2016/02/17/tendencias-comerciales/?fbclid=IwAR11fV6JyxFObMyg4uoVvHyo-KChW7wgSX9_noVxC70llp0Du2HzgBOGIQk)

ACR Latinoamérica. (2016). Publicación electrónica titulada “Climatización del espacio comercial”. Recuperado el 17 de Julio del 2020, de <https://www.acrlatinoamerica.com/201611297077/articulos/aire-acondicionado-y-ventilacion/climatizacion-en-espacio-comercial.html>

Ávila Ramírez, D., & Arias Orozco, S. (2015). La envolvente arquitectónica y su influencia en la iluminación natural. Universidad del Guadalajara. Guadalajara. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/1811/1755>

Barrios, D., Bermúdez, S., & Contreras, O. (2010). Condiciones y medio ambiente de trabajo: ruido, iluminación y ventilación. Universidad nacional experimental politécnica, Caracas. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <https://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/file/view/Trabajo+de+Ingenier%C3%ADa+del+Trabajo.pdf>

Celis, F. (2000). Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual. Madrid: Instituto Juan de Herrera. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2270/2352>

Cruz Salas, M. (2014), tesis de Pre Grado titulada "Evaluación de sistemas pasivos de ventilación". Universidad nacional autónoma de México. Recuperado el 28 de Julio de <http://132.248.9.195/ptd2014/enero/0707505/0707505.pdf>

de los Reyes Cruz, M. J. (2016). La iluminación natural difusa en el interior de los espacios arquitectónicos. Tesis para obtener el grado de Maestro en arquitectura y urbanismo, Instituto politécnico nacional, Mexico. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/21544/1/Tesis%20-%20Mar%C3%ADa%20Jimena%20de%20los%20Reyes%20Cruz.pdf>

Diario El Comercio. (2015). Publicación electrónica titulada “El comercio informal en Perú”. Guadalajara. Recuperado el 17 de Julio del 2020, de <https://elcomercio.pe/noticias/ambulantes/>

González, D. (2002). Conductos de iluminación y ventilación para edificios de vivienda en zonas urbanas compactas. Universidad tecnológica de la Habana, La Habana. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/conven/urban.pdf>

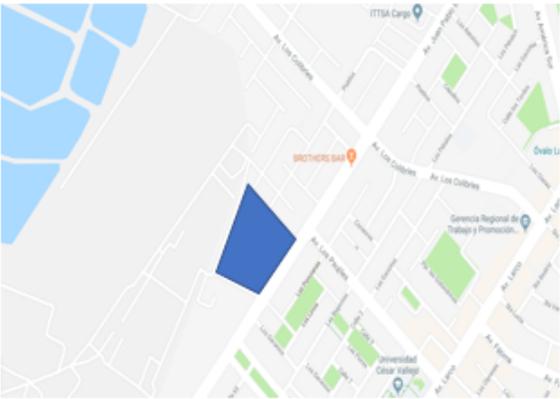
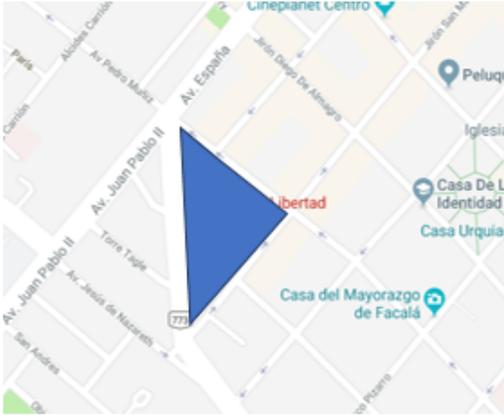
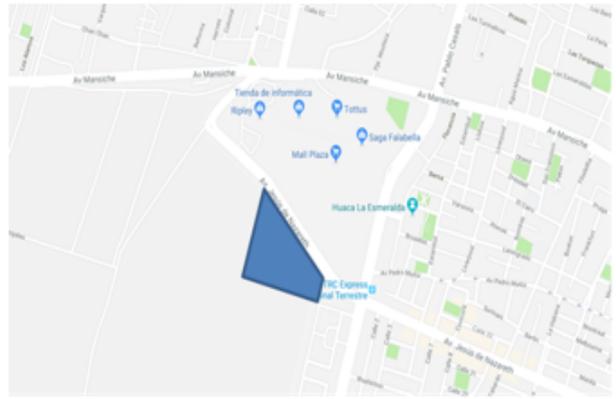
Grupo Verona (2015). Publicación electrónica titulada “Los vendedores ambulantes y su resistencia a la formalidad”. Recuperado el 17 de Julio del 2020, de <https://grupoverona.pe/los-vendedores-ambulantes-y-su-resistencia-a-la-formalidad/>

