

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de ARQUITECTURA

“USO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA, EN EL
DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL NUEVO MERCADO
DISTRITAL DE CHEPÉN”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Alberth Felipe Salomon Quispe Fernandez

Asesor:

Dr. Tadeo Wilfredo Marcial Guarderas
<https://orcid.org/0000-0001-5250-9878>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	YESSENIA NATHALÍ RODRÍGUEZ CASTAÑEDA
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	TADEO WILFREDO MARCIAL GUARDERAS
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	FERNANDO ALEXANDER TORRES ZAVALITA
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

Entrega Final de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
2	revistascientificas.us.es Fuente de Internet	1%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	edoc.pub Fuente de Internet	1%
6	www.archdaily.pe Fuente de Internet	<1%
7	transparencia.produce.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.udec.cl Fuente de Internet	<1%
9	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A mis padres.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a mi asesor el Arq. Tadeo Wilfredo Marcial Guarderas, quien ha sabido orientarnos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	14
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Problema general.....	17
1.2.2 Problemas específicos.....	17
1.3 MARCO TEORICO	18
1.3.1 Antecedentes	18
1.3.1.2 Antecedentes Arquitectónicos	22
1.3.2 Bases Teóricas	27
1.3.3 Revisión normativa.....	44
1.4 JUSTIFICACIÓN	44
1.4.1 Justificación teórica.....	44
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	45
1.5 LIMITACIONES.....	46
1.6 OBJETIVOS	46
1.6.1 Objetivo general	46
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	46
1.6.3 Objetivos de la propuesta	46
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....	47
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	47
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	47
2.2 VARIABLES	48
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	49
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	54
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	55
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	55
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	55
3.2.1 Centro comercial ecosostenible Green Pea, Italia.....	57
3.3 MÉTODOS	58

3.3.1	Técnicas e instrumentos	58
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		59
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	59
Fuente:	www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects	70
4.2	CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO	76
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		78
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	78
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	80
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	83
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	96
5.4.1	Análisis del lugar	96
El proyecto arquitectónico se encuentra en una zona urbana consolidada, en la que su impacto generará comercio en sus alrededores y la propuesta de una nueva vía descongestionante que beneficiará al proyecto, asimismo, se propone un colchón verde que se convertirá en un eje paisajista que será una zona de esparcimiento social, incorporándose en el proyecto con patios internos que logrará integrar áreas verdes al público.		
5.4.2	Premisas de diseño.....	102
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	106
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA	107
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	107
5.6.2	Memoria Justificatoria	120
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	121
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	125
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	127
CONCLUSIONES.....		133
RECOMENDACIONES		133
REFERENCIAS.....		135
ANEXOS		139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la Variable.	54
Tabla 2.	Ficha de análisis de caso n°1.....	59
Tabla 3.	Ficha de análisis de caso n°2.....	62
Tabla 4.	Ficha de análisis de caso n°3.....	65
Tabla 5.	Ficha de análisis de caso n°4.....	67
Tabla 6.	Ficha de análisis de caso n°5.....	70
Tabla 7.	Ficha de análisis de caso n°6.....	73
Tabla 8.	Cuadro Comparativo de Casos.	77
Tabla 9.	Categoría de Mercados.	79
Tabla 10.	Programación Arquitectónica.	80
Tabla 11.	Cuadro Resumen Terreno 1.	86
Tabla 12.	Cuadro Resumen Terreno 2.	90
Tabla 13.	Cuadro Resumen Terreno 3.	94
Tabla 14.	Matriz de Ponderación de Terrenos.....	95
Tabla 15.	Matriz de Ponderación de Terrenos.....	129
Tabla 16.	Ficha de Análisis de Casos	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Esquema de orientación, fachadas de volúmenes	29
Figura 2.	Esquema de panel solar, orientación.....	30
Figura 3.	Célula fotovoltaica de silicio monocristalino en tonos diferentes.....	31
Figura 4.	Célula fotovoltaica de silicio Multicristalino.....	32
Figura 5.	Estructura de celular fotovoltaica de Silicio Amorgo.....	32
Figura 6.	Envolvente fotovoltaica en el Parque de Innovación Tecnológica, La Salle, Barcelona.	34
Figura 7.	Ilustración de paneles de forma invisible.	35
Figura 8.	Ilustración de paneles superpuestos en el diseño.	36
Figura 9.	Ilustración del sistema fotovoltaico con aporte arquitectónico.....	37
Figura 10.	Ilustración del sistema fotovoltaico determina imagen arquitectónica.....	38
Figura 11.	Ilustración de la integración fotovoltaica da como lugar a nuevos conceptos arquitectónicos.....	39
Figura 12.	Ilustración de muro cortina estándar.	40
Figura 13.	Ilustración de muro cortina modular.	41
Figura 14.	Ilustración de Lamas y parasoles.	42
Figura 15.	Ilustración de fachadas ventiladas.....	43
Figura 16.	Ilustración de cubiertas y lucernarios.....	43
Figura 17.	Vista exterior del Centro comercial ecosostenible Green Pea	58
Figura 18.	Vista exterior del Centro Comercial Nordhom, Alemania	59
Figura 19.	Vista de la cubierta de paneles solares del Centro Comercial Nordhon	60
Figura 20.	Vista del estacionamiento del Centro Comercial Nordhon	61
Figura 21.	Vista del estacionamiento del Centro Comercial Nordhon	61
Figura 22.	Vista de la fachada del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España	62
Figura 23.	Vista de las terrazas del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España... ..	63
Figura 24.	Vista de vuelo de pájaro del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España. 64	
Figura 25.	Vista de la fachada de PumaVision, Hersongenaurach, Alemania.	65
Figura 26.	Vista de vuelo de pájaro de PumaVision, Hersongenaurach, Alemania.....	66

Figura 27.	Vista de la fachada de la Escuela Zero Energía, Francia.	67
Figura 28.	Vista del patio interno de la Escuela Zero Energía, Francia.	68
Figura 29.	Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia.	69
Figura 30.	Vista de la fachada del Green Dot Leadership High School, USA.	70
Figura 31.	Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia.	71
Figura 32.	Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia.	72
Figura 33.	Vista exterior del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.	73
Figura 34.	Vista vuelo de pájaro del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.	74
Figura 35.	Vista vuelo de pájaro del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.	75
Figura 36.	Vista Macro del terreno N°1.	83
Figura 37.	Vista Carretera Panamericana Norte.	84
Figura 38.	Vista Calle las Totoras.	84
Figura 39.	Plano Perimétrico del Terreno 1.	85
Figura 40.	Corte Topográfico A-A' Terreno 1.	85
Figura 41.	Corte Topográfico B-B' Terreno 1.	85
Figura 42.	Vista Macro del terreno N°2.	87
Figura 43.	Vista Calle Callejón de Huanchaco.	88
Figura 44.	Vista Calle las Gaviotas.	88
Figura 45.	Plano Perimétrico del Terreno 2.	89
Figura 46.	Corte Topográfico A-A' Terreno 2.	89
Figura 47.	Corte Topográfico B-B' Terreno 2.	89
Figura 48.	Vista Macro del terreno N°3.	91
Figura 49.	Vista Calle 27 de Julio.	92
Figura 50.	Vista sin nombre.	92
Figura 51.	Plano Perimétrico del Terreno 3.	93
Figura 52.	Corte Topográfico A-A' Terreno 3.	93
Figura 53.	Corte Topográfico B-B' Terreno 3.	93
Figura 54.	Directriz de Impacto Urbano Ambiental.	96

Figura 55.	Estudio de Asoleamiento.....	97
Figura 56.	Estudio de Vientos.	98
Figura 57.	Jerarquía Viales Vehiculares.	99
Figura 58.	Jerarquía Viales Peatonales.	100
Figura 59.	Zonas Jerárquicas.	101
Figura 60.	Accesos Vehiculares.....	102
Figura 61.	Tensiones Internas.....	103
Figura 62.	Evolución Volumétrica.....	104
Figura 63.	Delimitación de lineamientos de diseño en el proyecto.	105
Figura 64.	Vista del Corte X-X.....	108
Figura 65.	Esquema de macro zonificación del proyecto	109
Figura 66.	Vista de vuelo de pájaro del proyecto arquitectónico.	111
Figura 67.	Vista vuelo de pájaro de la zona gastronómica.	112
Figura 68.	Vista hacia la rampa de ingreso a la zona gastronómica.....	113
Figura 69.	Vista al ingreso principal del proyecto.	114
	114
Figura 70.	Vista al ingreso de la zona gastronómica.....	115
Figura 71.	Vista del patio de comidas con vista al puente conector.....	116
Figura 72.	Vista en gran angular de estacionamientos y patio de comidas.....	117
Figura 73.	Vista de vuelo de pájaro desde el estacionamiento principal.	118
Figura 74.	Vista de patio de comidas y zona gastronómica.	119
Figura 75.	Cimentación y zapatas.....	121
Figura 76.	Posición de zapatas.	123
Figura 77.	Esquema de funcionamiento fotovoltaico.	127
Figura 78.	Esquema de funcionamiento fotovoltaico.	128
Figura 79.	Dual Glass Solar Module	130
Figura 80.	Esquema de integración de fachadas y muros.	139

RESUMEN

La tesis propuesta tuvo como finalidad desarrollar un proyecto arquitectónico de “Nuevo mercado de distrital de Chepén”, circunscrito en el campo urbano arquitectónico de un nuevo sector comercial. Este propone aumentar su oferta comercial revalorizando el espacio público para una mayor interacción entre usuarios al realizar sus actividades, generando así un atractivo turístico y estará diseñado cumpliendo estrictamente la normatividad de la zona de estudio. El objetivo es presentar un proyecto arquitectónico basado en el uso de la energía solar Fotovoltaica, que contribuya con el desarrollo sostenible del planeta mediante una nueva propuesta que lo haga competitivo con respecto a las fórmulas comerciales llamados supermercados. Esto contribuye a fortalecer su vínculo con los habitantes revalorizando el mercado como espacio público, y que se convierta en un mercado moderno e incentive al intercambio económico y cultural de la ciudad. La investigación es de tipo descriptiva cualitativa al referirse a diversos proyectos arquitectónicos, luego pasa a ser aplicativo y por último analítico, tomando como base teóricas artículos, documentos, proyectos similares como referentes para aproximarnos al objeto arquitectónico, de los que se obtuvieron los lineamientos de diseño para la propuesta. Para que el proyecto del nuevo mercado distrital de Chepén cumpla su función de espacio público y de nuevo referente de mercado, es necesario considerar que se debe generar una arquitectura sostenible que garantice la accesibilidad a todos los usuarios, generar un atractivo gastronómico y un boulevard para darle vida a este equipamiento y reducir la informalidad, asimismo, una envolvente funcional capaz de generar energía para el uso de todo el equipamiento y los atractivos propuestos, permitiendo así que el mercado exhiba sus actividades sin dejar la pertenencia del lugar y el usuario se permita ser protagonista como integrante de este equipamiento. De esta manera se establecería un sentimiento de comunidad e identidad en la ciudad.

Palabras Clave: Energía Fotovoltaica, Mercado Distrital, Comercio.

ABSTRACT

The purpose of the proposed thesis was to develop an architectural project of “New Chepén district market”, circumscribed in the urban architectural field of a new commercial sector. This proposes to increase its commercial offer by revaluing the public space for greater interaction between users when carrying out their activities, thus generating a tourist attraction and will be designed in strict compliance with the regulations of the study area. The objective is to present an architectural project based on the use of Photovoltaic solar energy, which contributes to the sustainable development of the planet through a new proposal that makes it competitive with respect to commercial formulas called supermarkets. This contributes to strengthening its bond with the inhabitants, revaluing the market as a public space, and turning it into a modern market and encouraging economic and cultural exchange in the city. The research is of a qualitative descriptive type when referring to various architectural projects, then it becomes applicative and finally analytical, taking as a theoretical basis articles, documents, similar projects as references to approach the architectural object, from which the guidelines of design for the proposal. For the project of the new Chepén district market to fulfill its function as a public space and a new market reference, it is necessary to consider that a sustainable architecture must be generated that guarantees accessibility to all users, generate a gastronomic attraction and a boulevard for give life to this equipment and reduce informality, likewise, a functional envelope capable of generating energy for the use of all the equipment and the proposed attractions, thus allowing the market to exhibit its activities without leaving the place and the user being allowed be a protagonist as a member of this team. In this way a feeling of community and identity would be established in the city.

Keywords: Photovoltaic Energy, District Market, Commerce.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

El planteamiento fundamental del tema de investigación de un Centro de Abastos o Mercado tradicional se sustenta en la búsqueda de fuentes de energías sustentables y el uso de Diseños enriquecedores para su entorno; y de esta forma volverlos competitivos con respecto a las fórmulas comerciales llamados “Supermercados”. Adecuándolos así a las necesidades de los clientes actuales de toda América Latina. Tal es así, respecto a las investigaciones realizadas, en el marco del plan Nacional de Competitividad y Productividad, el Ministerio de Producción, espera que en los próximos meses se pueda contar con la propuesta para el diseño piloto, de Mercados de Abastos competitivos, que estén a la vanguardia de otras experiencias internacionales como Barcelona, Madrid, Londres, entre otros (Plataforma Digital Única del Estado Peruano – Ministerio de Producción).

Tal es así, para la mejora de este equipamiento, una de las energías alternativas más utilizadas en el mundo según la Agencia Internacional de Energía (IAE) es la Energía solar fotovoltaica, como solución inmediata para reducir el alto consumo energético y la reducción de emisiones de CO₂ por parte del Sector edificio y construcción a Nivel mundial.

(Martínez y Fernández) Definen a La Energía solar Fotovoltaica, como la energía producida por efecto fotovoltaico, la cual es transformada de manera directa de Energía Solar a Energía Eléctrica. Es decir, con el Uso de paneles Solares, estos mismos paneles están integrados por Láminas de Célula Fotoeléctrica, las cuales, al recibir la radiación solar, los electrones empiezan a saltar de un lado a otro, y por este efecto se va generando energía. La Energía producida de esta Forma no contamina y puede ser una fuente inagotable, por lo cual contribuye al desarrollo sostenible del planeta, y para una mejor eficiencia energética aplicada a la Arquitectura, los autores toman en cuenta 3 aspectos fundamentales que son: Orientación, Radiación Solar, Envolverte como Aislamiento Térmico (Martínez, Fernández, 2007).

En tanto, en el Plano internacional a pesar de que hay una progresiva inclinación por la mayoría de las naciones hacia el camino de la eficiencia energética en las edificaciones, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) resaltó tomar medidas más rigurosas, para la reducción de las emisiones

de CO₂, causadas por el sector de Edificio y construcción. Así también el informe hecho por la Agencia Internacional de Energía (AIE) dice que, para reducir nuestra huella de carbono, es necesario tomar medidas más drásticas por parte de los gobiernos, ciudades y empresas multinacionales. Actualmente el 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero representan a los edificios, así mismo constituyen el 36% del consumo Mundial de energía (Noticias ONU, 2018). Aun así, sigue habiendo un crecimiento, en cuanto al uso de energía por parte de las edificaciones a Nivel Mundial; aunque el diálogo mundial, apoya el desarrollo de edificios sustentables con nuevas políticas, códigos y certificados de eficiencia energética (informe de situación global, 2018). Es por ello que resulta necesaria la búsqueda de energías sustentables y la aplicación de estas, en nuestras edificaciones, sobre todo en aquellas que demandan un alto consumo energético, como lo son los mercados y supermercados. A nivel mundial, los canales tradicionales abarcan un 30% de la demanda de productos alimenticios, repartidos en algo más de 23 millones de puestos (Nielsen Analytics). A pesar del crecimiento de los canales modernos, los canales tradicionales siguen siendo la vía de reparto más sustancial de muchos países de América Latina como es el caso de Perú, Ecuador y República Dominicana, que en la actualidad, son los países de esta región que más concentra canales tradicionales y menos prioridad le dan para mejorar su infraestructura, dado que casi el 80% de estas edificaciones, de esta región, se encuentran en mal estado aun así el total de este canal tradicional, no da abastos a la población, y el crecimiento informal. En tanto en América Latina, como ocurre en la mayoría de los mercados o centros de abastos, los aspectos que destacan son; locales demasiados pequeños, ubicación poco favorable, deterioro del espacio público en los alrededores del mercado, existencia de puestos informales al exterior de los mercados, zonas insalubres, focos de contaminación e inseguridad en sus alrededores después de las horas de cierre. Los cuales son aspectos inadecuados y desfavorables para los mercados tradicionales. Y esto es un problema común, en las ciudades emergentes, de los países de América Latina, en un estudio realizado en Colombia, por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), como puntos más relevantes para la mejora de los centros de abastos o mercados son; La mejora de la infraestructura y aplicación de tecnologías. Es por ello que, si se tomase en cuenta la aplicación de la energía solar fotovoltaica, como energía alternativa en los mercados, este mismo reduciría el consumo más importante durante y después de los horarios de

atención, mejorando la calidad de iluminación por las noches y reduciendo la inseguridad.