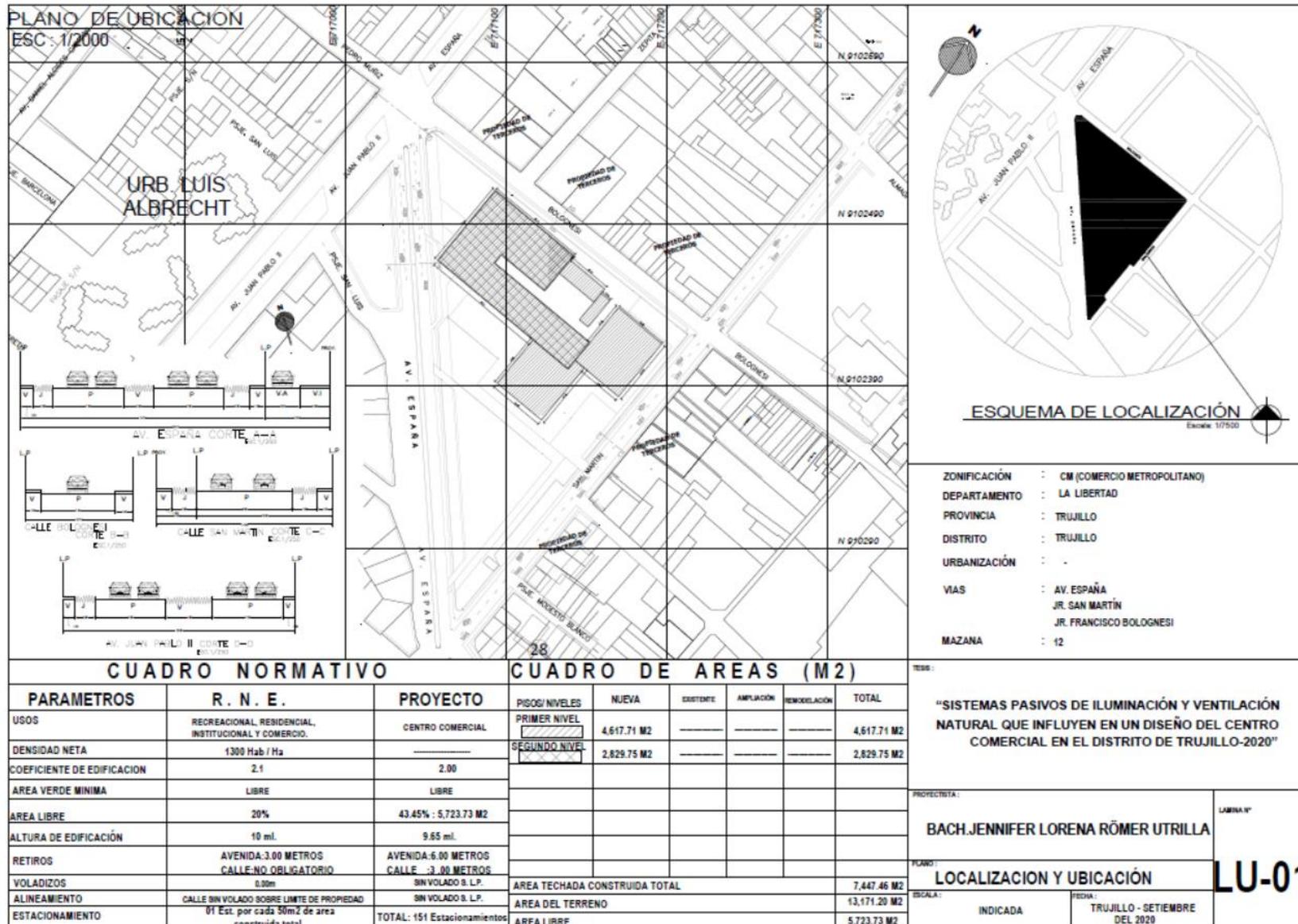
Guerra Menjívar, M. (2012). Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones. Universidad Don Bosco, San Salvador. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1986/1/arquitectura%20bioclimatica.pdf>