En tanto en el contexto nacional, el 25% del consumo nacional se da por parte de los canales modernos (Supermercados, markets, minimarkets, etc) todos estos equivalen a un montón anual de 15 millones de soles en ventas, ante esto, el 75% de la disposición y demanda de productos de gran consumo son efectuados por canales tradicionales (Mercados tradicionales, minoristas, etc), así mismo estos se estiman en un monto anual de 46 millones de soles en ventas, sin embargo estas ventas podrían aumentar si se contara con una mejor infraestructura en los canales tradicionales en el Perú, asimismo estas infraestructuras al estar modernizadas estarían a la vanguardia de otros países de primer mundo y compitiendo con los canales modernos, llamados supermercados. Por otro lado, Lima concentra el 43% de los mercados a Nivel nacional (CENAMA 2016), según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). A pesar de ello en el país, denota la problemática de informalidad que contribuye al deterioro del contexto urbano y arquitectónico, es por este motivo que los mismos proyectos se basan en propuestas para menguar el comercio informal, así como la reubicación de estas, reconstrucción de mercados y en la mayoría de las propuestas, solo contemplan las necesidades de este equipamiento. Dejando de lado nuevas propuestas con energías alternativas y la mejora del entorno donde se emplazan los centros de abastos. Tal es así que, la modernización del centro de abastos o mercados tradicionales aún sigue siendo un reto en nuestro país. Sin embargo, los mercados tradicionales siguen siendo concurridos por la mayor cantidad de ciudadanos, sin que los propios mercados se adapten a las necesidades de sus clientes actuales. Es por ello, que la ministra de Producción, Rocío Barrios, señaló que se buscará tener grandes mercados centrales en el país con nuevos modelos de gestión. Se implementará un nuevo modelo de mercado de abastos para la mejora de la infraestructura y una adecuada gestión para este equipamiento (Diario Gestión – Economía. 06/09/2019). Es por ello, que se debería tener en cuenta el uso de energías alternativas; para la mejora y proyección de este equipamiento en el Perú. En tanto el Estado Peruano, a fines del 2019, se firma la Resolución Suprema que crea la Comisión Multisectorial de Naturaleza Temporal para el Diseño de los Pilotos de Mercados de Abastos, la cual consiste en implementar diseño de mercados pilotos con estándares de calidad en infraestructura, los cuales se

realizarán en diferentes Regiones del país, y tomándose en cuenta condiciones geográficas, socio económicas y culturales del sector.

Respecto a la Localidad de Chepén, este cuenta con 2 mercados zonales para toda la provincia y a los alrededores los cuales no se dan abasto para una población de 68,997 habitantes aproximadamente dando como resultado mercados por desbordamiento e informalidad. El comercio viene siendo la actividad más importante después del sector Agrícola, según la Cámara de Comercio de la ciudad de Chepén. En los últimos años, el sector comercio de esta ciudad ha experimentado un desarrollo acelerado de infraestructura comercial, especialmente en el sector privado (Supermercados, centros comerciales y otros); sin embargo, no se han propuesto energías alternativas para el alto consumo energético que producen estas mismas edificaciones; en tanto estas misma, no son suficientes para reducir el comercio informal, el cual se incrementa de manera exponencial los días domingos, habiendo tomado calles, pistas, veredas e incluso parques, sin ninguna planificación previa, sin los espacios adecuados, ni los recorridos óptimos para el buen funcionamiento de esta ferias dominicales, contribuyendo con la turgurización de vías, focos de contaminación y el aumento de la delincuencia después de la hora de cierre, es por ello que los comerciantes no cuentan con espacios adecuados para vender sus productos y los mercados que se tienen no se dan abasto para estos. Así mismo, varios gobiernos locales han querido reiteradamente retirar estos módulos informales, sin ningún resultado, ya que no existe la infraestructura adecuada para albergar este sector del comercio y teniendo en cuenta las necesidades de los comerciantes y los usuarios.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera el Uso de la Energía Solar Fotovoltaica, condiciona el diseño arquitectónico del Nuevo Mercado Distrital de Chepén?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los factores adecuados de la energía solar fotovoltaica que condicionan el diseño arquitectónico del Nuevo Mercado distrital de Chepén?
- ¿Cuáles son las condiciones climáticas de la zona que favorecen el uso de la energía fotovoltaica?
- ¿Cuáles son los parámetros urbanísticos y edificatorios para el diseño del nuevo mercado distrital de Chepén?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

1.3.1.1 Antecedentes Teóricos

Espejo, Apacio (2020) en su Artículo “La producción de electricidad con energía solar fotovoltaica en España en el siglo XXI” Revista de estudios Andaluces – España, nos ofrece una visión completa de la producción de electricidad con energía solar fotovoltaica en España. El artículo está estructurado en seis partes: una presentación de la estructura del parque generador de electricidad en España y del papel que tienen las energías renovables, una recopilación del marco jurídico-económico que ha afectado a la energía solar fotovoltaica, un análisis de la evolución de la potencia instalada y de su relevancia en la Unión Europea y en el Planeta, una exposición de la distribución territorial por Comunidades Autónomas de la potencia y de la producción de electricidad, una relación de medidas recientes de apoyo a la energía solar fotovoltaica, y la evolución de los precios de los componentes de un sistema fotovoltaico. El artículo ofrece información sobre los retos y oportunidades de la energía solar fotovoltaica en España y su contribución a la transición energética hacia un modelo más sostenible.

El artículo presenta información sobre la energía solar fotovoltaica en España, incluyendo su evolución, distribución territorial, medidas de apoyo y evolución de precios. Destaca que la reducción de precios de los componentes básicos de una instalación ha permitido que la energía solar fotovoltaica se vuelva muy competitiva en pocos años. Además, se menciona que la energía solar fotovoltaica puede contribuir a la transición energética hacia un modelo más sostenible.

Morales, Muzzio (2019) en su Tesis de Grado “Metodología de dimensionamiento e implementación para sistemas fotovoltaicos aplicados a lugares aislados en el golfo de Guayaquil”, de la Universidad politécnica salesiana, Guayaquil – Ecuador, muestra el dimensionamiento y la implementación un sistema solar fotovoltaico para una vivienda en una comuna aislada en el golfo de Guayaquil. Explicando la problemática de la falta de acceso a la energía eléctrica en estas zonas rurales y cómo el sistema solar fotovoltaico es la solución para esta problemática de acceso. La tesis de grado nos describe el proceso de investigación, instalación y verificación del sistema solar fotovoltaico, siguiendo las normas y estándares eléctricos. Asimismo, menciona que se ayudaron a través del software PV syst para simular el funcionamiento del sistema solar fotovoltaico y obtener los resultados deseados. La tesis mencionada es favorable para la investigación a realizar ya que nos define una metodología de dimensionamiento y diseño del sistema, que incluye la identificación de la demanda energética, la selección de los componentes y el cálculo de la energía generada. En la investigación se analizan los factores que afectan el rendimiento del sistema y se evalúa la viabilidad técnica y económica del mismo.

Castillo (2021) en su tesis de grado “Estudio sobre los sistemas de producción de energía eléctrica utilizados en nuestro país, así como la forma de distribución. Producción de energía eléctrica utilizando paneles solares” de la Pontificia Universidad Católica del Perú, explica la implementación de sistemas de producción de energía eléctrica utilizando paneles solares fotovoltaicos en el Perú. Este estudio se enfoca en analizar la factibilidad técnica, económica y social de la instalación de sistemas fotovoltaicos en diferentes ambientes. En el estudio se presentan casos de estudio en los que se analiza la implementación de sistemas fotovoltaicos en diferentes ambientes, como un edificio de usos múltiples, un salón de clases y un centro educativo. En cada caso se analiza la factibilidad técnica, económica y social de la instalación de sistemas fotovoltaicos, y se comparan las ventajas y desventajas de estos sistemas en comparación con las instalaciones eléctricas convencionales. Además, se presentan recomendaciones para la implementación de sistemas fotovoltaicos en diferentes regiones del Perú, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y geográficas de cada región.

Esta tesis demuestra que la energía solar fotovoltaica es una alternativa ecológica y viable para la producción de energía eléctrica en el Perú. Se presentan casos de estudio que demuestran la factibilidad técnica, económica y social de la instalación de sistemas fotovoltaicos en diferentes ambientes, y se presentan recomendaciones para la implementación de estos sistemas en diferentes regiones del país.

De la Torre, Tipán (2020), en su Tesis de grado “Caracterización de la energía solar fotovoltaica con fines de generación eléctrica utilizando el modelo anisotrópico de Muneer” nos expone aspectos relevantes de la energía solar fotovoltaica, como sus ventajas y desventajas, y cómo funciona. Se destaca que la energía solar fotovoltaica es una tecnología limpia y renovable que puede contribuir significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la transición hacia un sistema energético más sostenible. Sin embargo, también se mencionan algunos desafíos asociados a esta tecnología, como su dependencia de las condiciones climáticas y la necesidad de un almacenamiento eficiente de energía para su uso en momentos de baja radiación solar.

Esta tesis es favorable para la investigación se enfoca en la caracterización de la energía solar fotovoltaica con fines de generación eléctrica utilizando el modelo anisotrópico de Muneer. Se presenta un análisis conceptual de la irradiancia difusa del cielo y se desarrolla un modelo matemático para la caracterización del recurso solar. El modelo se modela mediante Matlab con mediciones de radiación solar tomados de la Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador. Además, se discuten aspectos relevantes de la energía solar fotovoltaica, sus ventajas y desventajas, y cómo funciona.

Arce (2021), en sus tesis de Tesis de Grado “Desarrollo de la Energía solar fotovoltaica a gran escala en Chile y los desafíos asociados a la gestión de sus residuos” de la Universidad de Concepción – Chile, señala que la energía solar fotovoltaica en Chile es una fuente de energía renovable que se está implementando en gran escala en el país, y destaca su importancia en la diversificación de la matriz energética y su contribución al desarrollo económico, especialmente en economías emergentes como la chilena. Además, se menciona que la energía solar fotovoltaica puede ayudar a reducir la dependencia de fuentes de combustibles fósiles externos, proveyendo energía segura y sustentable para las compañías mineras y otros usos industriales. Asimismo, se aborda los desafíos asociados a la gestión de residuos de la energía solar fotovoltaica, ya que su producción genera una cantidad significativa de residuos que deben ser gestionados adecuadamente para minimizar su impacto ambiental a futuro.

La tesis mencionada es favorable para la investigación a realizar ya que nos proporciona información valiosa sobre la energía solar fotovoltaica en el país vecino de Chile, y su importancia en la diversificación de energías, y nos muestra los desafíos asociados a su gestión en residuos, así como las medidas que se pueden tomar para minimizar su impacto ambiental.

Rivera (2022) en su artículo "La energía solar: la solución para los hogares en Colombia" nos la describe en cuatro partes. En la primera parte, se discute cómo la energía solar fotovoltaica puede ser una solución a la problemática ambiental y social que enfrenta Colombia debido al aumento de la demanda energética. En la segunda parte, se habla sobre los proyectos relacionados con la implementación de la energía solar en los hogares de Colombia. En la tercera parte, se analizan los costos y beneficios de la implementación de la energía solar en los hogares de Colombia. Finalmente, en la cuarta parte, se presentan las conclusiones del artículo donde se contesta de manera resumida la problemática planteada.

El trabajo tiene una suma importancia para esta investigación ya que trata sobre la energía solar fotovoltaica como una solución a la problemática de la falta de acceso a la energía eléctrica para algunos sectores vulnerables de Colombia, especialmente en las zonas rurales y aisladas. Asimismo, explica las ventajas de esta fuente de energía renovable, que es abundante, limpia y fácil de instalar y operar.

1.3.1.2 Antecedentes Arquitectónicos

Passaro (2022) en su tesis para obtener el título profesional “Nuevo mercado de Magdalena del Mar: Tipologías híbridas” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, señala que el diseño de un “Nuevo mercado para el distrito de Magdalena del Mar en Lima, Perú”. El mercado es un proyecto que combina actividades de abasto y gastronomía con torres de tipologías híbridas, que pueden ser oficinas, viviendas o ambas. El proyecto busca repotenciar la zona comercial de Magdalena y convertirla en un polo turístico. El terreno se ubica frente a la plaza Túpac Amaru, un nodo importante del distrito, y cerca de avenidas que lo conectan con otros lugares de interés. El proyecto enfatiza el uso de los espacios centrales y las calles internas para generar jerarquía, integración y permeabilidad con el entorno urbano. El mercado funciona como motor económico, urbanístico, turístico y social del distrito.

La tesis demuestra el Mercado de Magdalena del Mar, puede ser un proyecto interesante y ambicioso, que busca aprovechar el potencial de la energía solar fotovoltaica y la diversidad de actividades comerciales y culturales del distrito. Es interesante porque el mercado puede llegar a ser un atractivo turístico y un beneficio para la comuna local, siempre y cuando se respete el patrimonio histórico y ambiental de la zona. Y el mercado puede ser un eje económico generando empleo y desarrollo sostenible en el distrito.

Yataco (2021) en su tesis para obtener el título profesional “Centro Mercantil de Abastos en Chincha Alta” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, indica que es un proyecto de diseño de un mercado de abastos con actividades complementarias en el distrito de Chincha Alta - Chincha - Ica. El proyecto se basa en el plan de desarrollo urbano de la ciudad y busca atender el problema de la informalidad comercial. El proyecto propone una integración con el entorno a través de una plaza y una alameda que conectan el mercado con otros polos urbanos. El proyecto ofrece una infraestructura moderna y acorde a las necesidades del sistema comercial y la comunidad.

El proyecto explicado, es de suma importancia para la investigación, ya que implementa aportes externos fuera del diseño, lo cual indica que no agrede al contexto, de esta manera se puede ver una referencia para nuestro proyecto para dar una solución a los usuarios que también responde a nuestro proyecto y a su entorno.

Puyen (2020) en su tesis para obtener el título profesional “Nuevo centro de abastos, “Como fragmento de solución del desorden urbano, en el cercado del distrito de Reque” de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, la tesis presentada plantea un nuevo diseño del centro de abastos que albergará a todos los comerciantes, formales e informales, para que se liberen las calles y se genere orden vehicular y peatonal. Además, se busca integrar el centro de abastos con su contexto y vincularlo con otros espacios importantes en la ciudad. Para llevar a cabo el proyecto, se siguieron tres pasos importantes: reconocimiento del lugar, expropiación de las viviendas colindantes y el mercado actual, y propuesta urbana integral. En el reconocimiento del lugar se identificaron los problemas urbanos y sociales que afectan a la zona, como la falta de ordenamiento en el comercio ambulatorio, la congestión vehicular y la falta de espacios públicos de calidad. En la expropiación de las viviendas colindantes y el mercado actual se adquirieron los terrenos necesarios para la construcción del nuevo centro de abastos y se reubicó a los comerciantes informales en un espacio temporal. En la propuesta urbana integral se diseñó el nuevo centro de abastos y se propuso la peatonalización de las calles laterales, la integración con la plaza principal por medio de la creación de un eje revitalizador de la calle principal Diego Ferre, y la reconceptualización del espacio público.

El proyecto expuesto, busca mejorar la calidad de vida de los pobladores y brindar soporte a las actividades económicas y socioculturales de la zona. Se espera que el nuevo centro de abastos beneficie principalmente a todos sus comerciantes formales e informales, y toda la población de Reque y de sus alrededores, permitiendo ser utilizada por la municipalidad de Reque, como punto de partida para solución futura del problema actual. En otras palabras, el proyecto del Nuevo Centro de Abastos en el distrito de Reque es una propuesta arquitectónica integral que busca mejorar la calidad de vida de los pobladores y solucionar los problemas urbanos y sociales de la zona.

Silva (2021) en su tesis para obtener título profesional “Mercado de abastos y gastronómico en el Centro Histórico del Rímac” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, la tesis se desarrolla a partir de un análisis exhaustivo del contexto histórico, social, económico y ambiental del Rímac, que permite identificar las potencialidades y las necesidades del distrito, así como las oportunidades y las limitaciones para la intervención arquitectónica. El proyecto es un diseño arquitectónico que respeta el entorno urbano y paisajístico del Centro Histórico del Rímac, que incorpora elementos de sostenibilidad y eficiencia energética, y que busca generar un impacto positivo en la dinámica social y económica del distrito. El mercado se concibe como un lugar de encuentro, intercambio y convivencia, que ofrece una variedad de productos locales, regionales y nacionales, así como una oferta gastronómica diversa y representativa de la cultura peruana. El mercado también cuenta con espacios culturales y educativos, que promueven la difusión y el aprendizaje de la historia, el arte y la gastronomía del Rímac y del Perú. El mercado se integra con el tejido urbano existente, mediante una conexión peatonal con el Paseo de Aguas, un monumento histórico del siglo XVIII que atraviesa el distrito. El mercado se plantea como un proyecto innovador y participativo, que involucra a los actores locales y visitantes.

La tesis en mención tiene como tema principal el diseño de un mercado de abastos y gastronómico en el Centro Histórico del Rímac, un distrito de la ciudad de Lima que se caracteriza por su riqueza histórica y cultural, pero que también presenta una serie de desafíos y problemáticas sociales y urbanas. El objetivo general del proyecto es contribuir a la recuperación del valor patrimonial y la identidad del Rímac, mediante una propuesta arquitectónica que articule las actividades comerciales, gastronómicas, culturales y educativas, en un espacio público de calidad y accesible para todos los ciudadanos.

Chávez, Pizarro (2022) en su tesis para obtener título profesional “Nuevo mercado de abastos San José y centro gastronómico en el distrito de Jesús María” de la Universidad Ricardo Palma, proyecto de tesis tiene como tema el diseño de un nuevo mercado de abastos y centro gastronómico en el distrito de Jesús María, un distrito de la ciudad de Lima que se caracteriza por su desarrollo comercial y residencial. El objetivo del proyecto es presentar una propuesta arquitectónica que aumente la oferta comercial del mercado, revalorice el espacio público para una mayor interacción entre los usuarios, y se convierta en un centro de intercambio cultural y atractivo turístico para la ciudad. El proyecto se basa en un análisis del contexto histórico, social, económico y ambiental del distrito de Jesús María, así como en un estudio de casos de referencia de otros mercados de abastos y gastronómicos en el mundo. El diseño arquitectónico del proyecto respeta el entorno urbano y paisajístico del Centro Histórico de Jesús María, e incorpora elementos de sostenibilidad y eficiencia energética. El proyecto busca generar un impacto positivo en la dinámica social y económica del distrito, al ofrecer una variedad de productos locales, regionales y nacionales, una oferta gastronómica diversa y representativa de la cultura peruana, y espacios culturales y educativos que promuevan la difusión y el aprendizaje de la historia, el arte y la gastronomía del Perú. El proyecto se plantea como un proyecto participativo.

El proyecto de tesis es una propuesta interesante y relevante para nuestro estudio, el cual busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes y visitantes. El proyecto de tesis me parece una propuesta arquitectónica que busca transformar el mercado de abastos de Jesús María en un espacio público que integre el comercio, la cultura y la educación. El proyecto se basa en un análisis del contexto de Jesús María, y se inspira en casos de referencia de otros mercados en el mundo. Asimismo, el proyecto respeta el entorno urbano y paisajístico, e incorpora elementos de sostenibilidad y eficiencia energética los cuales ayudan a la reducción de los costos operativos, también utiliza sistemas activos de captación y aprovechamiento de energía solar y agua de lluvia, que contribuyen a la autosuficiencia energética y al ahorro de recursos. El proyecto busca generar un impacto positivo en la dinámica social y económica del distrito.

Chiclla (2020) en su tesis de para obtener título profesional “Nuevo mercado de abastos y centro cultural de Chincha Alta” de la Universidad de Lima, el proyecto es una propuesta arquitectónica que busca transformar el actual mercado de abastos de Chincha Alta, una ciudad del sur de Perú, en un espacio público que integre el comercio, la cultura y la educación. El proyecto se basa en un análisis del contexto histórico, social, económico y ambiental de Chincha Alta, que revela las potencialidades y las problemáticas del distrito. El proyecto también se inspira en casos de referencia de otros mercados de abastos y gastronómicos en el mundo, que muestran buenas prácticas y ejemplos innovadores. El diseño arquitectónico del proyecto respeta el entorno urbano y paisajístico del Centro Histórico de Chincha Alta, e incorpora elementos de sostenibilidad y eficiencia energética. El proyecto busca generar un impacto positivo en la dinámica social y económica del distrito, al ofrecer una variedad de productos locales, regionales y nacionales, una oferta gastronómica diversa y representativa de la cultura peruana, y espacios culturales y educativos que promuevan la difusión y el aprendizaje de la historia, el arte y la música afroperuana. El proyecto se plantea como un proyecto participativo, que involucra a los actores locales en su gestión y funcionamiento.

El proyecto de tesis propone transformar el mercado de abastos de Chincha Alta, en un espacio público que integre el comercio, la cultura y la educación. En cuanto al diseño arquitectónico, este respeta el entorno urbano y paisajístico, e incorpora elementos de sostenibilidad y eficiencia energética. El proyecto busca generar un impacto positivo en la dinámica social y económica del distrito, al ofrecer una variedad de productos, una oferta gastronómica diversa y representativa, y espacios culturales y educativos que promuevan la historia, el arte y la música afroperuana. El proyecto se plantea como un proyecto participativo, que involucra a la comuna local.

1.3.2 Bases Teóricas

1. Energía Solar Fotovoltaica:

1.1. Definición.

(Perales 2007) Expone que es un sistema directo de conversión, por lo cual, las células solares, interactúan directamente sobre los paneles para dar camino al efecto foto eléctrico, y por consiguiente la generación de corriente eléctrica. Así mismo la célula solar, es el componente básico con la que se construyen los paneles solares. Así, ciertos componentes complementan a los paneles solares, como acumuladores de energía, para utilizarla en tiempos diferidos a la obtención, cambiarla a corriente alterna para el uso común, o canalizarla a las redes públicas como reducción del suministro eléctrico. Para esto se tienen los siguientes factores:

1.2. Factores de la Energía Solar Fotovoltaica.

(Martín, Fernández 2007) expone que, mediante los factores de Orientación, Radiación Solar y Envolvente Fotovoltaica, inclinación del módulo, pérdida de energía se podrá tener una mejor integración Arquitectónica, teniendo en cuenta las limitaciones de cada sistema fotovoltaico, así como sus componentes complementarios y sus sistemas de funcionamiento.

1.2.1. Factor de Orientación

Este factor resalta por ser una parte de la Arquitectura Bioclimática, ya que es un concepto que se maneja de manera histórica, y fue reforzada en la actualidad por la corriente del funcionalismo, es por ellos que Rodríguez (2004) expone que es el alineamiento de la planta o trama arquitectónica con criterios astronómicos y físico ambientales (Asoleamiento, vientos, etc).

1.2.2. Factor de Radiación Solar.

Docampo (2006) Determinan que es la Energía producida por el sol, que llega a la tierra a través de ondas tanto de baja frecuencia y alta frecuencia, la primera se encarga de dar calor y la segunda del desarrollo de la fotosíntesis; así mismo la luz que no es captada por el ojo humano es la encargada de movilizar grandes cantidades de energía.

1.2.3. Factor de Envolverte Fotovoltaica

(Martín, Fernández 2007) consideran que es la integración de los sistemas fotovoltaicos con los elementos que la componen los cuales son la fachada y cubiertas. Tomando en cuenta los diversos sistemas constructivos de estos últimos, con respecto a la captación de energía solar y requerimientos de esta, dan como resultado la Envolverte Fotovoltaica. Así mismo, el rol más importante en función al diseño, es el del panel fotovoltaico. El cuál según el criterio del arquitecto, determinará hasta que grado debe constituir un elemento primordial en la fachada o pasar a ser un elemento discreto de esta.

1.2.4. Factor de Inclinación del Módulo

(Martín, Fernández 2007) Afirman que este factor está en función a la Ubicación y Orientación de la edificación, ya que se maneja como un factor técnico, y dependiendo del estudio que se realice nos dará la optima inclinación para el aprovechamiento de la luz solar por parte de los sistemas fotovoltaicos.

1.2.5. Factor de Pérdida

(Martín, Fernández 2007) Determinan que este factor responde a elementos propios de los sistemas fotovoltaicos los cuales son cableados, conexiones, dispersión o disparidad. Así como también condicionantes externas como es la temperatura, sombreado, espectro de radiación. Los cuales se analizan en la proyección y post instalación de los sistemas fotovoltaicos.

2. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA ARQUITECTURA COMERCIAL

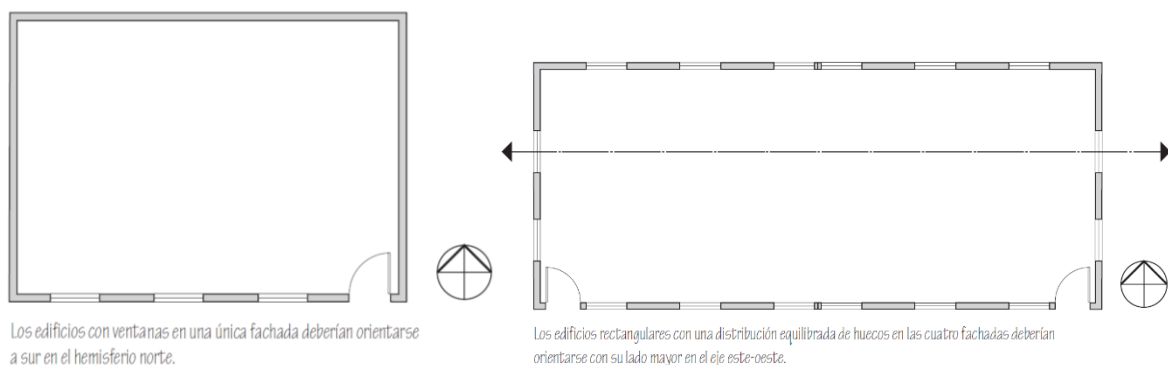
La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía limpia y renovable, y por sus características se integra muy bien al entorno urbano. Los sistemas fotovoltaicos no producen contaminación sonora, así mismo no incluyen partes móviles. Son modulares, lo cual es ideal para este tipo de arquitectura, además respecto a su construcción e integración a las edificaciones son muy manejables. A esta extensa experiencia de los sistemas fotovoltaicos se une, la de los sistemas integrales en edificaciones que respaldan la alta confiabilidad de estas instalaciones como un nuevo producto constructivo, con sus normas, así mismo con una enorme flexibilidad de magnitudes y acabados que puede transformarse en un instrumento de diseño muy preciado para el resultado final de este tipo de edificaciones.

2.1. FACTORES INTERVINIENTES DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA ARQUITECTURA COMERCIAL

2.1.1. ORIENTACIÓN

Ching y Chapiro (2015) han concluido que el factor de orientación es aquella que influye en la obtención de energía solar, que bien puede resultar provechoso tanto para los meses de invierno ya que hay menos horas de sol en el día, y por otro lado, puede verse una mejor disipación de calor en verano. Para optimar la orientación de una edificación, es provechoso utilizar los simuladores por computador. Pero para datos predeterminados entendemos que para una mejor ganancia solar en el hemisferio Norte, las edificaciones con ventanas en las fachadas, deberían estar orientadas hacia el sur, y de forma contraria para las edificaciones que se encuentran en el hemisferio Sur. Para los edificios con ventanas en fachadas contrarias, esas ventanas deberán estar mirando hacia el norte y sur respectivamente. Existe la posibilidad que para aprovechamiento de una ventilación cruzada no coincida con estas orientaciones, ya que se está determinando las ganancias solares y pérdidas térmicas. (Ver figura n°1).

Figura 1. Esquema de orientación, fachadas de volúmenes



Fuente: Arquitectura Ecológica

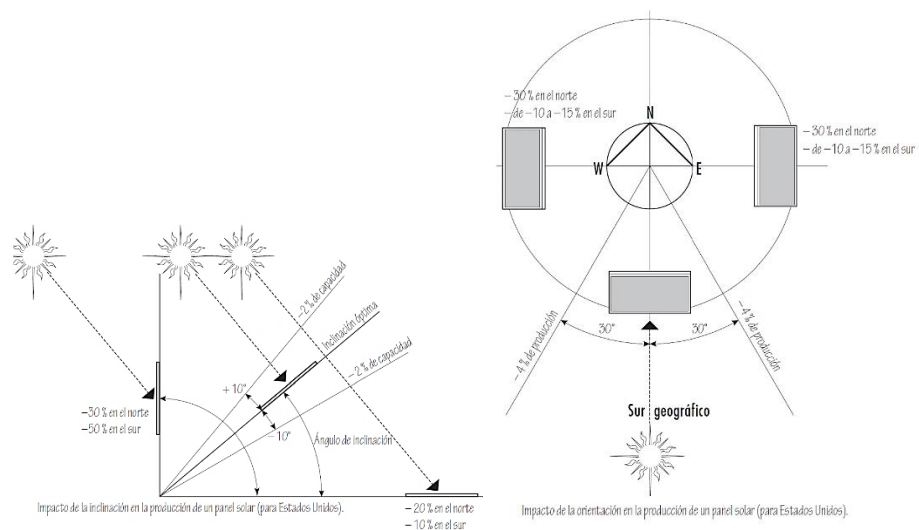
2.1.1.1. PANEL SOLAR

Francis ching e Ian Chapiro (2015) Exponen que el montaje de los paneles se basa en la suma colectiva de paneles o módulos fotovoltaicos, de forma externa hacia la interna de las edificaciones, la importancia del uso de los paneles fotovoltaicos es atender la posible ubicación de estos, antes de acabar de establecer el proyecto de la cubierta de una edificación. En cuanto a la reducción de costos los techos es la locación más propicia para la instalación de los paneles fotovoltaicos, ya que la altura misma ayuda a reducir los factores de perdida y de efectividad de los paneles.

La orientación de un panel fotovoltaico influye sobre la obtención de energía solar. Actualmente los programas de simulación solar permiten identificar la inclinación y la orientación ideal de forma que se pueda aprovechar tanto en verano como en invierno, y así poder determinar una obtención de energía anual máxima, en un lugar específico.

La disposición del ángulo y dirección de los paneles fotovoltaicos son referentes a la ubicación de la edificación, a pesar de que el ángulo y la dirección no sean los ideales en algunos casos, estos factores pueden generar energía considerable, ya que estos 2 factores, se manejan para ganancias anuales, dejando de lado los porcentajes de pérdida al mínimo a través del año. (Ver figura n°2).

Figura 2. Esquema de panel solar, orientación.



Fuente: Arquitectura Ecológica

Tipos

Según Gonzales (2009)

A) Silicio Monocristalino (Rendimiento medio 16%)

Esta célula fotovoltaica es fabricada a partir de materiales de alta pureza, de procedimientos sumamente cuidadosos y exactos, los cuales nos deben dar una duración de 20 años, como respuesta a su elevado costo de elaboración. La característica más usual de esta célula es por su coloración azul. (Ver figura n°3). Las células fotovoltaicas de Silicio Monocristalino suelen generar un rendimiento de un 16%

Figura 3. Célula fotovoltaica de silicio monocristalino en tonos diferentes.



Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

B) Silicio Multicristalino (Rendimiento 15%)

Esta célula, es más barata que la anterior ya que para su elaboración se basa en la "Producción de Cinta de Silicio" este método de elaboración reduce en gran parte el porcentaje de desperdicio, luego pasan por un proceso de cortado láser y se somete a procesos químicos, mecánicos y dopado. Se caracteriza porque obtiene una coloración al combinarse con otros materiales, que dan como resultado células de color: verde, celeste, rosado, lila, etcétera. (Ver figura n°4). Las células fotovoltaicas de Silicio Multicristalino suelen generar un rendimiento de un 15%.

Figura 4. Célula fotovoltaica de silicio Multicristalino.

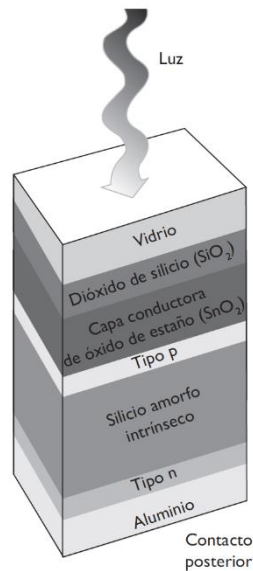


Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

C) Silicio Amorfo (Rendimiento 6 – 7%)

Esta célula utiliza proceso los cuales tiene como producto final con una estructura de silicio de corto alcance, es decir está formada por un relativo desorden de sus átomos. Ya que incorporan enlaces para no perder su efectividad, así como también hidrógeno, y las células están dopadas ya sea por boro o fósforo, y toda la mezcla se altera eléctricamente en un sustrato de acero inoxidable. (Ver figura n°5). Las células fotovoltaicas de Silicio amorfo suelen generar un rendimiento entre 6 al 7%.

Figura 5. Estructura de celular fotovoltaica de Silicio Amorgo



Fuente: Energías Renovables.