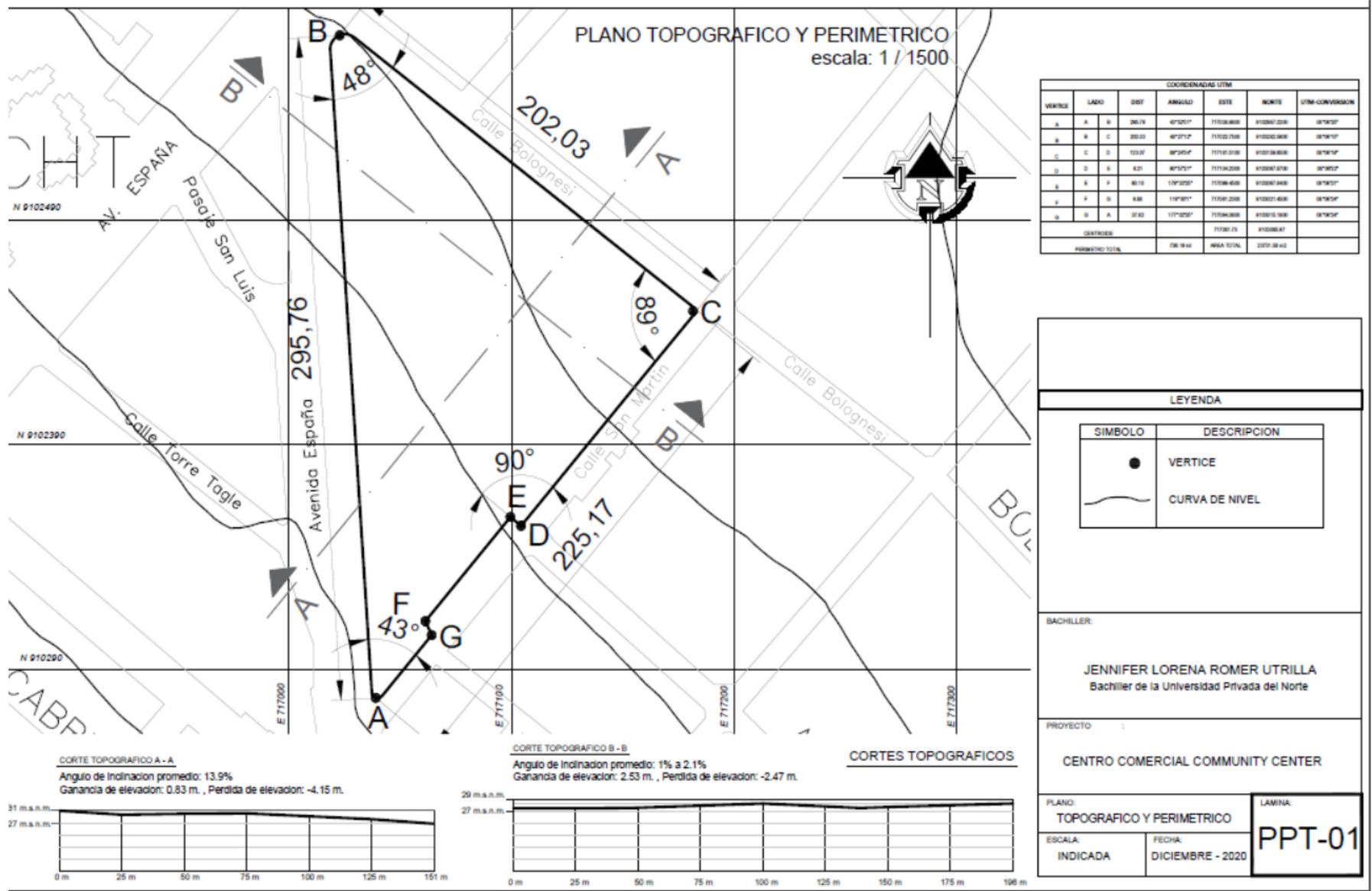
Quirumbay, S. (2015) tesis de Pre Grado titulada “Estudio y diseño de centro comercial abierto sostenible, Parroquia Velasco Ibarra, El Empalme, 2015.”. Universidad de Guayaquil. Recuperado el 28 de Julio de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22957>

## **ANEXOS**

<b>Matriz de consistencia</b>					
<b>Título: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE CENTRO COMERCIAL EN EL DISTRITO DE TRUJILLO</b>					
<b>Problema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentación</b>
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿De qué manera los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan al diseño de un centro comercial para comerciantes ambulantes en el distrito de Trujillo?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar de qué manera los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan al diseño de un centro comercial para comerciantes ambulantes en el distrito de Trujillo.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural condicionan el diseño de un centro comercial para comerciantes ambulantes en el distrito de Trujillo mientras se realice el diseño en base a:</p> <p>a) Uso de espacios a doble altura en ambientes interiores del objeto arquitectónico</p> <p>b) Utilización de lucernarios en las cubiertas de los espacios interiores dentro edificio</p> <p>c) Uso de ventanales de piso a techo con propiedades de aislamiento térmico de incidencia lumínica en</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural</p> <p>Los Sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural son dispositivos tecno constructivos capaces de proporcional frio o calos a los ambientes mediante efectos físicos naturales, disminuyendo y aumentando las pérdidas de convección térmica. (Piérola M. 2012)</p>	<p><b>INDICADORE DE DISEÑO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de repisas de luz horizontales sobre los vanos del objeto arquitectónico</li> <li>Uso de diseños arquitectónico en forma de dientes de sierra en techos del edificio como medios ingresos de iluminación natural</li> <li>Uso de patios interiores como eje compositivo de la forma y/o volumen arquitectónico del edificio</li> <li>Orientación de fachadas hacia al norte con mayor captación de luz dentro del edificio</li> <li>Uso de espacios a doble altura en ambientes interiores del objeto arquitectónico</li> <li>Uso de envolvente arquitectónica con vegetación existente sobre paramentos opacos o translucidos del edificio</li> <li>Uso de volúmenes alargados con formas irregulares en la composición volumétrica del edificio</li> <li>Aplicación de terrazas verdes en los techos más</li> </ul>	<p>Fichas de análisis de casos</p>
Elaboración propia.					