D) Células Fotovoltaicas de GaAs

Esta célula es similar en su estructura a la del Silicio, y adiciona átomos de Galio (Ga) y Arsénico (As). Nos muestra 2 ventajas significativas, una de ellas es la de eficiencia de conversión la cual es mayor a la del Silicio, y la otra es que el coeficiente de absorción de radiación es muy alto, por lo que bastaría con pequeños espesores de este material para obtener todos los fotones convertibles. Así mismo tiene una baja sensibilidad a las altas temperaturas como demuestra el Silicio. El inconveniente que sobre pesa a sus propiedades es la del elevado costo y mantenimiento. Las células fotovoltaicas de GaAs suelen generar un rendimiento de 15%

2.1.2. ENVOLVENTE FOTOVOLTAICA

Martín y Fernández (2007) exponen que, en las últimas décadas los arquitectos se han ido encaminando hacia una base de la industria fotovoltaica, ya que se ha visto provechoso la integración de los módulos fotovoltaicos en muros ciegos, en techos, cubiertas y fachadas. La idea surge de los sistemas pasivos en las edificaciones, es así como a través de las ventanas se puede obtener iluminación y ganancias calóricas en ambientes, así mismo aplicando la idea de ganancias energéticas se puede aprovechar las superficies residuales, como son las áreas opacas en una edificación, conformando estas áreas con la integración de paneles fotovoltaicos. Dando como resultado una Envolvente fotovoltaica integrada, que desempeña un rol de fachada tradicional o elemento de envolvente a los que sustituye, que son: Colores, imagen, dimensión de piezas de envolvente, la impermeabilidad, equilibrio, resistencia de cargas de vientos, resistencia al fuego, durabilidad, mantenimiento.

Así mismo si se desea que la envolvente fotovoltaica cumpla con requisitos óptimos, no debemos dejar de lado los factores anteriores, como es la Orientación y Radiación solar. (Ver figura nº6)

Figura 6. *Envolvente fotovoltaica en el Parque de Innovación Tecnológica, La Salle, Barcelona.*



Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

2.1.2.1. ACTITUDES DE DISEÑO

Martín y Fernández (2007) han afirmado que, el diseñador o proyectista encargado es quién determinará el rango de porcentaje exterior de la envolvente en la edificación, si es este, el que se vuelva un elemento particular en la fachada o si es recomendable que solo forme una parte mesurada de esta. Los sistemas integrados no siempre representan la alteración violenta de la imagen de la edificación.

En este sentido nos presenta actitudes de diseño que el proyectista puede tomar:

- **Paneles de forma invisible**

Este aporte se maneja en la zona de la cubierta, es una excelente elección cuando se trata de proyectos sobre una intervención de un elemento histórico, ya que la intención es que los elementos nuevos traten de pasar desapercibido para la altura de vista de las personas. (Ver figura n°7).

Figura 7. Ilustración de paneles de forma invisible.

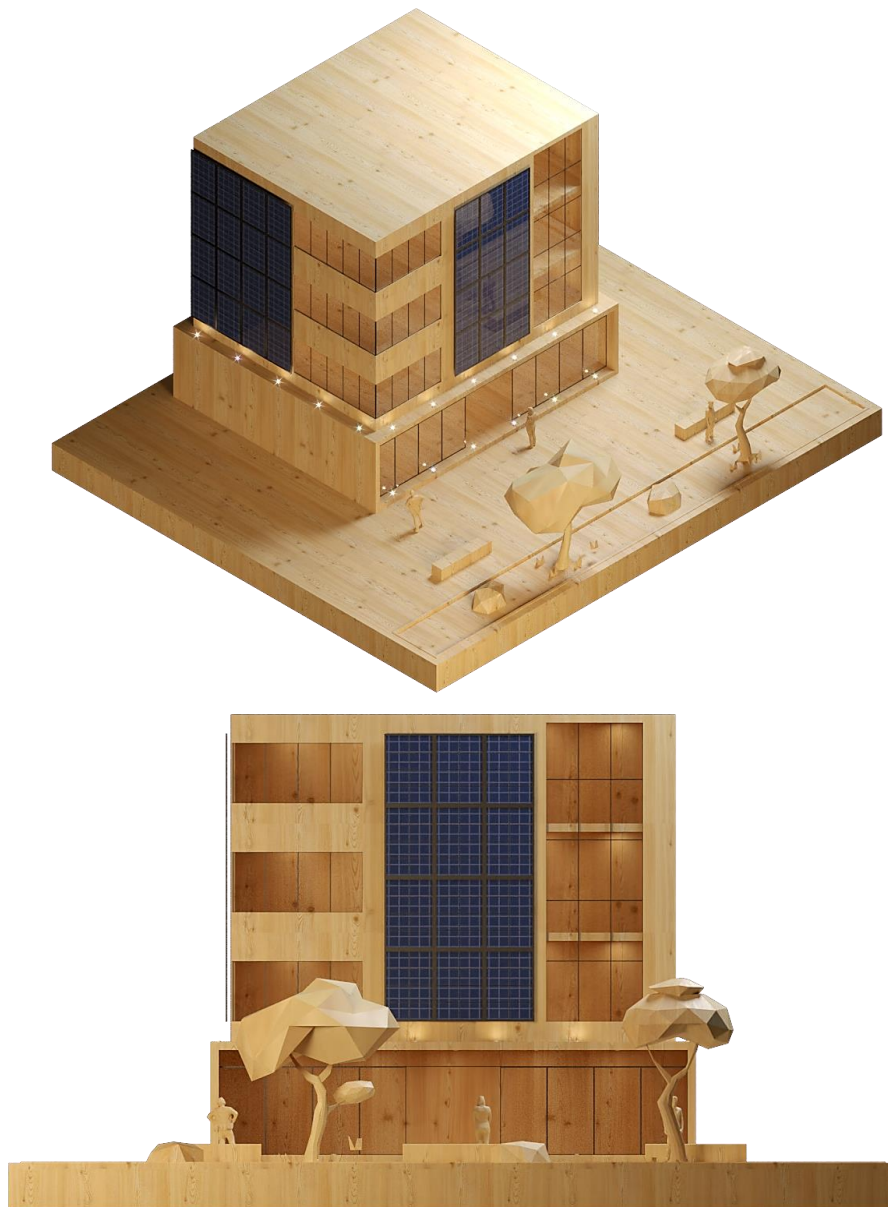


Fuente: Elaboración propia

- **Paneles superpuestos en el diseño**

Este desarrollo de solución funciona en edificios ya proyectados, los cuales ya tienen un determinado elemento de vanos, los cuales se dejarían expuestos, en este caso aún no se maneja una idea de integración. (Ver figura n°8).

Figura 8. Ilustración de paneles superpuestos en el diseño.

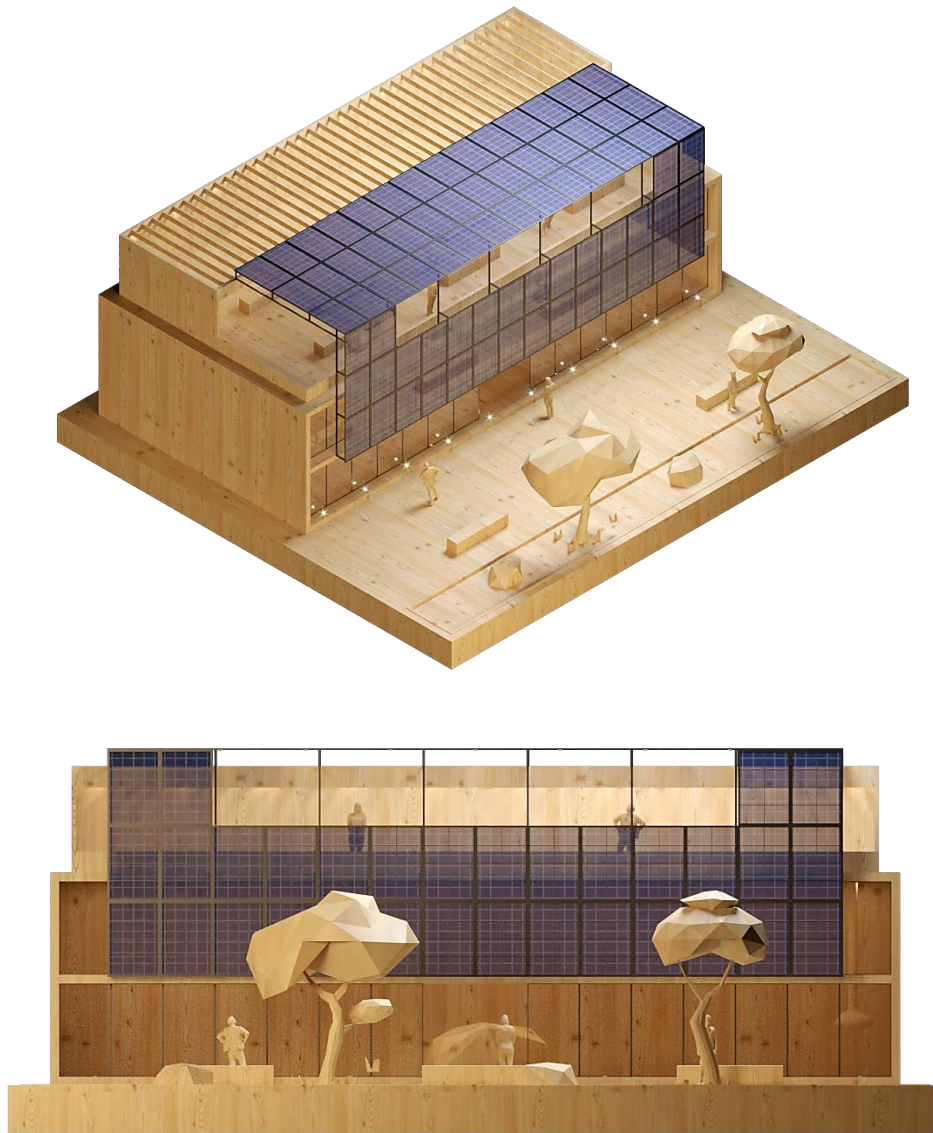


Fuente: Elaboración propia.

- **Sistema fotovoltaico con aporte arquitectónico**

Este diseño parte como una integración desde la proyección total de la edificación, pero sin cambiar la esencia del proyecto e integrándose de manera natural al proyecto ya sea modulado, escalado, etc. (Ver figura n°9).

Figura 9. Ilustración del sistema fotovoltaico con aporte arquitectónico.

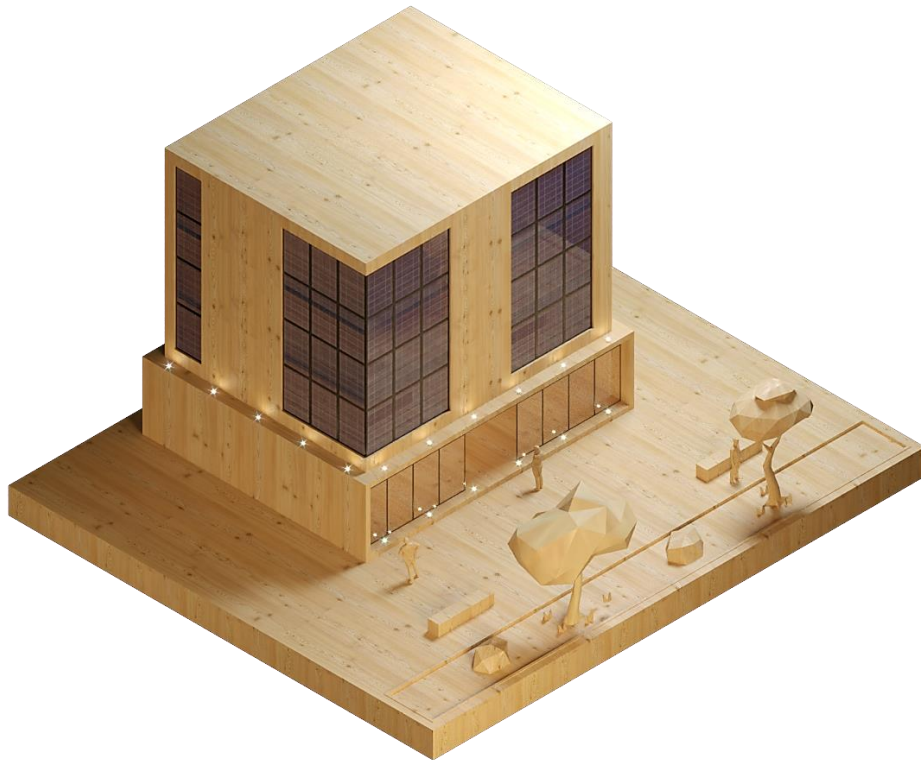


Fuente: Elaboración propia.

- **Sist. fotovoltaico determina imagen arquitectónica**

Esta integración de diseño y paneles, desarrollan un rol importante en la imagen terminal de la edificación. (Ver figura nº10).

Figura 10. Ilustración del sistema fotovoltaico determina imagen arquitectónica.

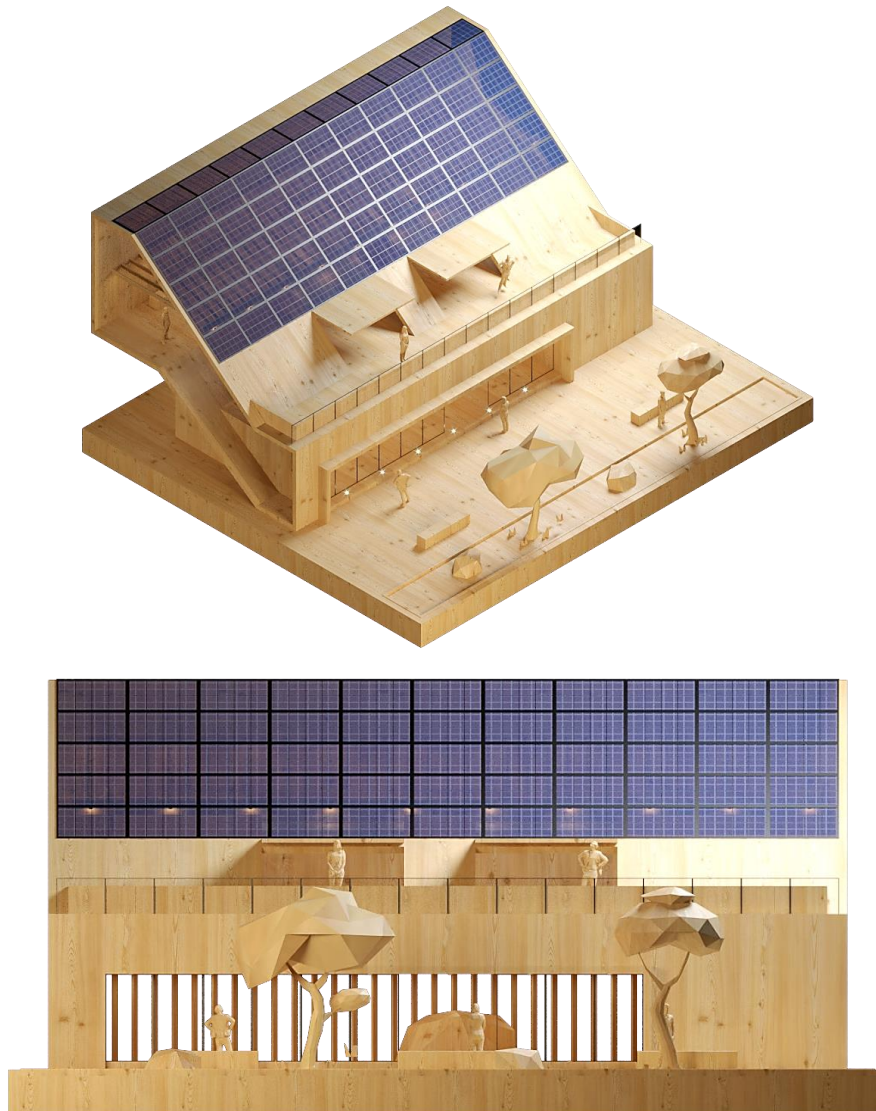


Fuente: Elaboración propia

- **La integración fotovoltaica da como lugar a nuevos conceptos arquitectónicos**

La disposición de nuevas tecnologías en sistemas fotovoltaicos desarrolla un sendero a diseños novedosos y pueden modificar la forma de la edificación, por lo cual se descubren novedosos campos de diseño. (Ver figura n°11).

Figura 11. Ilustración de la integración fotovoltaica da como lugar a nuevos conceptos arquitectónicos.



Fuente: Elaboración propia.

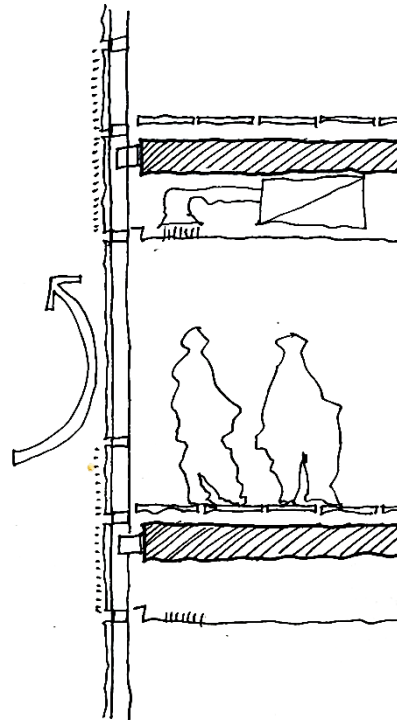
2.1.2.3. INTEGRACIÓN DE FACHADAS Y MUROS

Martín y Fernández (2007) han concluido que, existen distintos sistemas de fachadas los cuales pueden ser aplicado juntamente con los paneles en una edificación. El gráfico nos permitirá entender cómo es que se desarrolla esta conclusión a través de los muros, fachadas y cubiertas y algunos casos especiales. Estos 5 casos que se desarrollan los analizaremos a continuación. (VER ANEXO N°1)

2.1.2.3.1. MURO CORTINA ESTANDAR

La esencia de este sistema se basa en sus orígenes, de muro cortina tradicional, el cuál trata de un cerramiento de vidrio suspendido sin apoyo en las bases, es así como se denomina "cortina". El aporte a este sistema se le dio en las últimas décadas con las nuevas tecnologías, adicionándole ganancias energéticas con la integración de módulos fotovoltaicos, en este caso se puede hablar de una piel continua la cuál es una excelente opción de integración. (Ver figura n°12).

Figura 12. Ilustración de muro cortina estándar.

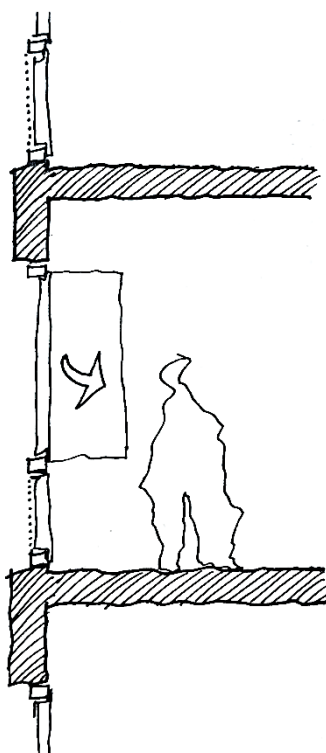


Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura

2.1.2.3.3. MURO CORTINA MODULAR

Este sistema se aplica para exteriores verticales o en ángulo, es una alternativa de recubrimiento notorio, aprobado y de bajo costo. Existe dos maneras de proyectar y montar un muro cortina. El primero es montarlos en la obra sobre puesto en montantes y travesaños (estructura metálica), y el segundo es un sistema modulado, prefabricado. En ambos sistemas se puede cubrir toda el área de la estructura con paneles o combinarlos con áreas transparentes. (Ver figura n°13).

Figura 13. Ilustración de muro cortina modular.



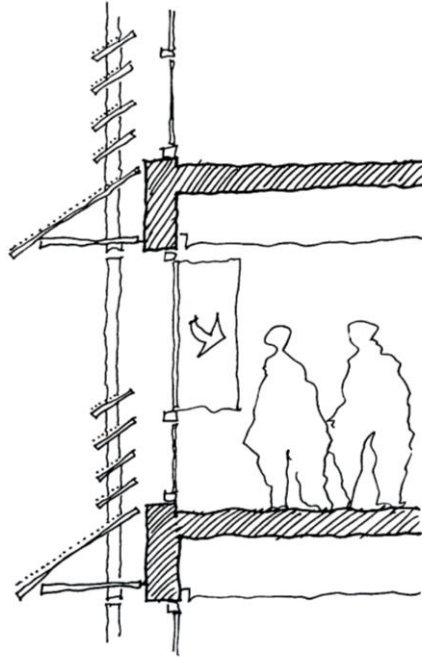
Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

2.1.2.3.4. LAMAS Y PARASOLES

Este sistema está conformado por componentes de vidrio y/o metálicos posicionados de forma horizontal o angular y puestos al exterior del cerramiento principal, normalmente cubren parte de la fachada, y por lo general están situadas en una franja por encima de los vanos como prevención a los rayos del sol, en algunos de los casos están formados por lamas o solisombras ya sean fija o móviles. Este sistema aprovecha la ganancia en área de paneles, y no dificulta su integración fotovoltaica. Lo único que se recomienda es el ángulo y la posición de este sistema ya que la

sombra de las edificaciones adosadas o continuas hace que no aproveche toda la luz solar. (Ver figura n°14).

Figura 14. Ilustración de Lamas y parasoles.

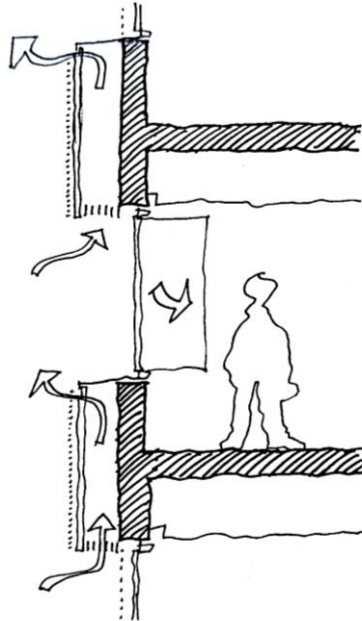


Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

2.1.2.3.5. FACHADAS VENTILADAS

Esta opción de integración radica en una envolvente externa de paneles colocados delante de las áreas opacas de la edificación e instalados sobre un bastidor complementario, el cual permite la ventilación, instalación y desecado del agua filtrada de la fachada. Este sistema es muy apropiado para la integración fotovoltaica. La ventaja de este sistema es que permite ventilar la parte posterior de los paneles, lo cual se refleja en un mejor desempeño de estos, lo más recomendable para su rendimiento es utilizar un sistema de instalación de drenado y trasventilado, es así como el colchón de aire posterior que se genera ayuda a reducir las temperaturas, por lo que colabora a sustentar un elevado rendimiento. (Ver Anexo n°15).

Figura 15. Ilustración de fachadas ventiladas.

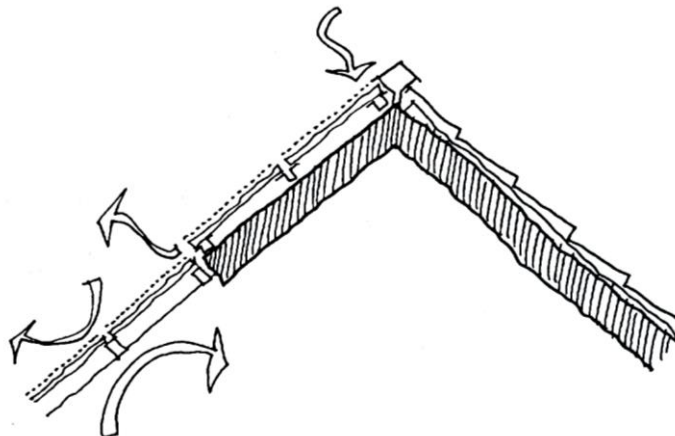


Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura

2.1.2.3.6. CUBIERTAS Y LUCERNARIOS

En cuanto a integración es una de las mejores opciones, ya que este tipo de integración no altera la visual del edificio, así mismo es de bajo mantenimiento y es eficiente ya que nos permite manejar la orientación y el ángulo del panel fotovoltaico. En cuanto a los techos planos, estos pueden albergar paneles inclinados o lucernarios transparentes con paneles incorporados, y para los techos inclinados, estos pueden albergar sistemas de paneles completos. (Ver Anexo n°16).

Figura 16. Ilustración de cubiertas y lucernarios.



Fuente: La envolvente fotovoltaica en la arquitectura.

1.3.3 Revisión normativa

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) es la norma técnica que regula las condiciones mínimas de diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones en el Perú. El RNE contiene varias normas específicas para diferentes tipos de edificaciones, entre ellas la Norma Técnica A.070 “Comercio” actualizada con resolución Ministerial N°061-2021-Vivienda (MODIFICACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA A.070 “COMERCIO” DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES) El Peruano – Diario Oficial del Bicentenario.

Norma A.070 COMERCIO

Capítulo I: Generalidades

Capítulo II: Condiciones de habitabilidad y funcionamiento

Capítulo III: Características de los componentes

Capítulo IV: Dotación de Servicios

Norma A.120 ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN EDIFICACIONES

Capítulo I: Generalidades

Capítulo II: Condiciones generales

Capítulo III: Condiciones especiales según cada tipo de edificación de acceso público

Capítulo V: Señalización

Norma A.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

El desarrollo de la investigación “Uso de Energía Solar Fotovoltaica, en el Diseño Arquitectónico del Nuevo Mercado Distrital de Chepén” se debe principalmente al uso de esta energía como fuente sustentable para el desarrollo y mejora de un nuevos mercados en el ámbito nacional, ello le permitirá al investigador aplicar diferentes estrategias y formas de aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, que contribuyan a minimizar los problemas de impacto climático y a su vez tener un eficiente uso del consumo energético dentro de estos equipamientos, con el fin de desarrollar nuevos proyectos modernos que sean amables con su entorno y el medioambiente. Así mismo, el desarrollo de esta investigación se justifica en la necesidad de determinar los factores adecuados de la energía solar fotovoltaica para lograr una optimización de la aplicación de las estrategias y a su vez

aprovechar un recurso natural abundante y limpio, que es la energía solar, dando una oportunidad para transformar el sector del comercio alimentario del país, mediante la innovación y la sostenibilidad. El proyecto beneficiaría a todos los actores involucrados: productores, comerciantes, consumidores y autoridades. Por lo tanto, también se justifica su implementación como una estrategia para mejorar la calidad de vida de la población peruana.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

Los mercados de abastos son los principales centros de comercialización de alimentos en el Perú, donde se concentra el 70% de la demanda nacional. Sin embargo, muchos de estos mercados presentan problemas como el hacinamiento, la falta de higiene, la informalidad, la competencia desleal, el desperdicio de alimentos, la vulnerabilidad ante desastres naturales y la falta de suministro eléctrico en alguno de los casos.

A fines de 2019, se crea la Comisión Multisectorial de Naturaleza Temporal para el diseño de mercados pilotos con estándares de calidad en la infraestructura, los cuales buscan implementar un nuevo modelo de mercado de abastos para la mejora de la infraestructura y una adecuada gestión para este equipamiento. Por lo que se propone desarrollar un nuevo proyecto de mercado que tenga como objetivo mejorar las condiciones de infraestructura, equipamiento, servicios y gestión de los mercados de abastos, para garantizar la calidad y seguridad alimentaria, promover la formalización y competitividad de los mercados tradicionales, y contribuir al desarrollo local, como una buena praxis que se pueda replicar en toda la región. De esta manera se asume el reto de la modernización de este equipamiento en nuestro país, haciendo uso de la energía solar fotovoltaica. Y dando como beneficios, la calidad y seguridad alimentaria de los consumidores, al ofrecer alimentos frescos, variados y seguros. Asimismo, mejoraría las condiciones laborales y el nivel de ingresos de los comerciantes, al brindarles iluminación, refrigeración y otros servicios que aumenten su productividad y competitividad. Por otro lado, reduciría el impacto ambiental de los mercados, al disminuir el consumo de energía eléctrica proveniente de fuentes no renovables y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas. Además, contribuiría a la mitigación y adaptación al cambio climático, al aprovechar un recurso natural abundante y limpio. Asimismo, incrementaría la rentabilidad y sostenibilidad de los mercados, al reducir los costos operativos y de mantenimiento asociados al suministro eléctrico. Además,

impulsaría el desarrollo económico local y regional, al generar empleo, dinamizar la cadena agroalimentaria y fomentar el turismo gastronómico.

1.5 LIMITACIONES

El presente estudio tiene como limitación la insuficiente información de estudios sobre Mercados de Abastos o Centros de Abastos en el país, con relación a la variable Energía Solar Fotovoltaica, por lo cual se toma en cuenta como ejemplo casos internacionales. Actualmente en Chepén no existe normativa específica respecto a los mercados, por lo que se consultará a normativas nacionales e internacionales, asimismo, a proyectos actuales realizados a nivel nacional e internacional para desarrollar el criterio de diseño, a pesar de ello, el autor cree que este nuevo modelo puede servir de referencia para otros mercados del país en situaciones similares, por la forma en la que convive el mercado tradicional, por lo que la propuesta realizada puede contribuir como referencia para estudios posteriores que tengan una similitud con la zona de estudio y se pueden tomar ciertos lineamientos generales y aplicarlos a cada caso.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera, el Uso de la Energía Solar Fotovoltaica condiciona el diseño arquitectónico del Nuevo Mercado Distrital de Chepén.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar los factores adecuados de la Energía Solar Fotovoltaica que condicionan el diseño arquitectónico del nuevo mercado distrital de Chepén.
- Determinar las condiciones climáticas de la zona que favorecen el uso de la energía solar fotovoltaica.
- Establecer los parámetros urbanísticos y edificatorios para el diseño del nuevo mercado distrital de Chepén.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar el Nuevo Mercado Distrital de Chepén, basándose en el uso de la Energía Solar fotovoltaica.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El uso de la Energía Solar Fotovoltaica condicionará el diseño arquitectónico del Nuevo Mercado Distrital de Chepén. Por lo cual, la orientación y la envolvente fotovoltaica son los factores de la energía solar fotovoltaica que condicionan el diseño arquitectónico del nuevo mercado distrital de chepén en tanto cumpla con: El emplazamiento, los paneles solares, las actitudes de diseño, así como la integración de fachadas y cubiertas.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

Los factores de la energía fotovoltaica son: La orientación, la radiación solar, la envolvente fotovoltaica, la inclinación del módulo, el factor de pérdida.

Los factores adecuados que condicionará el diseño arquitectónico del nuevo mercado distrital de Chepén son la orientación y la envolvente fotovoltaica siempre y cuando cumpla con:

- Orientación adecuada
- Paneles de silicio multicristalinos
- Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño
- Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño
- Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte arquitectónico
- Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen arquitectónica
- Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos arquitectónicos
- Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos
- Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos
- Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada
- Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada
- Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos
- Uso de paneles fotovoltaicos en lucernarios

Las condiciones climáticas de la zona son:

La ciudad de Chepén se encuentra en una zona costera, la cual tiene un clima desértico cálido, con una temperatura media diaria que fluctúa entre los 20°C y los 30°C dura todo el año. Y en términos generales el promedio anual de la

temperatura es de 22.9°C, asimismo el promedio anual de precipitación es de 0.1mm/m². En cuanto a la irradiación media anual es de 4.416 Kw/h

2.2 VARIABLES

Variable única: Energía Solar Fotovoltaica

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Comercio**

El comercio se refiere a la compra, venta o trueque de bienes o servicios y es un conjunto de actividades económicas las cuales implican a tiendas, almacenes, o establecimientos de mercados, el conjuntos o grupo de comerciantes, etc. Se puede dividir por diferentes tipos de comercio en minorista, mayorista, comercio interior y exterior, comercio electrónico, etc.

- **Cubierta**

Es un elemento de la arquitectura que cubre y protege al edificio, de forma externa. Esta misma puede embellecer y darle forma a la edificación. La cubierta puede diferir en diseño, materiales, y funciones, según el diseño, tipo de edificio y clima. En algunos casos la cubierta se puede complementarse con elementos que pueden aprovechar la energía del sol, las lluvias o la vegetación y además pueden condicionar el proyecto arquitectónico.

- **Emplazamiento**

Es un lugar determinado dónde se ubica un proyecto o construcción, así mismo, el emplazamiento puede ser determinado por sus características medioambientales físicas, climáticas, culturales, sociales y también históricas. Este mismo influye en el diseño, la forma, la orientación, la estructura, la iluminación, la ventilación y el impacto ambiental. Asimismo, este determina la relación que existe con la sociedad, historia, clima y paisaje.

- **Envolvente fotovoltaica**

Es el conjunto de elementos que permite la integración de los sistemas fotovoltaicos en la envolvente de las edificaciones, es decir, en sus cubiertas, fachadas, ventanas, lucernarios, etc. La envolvente fotovoltaica está diseñada para aprovechar la radiación solar para producir energía de forma limpia y sostenible, cumpliendo al mismo tiempo las funciones arquitectónicas y estéticas de los elementos constructivos. Las formas y los niveles de integración dependen mucho de diversos factores como es, el tipo de módulo fotovoltaico, el diseño del edificio, condiciones ambientales, etc.

- **Energía solar fotovoltaica**

Es una fuente de energía renovable, limpia y sostenible, asimismo se puede aplicar a diferentes escalas y usos. Es producida por la luz solar, mediante el uso de paneles solares o módulos fotovoltaicos, los cuales están conformados por células fotovoltaicas, estas células convierten la radiación solar en corriente eléctrica mediante el efecto fotoeléctrico.