TERRENOS		
TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
		
<p>Este terreno se encuentra ubicado en el distrito del Trujillo, en la Avenida Juan Pablo II. Está ubicado en Zona de Expansión Urbana destinada a usos especiales (OU) destinadas fundamentalmente a la habitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales o no clasificados.</p>	<p>Este terreno se encuentra ubicado en el distrito del Trujillo. La zonificación de la ciudad de Trujillo determina el terreno como OU (Otros Usos), mientras que, en el Plan de Manejo y Desarrollo del Centro Histórico de Trujillo, su uso está clasificado como Recreativo. Siendo compatible con la zonificación y uso de suelo que se requiere para realizar el proyecto.</p>	<p>El terreno se encuentra ubicado en Trujillo. Según la zonificación el uso de suelo del Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo 2012, está ubicado en Zona de Expansión urbana destinada a comercio zonal.</p>
<p>El terreno colinda con la Avenida principal Juan Pablo II con 200 m, y dos vías que no se encuentran asfaltadas. Lo cual estas medidas perimétricas engloban a un área de 27,140.69 m<sup>2</sup>.</p>	<p>El terreno está ubicado a 300 metros del Centro Histórico de Trujillo, cuenta con dos vías adyacentes, el Jirón San Martín y el Jirón Bolognesi, además de la Avenida España, y perpendicular a este se puede acceder mediante el Jirón Alfonso Ugarte y el Jirón Zepita. Lo cual estas medidas perimétricas engloban a un área de 23,731.58 m<sup>2</sup>.</p>	<p>El terreno colinda con la Avenida principal Jesús de Nazaret m, y dos vías que no se encuentran asfaltadas. Lo cual estas medidas perimétricas engloban a un área de 23 542 m<sup>2</sup>.</p>





**ANEXO N.º05. Calculo de Sección del conductor Alimentador**

2. Calculo de la sección del conductor alimentador

$$I = \frac{PI}{k * E * \cos\phi}$$

$$I = 904.11 \text{ Amperios}$$

Intensidad de diseño

$$I_d = I * 1.25$$

$$I_d = 1130.13 \text{ Amperios}$$

Por capacidad el conductor alimentador sera:

3 - 1 x 55 mm<sup>2</sup> TW + 1 x 35 mm<sup>2</sup> TW/T

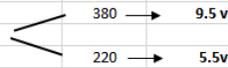
Verificación por caída de tensión

$$\Delta E = K * I_d * p * l / s * \cos\theta$$

$$\Delta E = 17.60 \text{ voltios}$$

para el calibre n°0

$$\Delta E \text{ max } = 2.5\% * E$$



$I = \frac{W}{V \cos\phi}$  Monofásico  
 $I = \frac{W}{\sqrt{3} * V \cos\phi}$  Trifásico  
 $\Delta V = k * l * \frac{I^2}{S}$

I = Corriente a transmitir en el conductor alimentador en amperios  
 W = Potencia en Watts  
 V = Tensión de servicio en voltios V (220 voltios)  
 K = Factor que depende si el suministro es monofásico (K = 2) y si es trifásico (K =  $\sqrt{3}$ )  
 p = Resistencia del conductor en ohm-metros para el calibre = 0.173 ohm-metros  
 S = Sección del conductor alimentador en cm<sup>2</sup>  
 l = Distancia instalada en metros  
 Cos  $\phi$  = Factor de potencia = 0.8 para viviendas.

Calibre A.W.G	Diámetro mm	Sección mm <sup>2</sup>	Intensidad en amperios			
			Aire libre		3 conductores en tubo	
			TW	desnudo	TW	asbesto
0000	11.58	107.20	300	370	195	340
000	10.38	85.00	260	320	165	285
00	9.36	67.42	225	275	145	250
0	8.25	53.48	195	235	125	225
2	6.54	33.62	140	175	95	165
4	5.18	21.15	105	130	70	120
6	4.11	13.29	80	100	55	95
8	3.26	8.32	55	70	40	70
10	2.59	5.29	40	55	30	55
12	2.05	3.29	25	40	20	40
14	1.62	2.08	20	30	15	30
16	1.29	1.29	12	16	8	16
18	1.02	0.85	8	12	6	12