- **Lucernarios**

Son aberturas en las cubiertas y/o también se puede decir que son elementos translúcidos en las cubiertas, que permiten el paso de la luz natural y ventilación para un mejor confort térmico, acústico y visual de los espacios interiores, asimismo los lucernarios contribuyen a la reducción del consumo energético en las edificaciones. Los lucernarios pueden tener diferentes tamaños, formas, materiales y también sistemas, y esto es según el diseño y tipo de edificio. Estos mismo pueden creas diferentes efectos y sensaciones lumínicas, al generar reflejos, colores, sombras, contrastes, etc.

- **Lucernarios**

Son aberturas en las cubiertas y/o también se puede decir que son elementos translúcidos en las cubiertas, que permiten el paso de la luz natural y ventilación para un mejor confort térmico, acústico y visual de los espacios interiores, asimismo los lucernarios contribuyen a la reducción del consumo energético en las edificaciones. Los lucernarios pueden tener diferentes tamaños, formas, materiales y también sistemas, y esto es según el diseño y tipo de edificio. Estos mismo pueden creas diferentes efectos y sensaciones lumínicas, al generar reflejos, colores, sombras, contrastes, etc.

- **Mercado o Centro de abastos**

Es un equipamiento donde se dedican a la venta y distribución de productos alimenticios y otros bienes de consumo. Este mismo desempeña una función económica, social y cultural, al ser un lugar de intercambio, encuentro e identidad para los productores, comerciantes y consumidores. El mercado puede tener diferentes formas, tamaños, materiales y sistemas, según el diseño y el tipo de productos que ofrece. El mercado debe cumplir con ciertos requisitos de funcionalidad, accesibilidad, seguridad, higiene y sostenibilidad.

- **Mercado minorista**

Es un tipo de equipamiento que venden productos o servicio directamente al consumidor final, sin intermediarios. Este mismo puede tener diferentes formatos, como tiendas, supermercados, centros comerciales, mercados ambulantes, comercio electrónico, etc. Este tipo de equipamiento tiene una importancia sociocultural y económica, ya que genera empleo, ingresos, competencia y satisfacción de las necesidades y preferencias de los consumidores.

- **Modulación**

Es un método que consiste en establecer medidas determinadas o proporciones regulares, para el diseño y proyección de una edificación. La modulación tiene como objetivo facilitar el cálculo, la prefabricación, el montaje y la adaptabilidad de los elementos arquitectónicos, así como lograr una armonía y una coherencia estética. Asimismo, puede basarse en diferentes criterios, como las dimensiones de los materiales, las funciones del espacio, las necesidades de los usuarios, las condiciones del entorno, etc. La modulación puede aplicarse a diferentes niveles, como el plano, el volumen, la fachada, la estructura, etc.

- **Muro Cortina**

Es un tipo de fachada generada por elementos de estructura ligera y transparente, los cuales se pueden fijar al exterior de los edificios, sin importar alguna carga estructural. El muro cortina cumple la función de proteger a la edificación de las condiciones climáticas, permite el paso de la luz natural y crea un efecto estético y visual. Asimismo, este puede estar compuesto por diferentes materiales, como vidrio, metal, madera, así como también paneles solares fotovoltaicos, los cuales adicionan una función más este elemento arquitectónico y además puede adoptar diferentes formas y geometrías, según el diseño y el tipo de edificación.

- **Orientación**

Es el método que consiste en determinar la posición y el ángulo de un edificio con respecto a los puntos cardinales, el sol, el viento y otros factores ambientales. La orientación tiene como objetivo optimizar el aprovechamiento de la luz natural, la temperatura, la ventilación y la vista del edificio, así como reducir el consumo de energía y el impacto ambiental. La orientación puede variar según el tipo de edificio, el clima, la topografía, la normativa y las preferencias del usuario. La orientación es un factor clave para lograr una arquitectura sostenible, confortable y funcional.

- **Panel Solar**

Es un elemento arquitectónico que funciona a por placas o módulos solares, los cuales captan la radiación solar y la convierten en electricidad o en calor. Este mismo tiene como función aprovechar una fuente de energía renovable, limpia y gratuita, reduciendo así el consumo de energía convencional y reducir el impacto ambiental. El panel solar puede estar compuesta por diferentes materiales como silicio, cobre, cadmio, etc. Así mismo como se viene estudiando, este puede integrarse en la envolvente de la edificación, como en las cubiertas, fachadas o vanos, o también puede instalarse de forma independiente, como en los tejados, las terrazas, los estacionamientos, etc.

- **Parasol**

Es un elemento arquitectónico que está formada por piezas o estructura que se de forma vertical u horizontal, ya sea en una fachada o un espacio exterior, con la finalidad de generar sombra de manera parcial a la vez que nos protege de la radiación solar, este mismo regula la temperatura, y la ventilación. El parasol puede estar compuestas de diferentes materiales como madera, metal, hormigón, tela, etc. Asimismo, se puede integrar en la envolvente del edificio, como en la cubierta o la fachada, o instalarse de forma independiente, como en los patios, las terrazas o los jardines.

- **Superposición**

Se puede entender como un método que consiste en colocar elementos encima de otros, creando una relación entre ellos, esta puede usarse a diferentes niveles y con diferentes materiales, formas, volúmenes, colores, etc. La superposición tiene como objetivo mejorar el diseño y la funcionalidad en las edificaciones, esta misma puede basarse en diferentes criterios como, la forma, tamaño, posición, orientación, transparencia, etc y es así como que puede generar diferentes efectos, como la profundidad, la continuidad, la ruptura, la tensión, etc.

- **Terraza**

La terraza es un espacio exterior que se ubica en la parte alta o lateral de un edificio, con fines recreativos, paisajísticos o ecológicos. La terraza puede variar en forma, tamaño, material y mobiliario, según el edificio. La terraza puede estar abierta o cerrada, cubierta o descubierta, aislada o conectada. La terraza puede usarse como jardín, mirador, solárium, comedor, etc. La terraza puede aumentar el confort y disminuir el consumo y el impacto ambiental del edificio.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de la Variable.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	INDICADORES	PAG.	
Energía solar fotovoltaica	"Es un sistema directo de conversión, por lo cual, las células solares interactúan directamente sobre los paneles para dar camino al efecto foto eléctrico y por consiguiente la generación de corriente eléctrica". (Perales 2007)	Orientación	Emplazamiento	Orientación adecuada	20	
			Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos	21	
		Envolvente Fotovoltaica	Actitudes de Diseño		Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.	23
					Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.	23
					Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.	23
					Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.	24
					Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.	24
			Integración de Fachadas y Cubiertas		Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.	24
					Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.	24
					Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.	24
					Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.	25
					Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.	25

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No experimental – Descriptivo.

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

Dónde:

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

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Considerando las variables del presente proyecto, basado en el uso de energía solar fotovoltaica aplicados en la edificación. Por tanto, se presentarán seis (6) casos internacionales ya que en nuestra búsqueda de casos no se identificaron proyectos locales, ni nacionales. Se seleccionaron los siguientes casos:

- A. **CENTRO COMERCIAL NORDHORN, ALEMANIA:** El presente proyecto fue escogido al presentar un sistema solar fotovoltaico en su cubierta, como objetivo principal es producir energía que, de tal forma se pueda reingresar al sistema de corriente directa y poder reducir los costos. Asimismo, plantea una captación solar óptima que difiere durante el día, para obtener una óptima energía en todo el proyecto arquitectónico.
- B. **MERCADO DE ABASTOS DE SANTA BARBARA, ESPAÑA:** Se escogido este caso dado que el proyecto arquitectónico reduce el consumo energético que se ve reflejado en su costo beneficio, asimismo, presenta paneles solares como un aporte en su imagen arquitectónica, cumpliendo una función adicional a la primera que es la de generar recintos con un control solar, que permite enriquecer el aspecto sociocultural del mercado.
- C. **PUMAVISION, HERSONGENAUACH – ALEMANIA:** La elección de este caso se basa en su particularidad, de ser un centro proyectado hacia el futuro con muchos aportes para reducir la huella carbono en el planeta, el cual plantea entre ellos la captación de energía solar por medio de paneles solares fotovoltaicos, tanto en sus cubiertas como en su fachada, innovando con nuevas tecnologías, aplicando módulos solares Solarvolt de Vidrio arquitectónico, los cuales son paneles de

vidrio que generan energía solar, permitiendo pasar la luz de manera atenuada, generando un control solar dentro de los ambientes. Así también, ayuda al proyecto a reducir el consumo energético producido por la edificación.

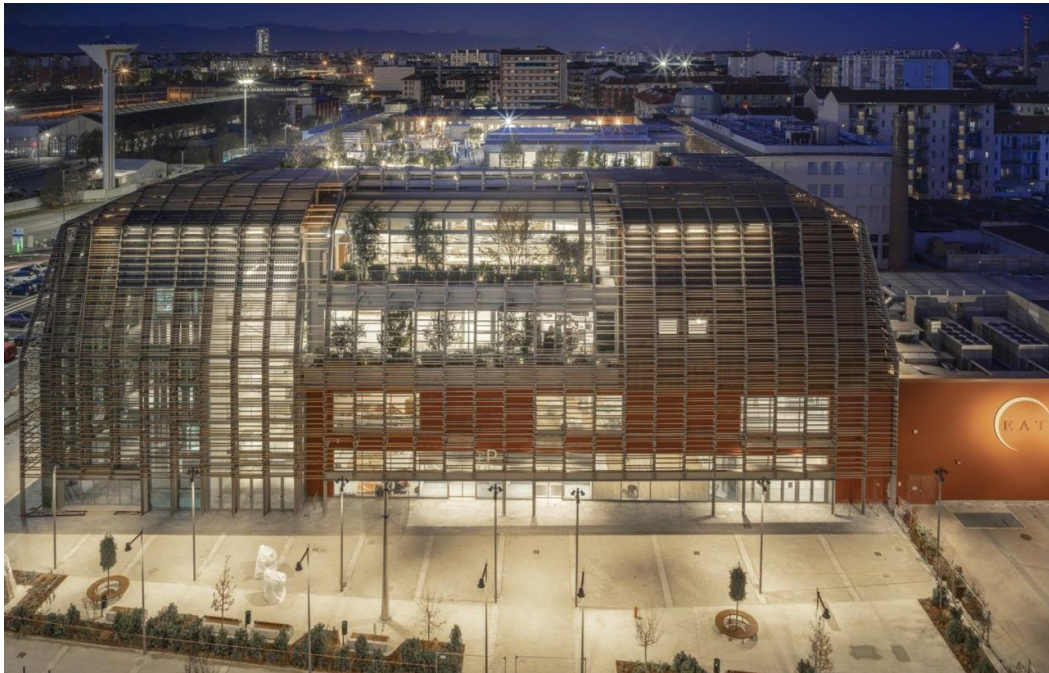
- D. ESCUELA ZERO ENERGIA, FRANCIA:** Este caso fue elegido por tener la premisa de utilizar cero energías de manera convencional, por ello se generó una envolvente de energía solar fotovoltaica segmentada y a su vez en desniveles, esto permitió generar espacios y recintos para los estudiantes, otorgando una doble función que es la de captar energía solar, reduciendo el consumo energético del proyecto a través de los paneles solares y tener un control solar, por tal motivo, se convierte en un proyecto integrado siguiendo los desniveles de los volúmenes y respetando los perfiles urbanos.
- E. GREEN DOT ANIMO LEADERSHIP HIGH SCHOOL, USA:** Se escogió este caso por su diseño y orientación óptima para la captación de radiación solar, mediante el diseño de toda su fachada, asimismo resulta ser funcional por ser envolvente, permitiendo a través de su arquitectura sostenible la luz natural, ventilación y excelentes vistas. Por tal motivo, cumple con los requisitos de certificación LEED, considerando el aspecto estético, sostenible y reducción de costos a través de la utilización de paneles solares fotovoltaicos y su patio interno el cual ayuda a un confort térmico y lumínico natural.
- F. CENTRO COMERCIAL ECOSOSTENIBLE GREEN PEA, ITALIA:** La elección de este caso se da por ser proyectado desde cero, cumpliendo todos los requisitos de sostenibilidad y con materiales reciclados, es el primer proyecto retail ecológico del mundo, el 90% de la energía eléctrica utilizada en el proyecto es de energía renovable, teniendo como resultado una reducción del impacto de huella de carbono considerablemente. Así también, le envolvente del volumen ayuda a reducir el confort térmico, esta envolvente también adiciona en puntos estratégicos la captación solar por medio de paneles solares fotovoltaicos.

3.2.1 Centro comercial ecosostenible Green Pea, Italia

Este proyecto se encuentra ubicado en la antigua zona industrial Carpano al Lingotto de Turín - Italia, continuo del supermercado gourmet Eataly, quienes son los propietarios e impulsores de este proyecto, y nos presenta el primer Retail ecológico del mundo, Green Pea.

El proyecto fue diseñado por los arquitectos Cristina Catino y Carlo Grometto, y fue inaugurado a principios de 2021. Green Pea, es un proyecto completamente desmontable, el cuál fue construido en su totalidad con materiales reciclados tanto como acero, hierro y vidrio. Asimismo, las lamas de madera que son utilizadas como parasoles en el exterior del recinto, son procedentes de bosques destruidos por una tormenta de Vaia en el 2018, al igual que los pisos interiores con madera reciclada de valles de Cuneo y también cuenta con 2000 árboles y plantas. Este proyecto tiene 15 mil metros cuadrados los cuales se dividen en cinco niveles y con un escaso impacto en el medioambiente, llegando a ser en su totalidad ecosostenible. Además, cuenta con una planta geotérmica que genera el 87% del agua caliente, y más del 88% de su energía térmica es generada por esta planta. Asimismo, el 90% de la energía eléctrica que utiliza el proyecto en cuanto a iluminación interior y exterior, son producidas por fuentes fotovoltaicas renovables, las cuales son contempladas en diferentes partes del proyecto desde el estacionamiento de forma externa y también integradas en los techos, ingreso principal y en parte exterior de la envolvente en lugares estratégicos.

Figura 17. Vista exterior del Centro comercial ecosostenible Green Pea



Fuente: www.archdaily.pe/pe/955775/edificio-parque-green-pea-acc-naturale-architettura-plus-negozio-blue-architetti?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Para realizar este proyecto de investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos: fichas de análisis de casos y cuadro de descripción de terreno. A continuación, se explican estos instrumentos.


Fichas de análisis de casos: Estas fichas describen y analizan los casos que se presentaron en el apartado anterior, destacando los aspectos y características más importantes de los proyectos y su relación con la propuesta. También se indica la ubicación de cada caso y los indicadores que muestran su funcionamiento, diseño y su aporte al proyecto.

(VER ANEXO N°2)

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla 2. Ficha de análisis de caso n°1.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 01			
Nombre de Proyecto	Centro Comercial Nordhorn, Alemania		
DATOS TECNICOS			
Empresa	Talesum - Solar		
Ubicación	Nordhorn, Alemania.		
Función de Edificio	Centro Comercial		
Fecha de Proyecto	marzo, 2016		
Área Techada	14,115m ²	Niveles	1 nivel
DATOS DEL PROYECTO			
Importancia para el proyecto	Descripción	Figura 18. Vista exterior del Centro Comercial Nordhorn, Alemania 	
		Fuente: https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Nordhorn-Germany-1643.htm	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN			
VARIABLE:			
SUBDIMENSIONES	INDICADORES		
Emplazamiento	Orientación adecuada		X
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos		X
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.		X
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.		X
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.		-
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.		-
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.		-
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.		-
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.		X
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.		-
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.		-
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.		-

Fuente: Elaboración propia

El centro comercial alberga algunas tiendas por departamento, su cubierta consta de alrededor de 7 tejados con una orientación respectiva al noreste y al sureste con un Angulo de inclinación de 11 grados. Teniendo esta configuración del tejado, la captación solar óptima para la generación de energía difiere constantemente durante el día, por ello, la solución idónea fue instalar 8,461 paneles solares policristalinos de 260W (Telesun TP660P), adicionándoles 2 optimizadores de potencia, para mantener óptima la energía desde cada superficie del tejado y optimizar la rentabilidad de toda la instalación. La instalación se conectó al suministro de red, el 29 de diciembre del 2016, llegando a generar una energía de 2.2 MW, y habiendo reembolsado una porción importante de la inversión el primer año, y contribuyendo a reducir la huella de carbono.

Figura 19. Vista de la cubierta de paneles solares del Centro Comercial Nordhorn



Fuente: <https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Nordhorn-Germany-1643.htm>

La volumetría de la edificación es un paralelepípedo de un solo nivel el cual alberga a todas las áreas requeridas por el supermercado, en el interior es un espacio de doble altura, asimismo se aprovechó la superficie del techo para superponer el proyecto del sistema fotovoltaico, y así aprovechar esta área. Asimismo, el proyecto presenta estructura metálica para uso de paneles fotovoltaicos y usos de paneles de silicio multicristalinos para la captación óptima de la radiación solar. (Ver figura n° 20).

Figura 20. Vista del estacionamiento del Centro Comercial Nordhorn




Fuente: <https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Nordhorn-Germany-1643.htm>

Figura 21. Vista del estacionamiento del Centro Comercial Nordhorn



Fuente: <https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Nordhorn-Germany-1643.htm>

Tabla 3. Ficha de análisis de caso n°2.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 02		
Nombre de Proyecto	<i>Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España</i>	
DATOS TECNICOS		
Arquitectos	<i>Ekoargi SL.</i>	
Ubicación	<i>Vitoria – Gasteiz, España</i>	
Función de Edificio	<i>Mercado</i>	
Fecha de Proyecto	<i>Octubre 2022</i>	
Área Techada	<i>200m²</i>	Niveles <i>3 niveles</i>
DATOS DEL PROYECTO		
Importancia para el proyecto	Descripción	<i>Figura 22. Vista de la fachada del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España</i> 
		Fuente: https://www.floornature.es/barcelona-y-zufiaur-transformacion-del-mercado-de-productos-de-alimentacion-de-vitoria-11717/
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
VARIABLE:		
SUBDIMENSIONES	INDICADORES	
Emplazamiento	Orientación adecuada	-
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos	X
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.	X
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.	X
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.	X
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.	X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.	-
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.	-
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.	X
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.	-
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.	X
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.	-

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto consta de la aplicación de paneles fotovoltaicos en dos sectores del mercado. Tal es así que, el primero sector se encuentra en la parte superior de todo el mercado donde estos están orientados hacia el frente de la fachada, pero a su vez no son visibles por el público que acude al mercado; el segundo sector, se encuentra en el segundo nivel de la fachada principal, generando una imagen arquitectónica y a su vez dando un aporte arquitectónico como es el caso de la generación de terrazas en este sector y apoyados sobre una estructura metálica y a su vez modulados en función del panel para generar estos espacios de descanso a través de un control solar.

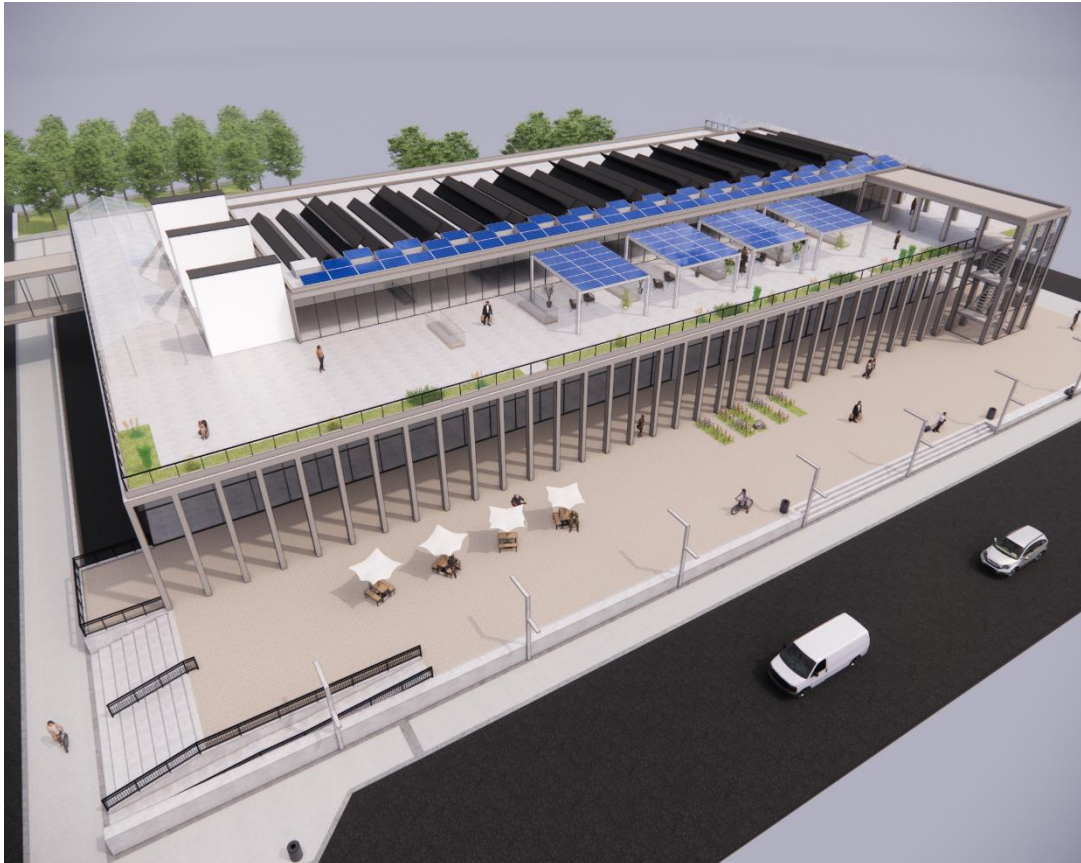
Figura 23. Vista de las terrazas del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España.



Fuente: <https://www.floornature.es/barcelona-y-zufiaur-transformacion-del-mercado-de-productos-de-alimentacion-de-vitoria-11717/>

Asimismo, el proyecto arquitectónico presenta un manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño, estructuras metálicas para el uso de paneles solares fotovoltaicos, también un manejo óptimo de los paneles fotovoltaicos para el control solar en las terrazas.

Figura 24. Vista de vuelo de pájaro del Mercado de Abastos de Santa Bárbara, España.



Fuente: <https://www.floornature.es/barcelona-y-zufiaur-transformacion-del-mercado-de-productos-de-alimentacion-de-vitoria-11717/>

Tabla 4. Ficha de análisis de caso n°3.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 02		
Nombre de Proyecto	PumaVision, Hersongenaurach, Alemania	
DATOS TECNICOS		
Arquitectos	Solarvolt	
Ubicación	Herzogenaurach, Alemania.	
Función de Edificio	Mercado	
Fecha de Proyecto	Marzo 2012	
Área Techada	50,000m ²	Niveles 3 niveles
DATOS DEL PROYECTO		
Importancia para el proyecto	Descripción	Figura 25. Vista de la fachada de PumaVision, Hersongenaurach, Alemania.
		 <p>Fuente: www.vitrosolarvolt.com/es/aplicaciones-bipv/fachadas-de-edificios/</p>
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
VARIABLE:		
SUBDIMENSIONES	INDICADORES	
Emplazamiento	Orientación adecuada	X
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos	X
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.	X
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.	X
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.	-
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.	-
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.	X
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.	-
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.	X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.	-
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.	-

Fuente: Elaboración propia.


El objetivo principal del proyecto arquitectónico fue la reducción de huella de carbono, el sector de la fachada es la que toma más protagonismo ya que al ser un paralelepípedo rojo y desarrolla un ingreso con un muro cortina y a su vez tenga una función de protector solar, esta misma capte energía a través de celdas fotovoltaicas, utilizando nuevas tecnologías para estos años como son, los módulos solares Solarvolt™ de Vitro Vidrio Arquitectónico, que son paneles de vidrio que generan energía solar y se pueden usar como fachadas de vidrio en edificios. Los módulos solares se pueden personalizar según las necesidades de cada proyecto y se pueden integrar tanto en edificios nuevos como existentes. Asimismo, se generan otro sector en la cubierta con un sistema de captación fotovoltaica adosados y estos mismo no es visibles al público. Por ello, el proyecto presenta

Figura 26. Vista de vuelo de pájaro de PumaVision, Hersongenaurch, Alemania.



Fuente: www.vitrosolarvolt.com/es/aplicaciones-bipv/fachadas-de-edificios/

Tabla 5. Ficha de análisis de caso n°4.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 04			
Nombre de Proyecto	Escuela Zero Energía		
DATOS TECNICOS			
Arquitectos	Mikou Desing Studio		
Ubicación	Saint-Ouen, Francia		
Función de Edificio	Escuela		
Fecha de Proyecto	2013		
Área Techada	4,820m ²	Niveles	4 niveles
DATOS DEL PROYECTO			
Importancia para el proyecto	Descripción	Figura 27.	Vista de la fachada de la Escuela Zero Energía, Francia.
			
		Fuente: www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN			
VARIABLE:			
SUBDIMENSIONES	INDICADORES		
Emplazamiento	Orientación adecuada		X
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos		X
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.		-
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.		X
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.		X
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.		X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.		X
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.		-
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.		X
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.		-
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.		X
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.		X

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto se diseñó con criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, se aprovecha la energía solar pasiva y activa, mediante la orientación de los espacios, la instalación de paneles solares fotovoltaicos y la creación de terrazas y patios con protección solar a través de los paneles solares. Así también, logra integrar el entorno urbano con una forma de andenes que descienden hacia la calle, y generando terrazas en dos niveles, a través de los paneles solares instaladas en estructuras metálicas que generan la función de protección solar en estos espacio y generando recintos de patios en las terrazas, así mismo se genera dos sectores más que son adosados en los techos de los siguientes niveles para aprovechar estos espacio y así captar la suficiente energía para todo el proyecto, ya que el proyecto fue diseñado para consumir cero energía con el fin de transformarse en un punto de referencia dentro de este sector.

Figura 28. Vista del patio interno de la Escuela Zero Energía, Francia.



Fuente: https://www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab


Con la ganancia de energía solar pasiva gracias al emplazamiento de los ambientes de las aulas y el patio de juegos, facilitó aumentar la zona de paneles solares fotovoltaicos, orientados hacia el Sur. El proyecto arquitectónico presenta un óptimo manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño, la presencia de estructuras metálicas para el uso de paneles y la aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.

Figura 29. Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia.



Fuente: https://www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Tabla 6. Ficha de análisis de caso n°5.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 04			
Nombre de Proyecto	<i>Green Dot Leadership high school</i>		
DATOS TECNICOS			
Arquitectos	<i>Brook + Scarpa Architects</i>		
Ubicación	<i>Los Ángeles - California, USA.</i>		
Función de Edificio	<i>Escuela Secundaria</i>		
Fecha de Proyecto	<i>2013</i>		
Área Techada	<i>4,970m²</i>	Niveles	<i>3 niveles</i>
DATOS DEL PROYECTO			
Importancia para el proyecto	Descripción	<i>Figura 30. Vista de la fachada del Green Dot Leadership High School, USA.</i>	
			
		Fuente: www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN			
VARIABLE:			
SUBDIMENSIONES	INDICADORES		
Emplazamiento	Orientación adecuada		X
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos		X
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.		-
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.		-
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.		X
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.		X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.		-
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.		-
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.		X
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.		X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.		-
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.		X

Fuente: Elaboración propia

La idea principal del diseño de la Escuela fue con criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, utilizando estrategias pasivas como la incorporación de una fachada sur con 650 paneles solares, que proporcionan confort térmico y proveen el 75% de la energía que requiere la escuela. El proyecto aspira a obtener la certificación CHPS y LEED, y se consideró la estética, la sostenibilidad y la rentabilidad en cada decisión de diseño. El proyecto tiene un patio ajardinado con terrazas que conectan con el vestíbulo al aire libre, dando la sensación de un campus universitario y ofreciendo beneficios ambientales como la limitación de la iluminación artificial y el acondicionamiento térmico eficiente de los espacios interiores.

Figura 31. Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia



Fuente: www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects


Se puede visualizar en el proyecto arquitectónico la presencia de una orientación adecuada, la presencia de estructura metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos, aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos y el correcto uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaico de fachada.

Figura 32. Vista exterior de la Escuela Zero Energía, Francia.



Fuente: www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects.

Tabla 7. Ficha de análisis de caso n°6.

FICHA DE ANALISIS DE CASO 04			
Nombre de Proyecto	Centro Comercial ecosostenible Green Pea, Italia		
DATOS TECNICOS			
Arquitectos	Arq. Cristina Catino – Arq. Carlo Grometto		
Ubicación	Turín, Italia		
Función de Edificio	Centro Comercial Ecosostenible		
Fecha de Proyecto	2021		
Área Techada	15,000m ²	Niveles	6 niveles
DATOS DEL PROYECTO			
Importancia para el proyecto	Descripción	Figura 33. Vista exterior del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.	
			
		Fuente: www.archdaily.pe/pe/955775/edificio-parque-green-pea-acc-naturale-architettura-plus-negozio-bl-architetti?ad_source=search&ad_medium=projects_tab	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN			
VARIABLE:			
SUBDIMENSIONES	INDICADORES		
Emplazamiento	Orientación adecuada		X
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos		-
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.		X
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.		X
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.		X
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.		X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.		-
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.		-
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.		X
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.		X
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.		-
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.		-

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto fue construido en su totalidad con materiales reciclados tanto como acero, hierro y vidrio, utilizando lamas de madera como parasoles en el exterior del recinto, son procedentes de bosques destruidos por una tormenta de Vaia en el 2018, al igual que los pisos interiores con madera reciclada de valles de Cuneo y también cuenta con 2000 árboles y plantas. Este proyecto tiene 15 mil metros cuadrados los cuales se dividen en cinco niveles y con un escaso impacto en el medioambiente, llegando a ser en su totalidad ecosostenible. Además, cuenta con una planta geotérmica que genera el 87% del agua caliente, y más del 88% de su energía térmica es generada por esta planta. Asimismo, el 90% de la energía eléctrica que utiliza el proyecto en cuanto a iluminación interior y exterior, son producidas por fuentes fotovoltaicas renovables, las cuales son contempladas en diferentes partes del proyecto desde el estacionamiento de forma externa y también integradas en los techos, ingreso principal y en parte exterior de la envolvente en lugares estratégicos.

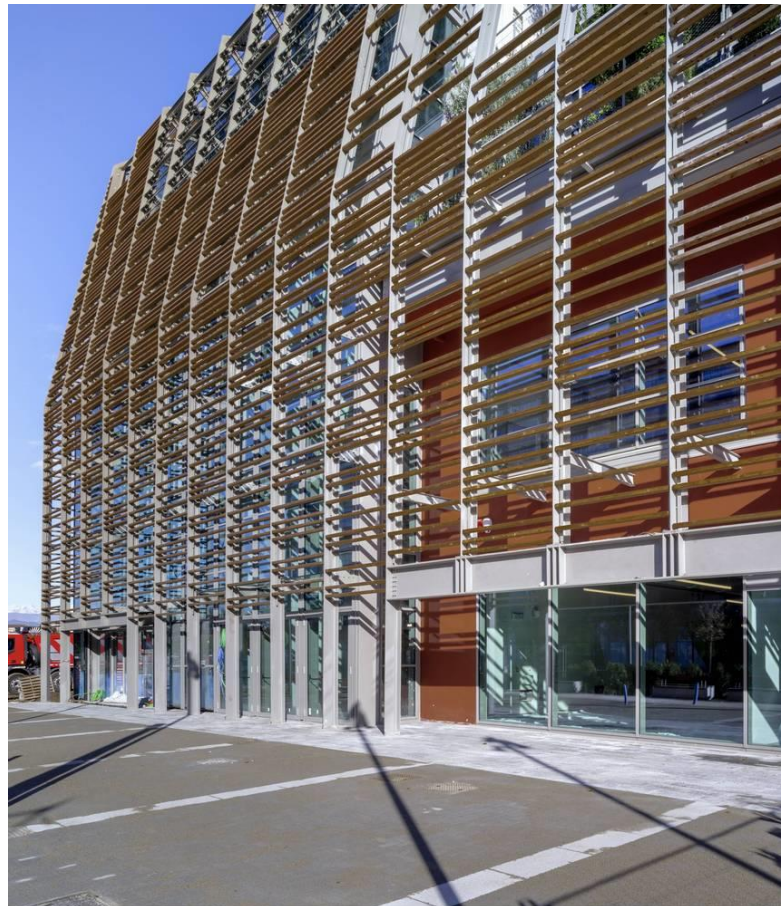
Figura 34. Vista vuelo de pájaro del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.



Fuente: www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects

La forma del volumen hace que pueda apartarse a condiciones climáticas y ambientales, así también emplea un correcto manejo de paneles fotovoltaicos de forma en que no se logre apreciar en el diseño, una modulación en soporte de envolvente fotovoltaica en fachada y también en terrazas para un mejor control solar.

Figura 35. Vista vuelo de pájaro del Centro Comercial Ecosostenible Green Pea, Italia.



Fuente: www.archdaily.com/340616/green-dot-animo-leadership-high-school-brooks-scarpa-architects

4.2 CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Habiendo analizado los casos, se llega a las conclusiones acerca del uso del indicador arquitectónico en la investigación.

- Se comprueba el uso de paneles fotovoltaicos de silicio multicristalinos, en los casos 1,3,4,5,6.
- Se verifica los criterios de orientación en función a su ubicación, en los casos 1,2,3,4,5.
- Se observa la aplicación de paneles fotovoltaicos en cubiertas, no visibles en los casos 1,2,3,6.
- Se corrobora el uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño, en los casos 1,2,3,4,6
- Se constata la presencia de paneles fotovoltaicos como aporte arquitectónico, en los casos 2,4,5,6
- Se ratifica la aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen arquitectónica, en los casos 2,4,5,6
- Se verifica el manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos arquitectónicos, en los casos 4
- Se comprueba el manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos, en los casos 3
- Se comprueba la utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos, en los casos 1,2,4,5,6
- Se corrobora el uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada, en los casos 3,5,6
- Se constata el manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terrazas y/o fachada, en los casos 2,4
- Se observa la aplicación de envolvente externas ventilada de paneles fotovoltaicos, en los casos 4,5

Tabla 8. Cuadro Comparativo de Casos.

CONCLUSIONES DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO							
VARIABLE 01		CASO N°01	CASO N°02	CASO N°03	CASO N°04	CASO N°05	CASO N°06
ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA							
DIMENSIONES	INDICADORES						
Orientación	Paneles de silicio multicristalinos	x		x	x	x	x
	Orientación adecuada	x	x	x	x	x	
Envolvente Fotovoltaica	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.	x	x	x			x
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.	x	x	x	x		x
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.		x		x	x	x
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.		x		x	x	x
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.				x		
	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.			x			
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.	x	x		x	x	x
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.			x		x	x
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.		x		x		
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.				x	x	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

Para el cálculo del dimensionamiento y envergadura, la presente investigación tiene como finalidad, basarse en la cantidad de población de la provincia de Chepén, específicamente en el año 2017, tomando en cuenta los datos estadísticos realizados por INEI del mismo año y considerando una proyección de 30 años para nuestro público objetivo.

- En relación con la encuesta nacional de la provincia de Chepén desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI 2017), determina que la población proyectada que tendría la **provincia** de Chepén para el 2018 fue de 84,346 hab./ 2019 fue de 85,490 hab./ 2020 fue de 86,411 hab. Con una tasa de crecimiento anual de 1.3%
- Tomaremos en cuenta la tasa de crecimiento proporcionada por el INEI, con la finalidad de obtener un resultado al 2050. Mediante la fórmula de crecimiento poblacional.

$$\text{Población Proyectada} = \text{Población Inicial} \left(1 + \frac{\text{Factor de Crecimiento}}{100}\right)^n$$

Donde:

n = años proyectados.

Población Proyectada = $86,411(1+1.3/100)^{30}$ = 130,638.52 Hab. ≈ 130.639 Hab.

Por tanto, la población proyectada al 2050, será de 130,639 Hab.

- En Segundo lugar, determinaremos el tipo de mercado que corresponde según la población a atender en el 2050:

Tabla 9. Categoría de Mercados.

	Categoría	Zonificación Compatible	Radio de Acción (m)	Población Atendida
Mercado Minorista	1	Comercio Vecinal (CV)	De 200 a 400	Menor de 5,000 habitantes
	2	Comercio Vecinal (CV)	De 400 a 800	De 5,000 a 10,000 habitantes
	3	Comercio Zonal (CZ)	De 800 a 1,200	De 10,000 a 50,000 habitantes
	4	Comercio Zonal (CZ)	De 1,200 a 1500	De 50,000 a 200,000 habitantes
	5	Comercio Metropolitano (CM)	Mayor a 1,500	De 200,000 a más habitantes

Fuente: Programa Nacional de Diversificación Productiva (PNDP)

Tomando en cuenta los resultados del Censo 2017 con una proyección al 2020, y tomando en cuenta la tasa de crecimiento con una proyección al 2050, y haciendo un cruce de información con el Programa Nacional de Diversificación Productiva (PNDP), se define que el tipo de comercio idóneo que responde al resultado es el de Comercio Zonal (CZ).

- Por último, determinamos la Capacidad Máxima de aforo para el mercado. Teniendo en cuenta que los días más concurridos son el día Sábado y Domingo, definiremos el día Pico, teniendo en cuenta que el día Domingo es día no laboral y que así mismo tradicionalmente se realiza una Feria Dominical donde concurre la mayor parte de la población de toda la provincia de Chepén, esto quiere decir que este día Domingo es el Día Pico, y para determinar la Hora Pico, se observó en las visitas dominicales, que la Hora Pico, está determinada entre las 9am y mediodía, eso quiere decir que la mayor afluencia es de 10am a 11am, ya que esto está determinado entre la hora del desayuno y del almuerzo, y sumado a esto el tiempo de recorrido del poblado más distante al distrito de Chepén. Finalmente, con los datos del INEI sobre la población censada como Cabezas de Hogar

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 10. Programación Arquitectónica.

PROGRAMACION ARQUITECTONICA - MERCADO							
ZONA	SUBZONA	AREA	CANT.	Nº PISO	M²	A.TOTAL	AT+30%
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Almacén General	Zona Carga y descarga	1	1	228	228	296.4
		Almacén General	1	1	165	165	214.5
		Laboratorio de Carnes	1	1	30.6	30.6	39.78
		Lavado de Productos	1	1	10	10	13
		Ante Cámara	1	1	36.2	36.2	47.06
		Cámara de Pollos	1	1	22.6	22.6	29.38
		Cámara de Pescado	1	1	25.5	25.5	33.15
		Cámara de Carnes	1	1	48.5	48.5	63.05
	Área de Empleados	Garita de Control	1	1	4	4	5.2
		Comedor	1	1	79	79	102.7
		Vestidores de Mujeres	1	1	28	28	36.4
		Vestidores de Hombres	1	1	28	28	36.4
		Baños Hombres	1	1	26	26	33.8
		Baños Mujeres	1	1	26	26	33.8
	Zona Eléctrica	Sub Estación	1	1	33	33	42.9
		Cuarto de Tableros	1	1	25.5	25.5	33.15
		Grupo Electrógeno	1	1	41.1	41.1	53.43
	Residuos	Área de lavado de recipientes	1	1	10.6	10.6	13.78
		Área de acopio	1	1	22.2	22.2	28.86
		Estacionamiento de recolector	1	1	73	73	94.9
	ZONA SECA	Puestos Secos	Abarrotes	12	1	8.4	100.8
Semillerías			3	1	8.4	25.2	32.76
Granos y menestras			6	1	8.4	50.4	65.52
Hierbas secas			4	1	8.4	33.6	43.68
Descartables			2	1	8	16	20.8
Mercería			2	1	8	16	20.8
Zapatos			8	1	8	64	83.2
Ropa			8	1	8	64	83.2
Técnico de celulares			4	1	8	32	41.6
ZONA SEMI	Puestos Semi	Licores	4	1	8.4	33.6	43.68

HÚMEDA	húmedos	Verduras	69	1	8.4	579.6	753.48
		Frutas	62	1	8.4	520.8	677.04
		Flores	4	1	8.4	33.6	43.68
		Panadería	4	1	8.4	33.6	43.68
		Lácteos y embutidos	4	1	8.4	33.6	43.68
		Huevería	4	1	8.4	33.6	43.68
		Agregados de comida	4	1	8.4	33.6	43.68
		Lavandería	4	1	14.5	58	75.4
		Juguería	14	1	8.4	117.6	152.88
		Artículos de limpieza	4	1	8.4	33.6	43.68
		Baños Hombres	3	1	36.5	109.5	142.35
		Baños Mujeres	1	1	34.5	34.5	44.85
		Zona de integración	1	1	102.5	102.5	133.25
		Zona de integración	2	1	122.5	245	318.5
		Zona de integración	1	1	136.5	136.5	177.45
ZONA HÚMEDA	Puestos Húmedos	Pollos	12	1	8	96	124.8
		Pescados	12	1	8	96	124.8
		Carnes	12	1	8	96	124.8
ZONA ADMINISTRATIVA	Administración	Administración	1	2	17.5	17.5	22.75
		Sala de reuniones	1	2	18.5	18.5	24.05
		Contabilidad	1	2	36.5	36.5	47.45
		Cobranzas	1	2	21.5	21.5	27.95
		Sala de espera	1	2	15.5	15.5	20.15
		Secretaría	1	2	25.5	25.5	33.15
		Tópico	1	2	15.5	15.5	20.15
		Baño tópico	1	2	3	3	3.9
		Lactario	1	2	6	6	7.8
		Baño hombres	1	2	21	21	27.3
	Baño mujeres	1	2	21	21	27.3	
	Guardería	Guardería	1	2	125	125	162.5
		Lactario	1	2	13.5	13.5	17.55
Almacén		1	2	7	7	9.1	
ZONA COMPLEMENTARIA	Complementarios Mercado	Local por departamento	8	1	46.5	372	483.6
		Local gastronómico	3	1	99.5	298.5	388.05

		Local gastronómico	4	1	93.5	374	486.2
		Local gastronómico	1	1	39.5	39.5	51.35
		Tienda comercial	16	1	22	352	457.6
		Tienda comercial	3	2	68	204	265.2
		Tienda comercial	1	2	44.5	44.5	57.85
		Tienda comercial	1	2	38.5	38.5	50.05
		Tienda comercial	16	2	26.5	424	551.2
		Tienda comercial	1	2	15	15	19.5
		Baño hombres	2	2	19	38	49.4
		Baño mujeres	2	2	38	76	98.8
	Zona Gastronómica	Zona gastronómica	1	2	419	418	543.4
		Administración	1	2	116	116	150.8
		Administración	1	2	99	99	128.7
Administración		1	2	41	41	53.3	
TOTAL PUESTOS			270	TOTAL M²			9215.70
ESTACIONAMIENTOS R.N.E.	Estacionamiento publico	TOTAL	122	Porcentaje	M ²	Und.	Total m ²
		Autos	122	0.6	12.5	73	913.5
		Motos	122	0.1	3.75	12	45.68
		Bicicletas	122	0.3	1.5	37	54.81
	Esta. Administrativo	2.5	5	12.5	4	62.5	
	Esta. Discapacitados	3.5	5	17.5	4	70	
	Esta. De Descarga	4	10	40	4	160	
TOTAL M²							10522.19

Fuente: Elaboración Propia.

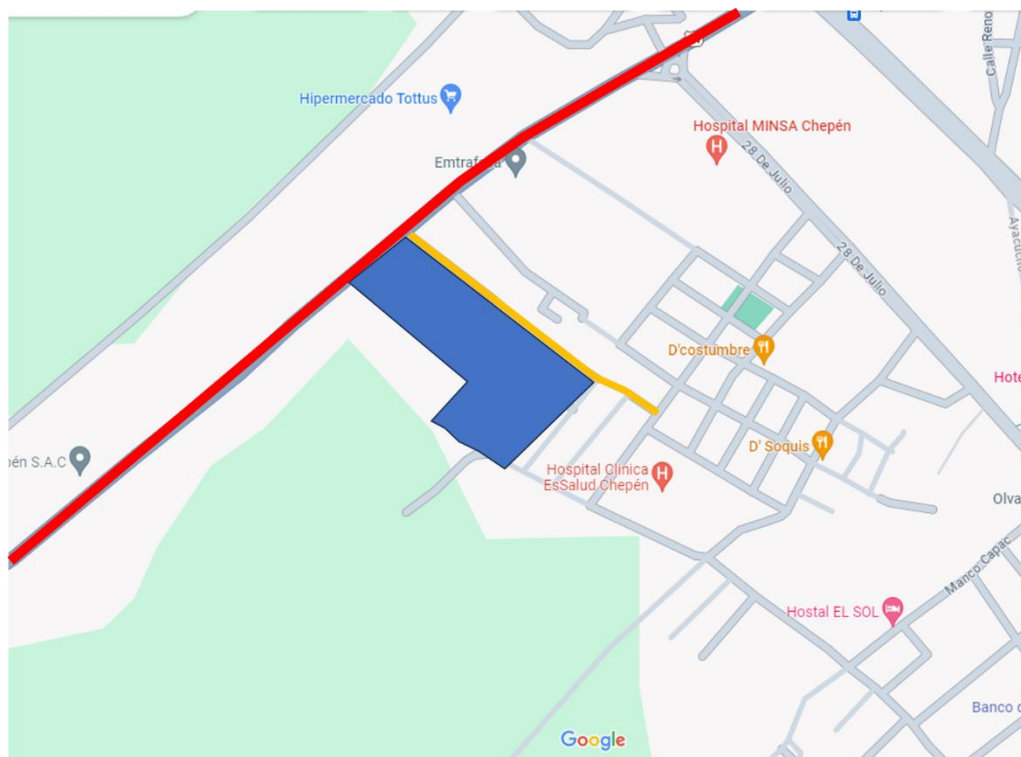
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

Propuesta de Terreno N°1

El terreno se encuentra en el distrito de Chepén de la provincia de Chepén en la Urbanización El Refugio. Este predio se encuentra en área urbana, colinda con área agrícola, con un equipamiento institucional y zona residencial, cerca de este existe un centro de salud.

El acceso al terreno es a través de la carretera Panamericana Norte y la calle Las Totoras, por lo que posee dos vistas.

Figura 36. Vista Macro del terreno N°1.



Fuente: Google maps.

El predio seleccionado cuenta con un área de 34213.48 m². y un perímetro de 900.07 ml. Actualmente el terreno se encuentra en una zona residencial, por lo que se encuentra apto con los servicios básicos.

La vía principal cual es la carretera panamericana norte se encuentra asfaltada y es de mayor concurrencia, la segunda vía es la calle Las Totoras también se encuentra asfaltada.

Figura 37. Vista Carretera Panamericana Norte.



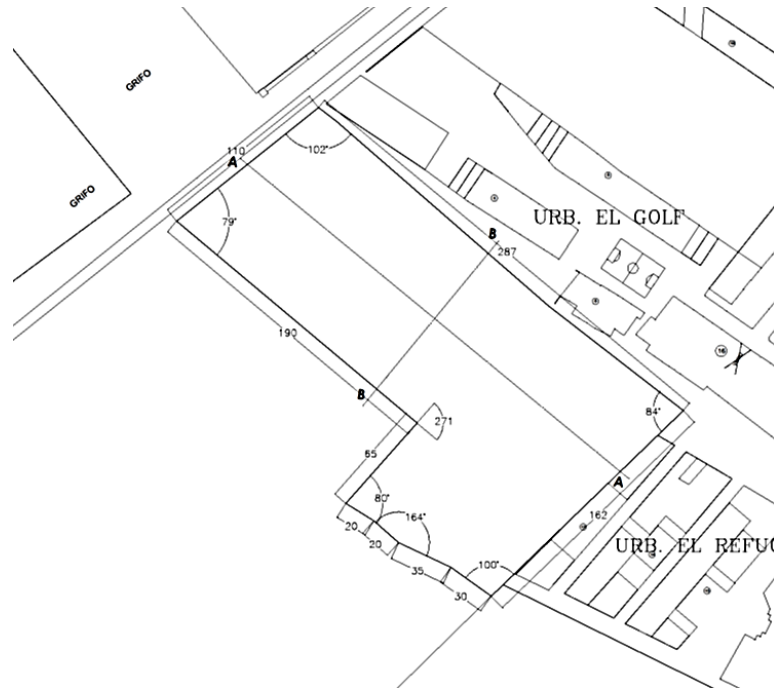
Fuente: Google maps.

Figura 38. Vista Calle las Totoras.



Fuente: Google maps.

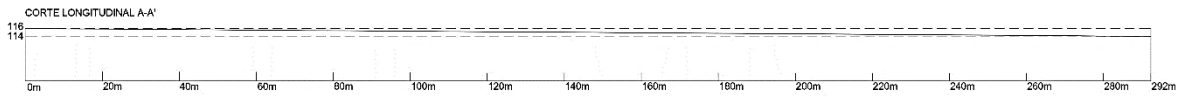
Figura 39. Plano Perimétrico del Terreno 1.



Fuente: Propia.

Cortes topográficos:

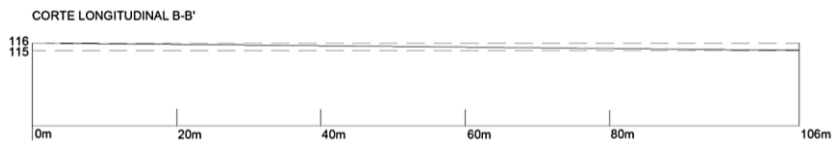
Figura 40. Corte Topográfico A-A' Terreno 1.



Fuente: Propia.

- 0.68% de pendiente.

Figura 41. Corte Topográfico B-B' Terreno 1.



Fuente: Propia.

- 0.68% de pendiente.

Tabla 11. Cuadro Resumen Terreno 1.

CUADRO DE PONDERACIÓN DE TERRENO				
CRITERIO		SUB-CRITERIO	INDICADORES	PUNTOS
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACION	USO DE SUELO	Comercio Zonal	4
			Otros Usos	
			Zona agricola	
		SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR	Agua/Desagüe/ Electricidad/ Alcantarillado/ Comunicaciones	3
			Solo algunos	
			Ninguno	
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	4 vías	6
			3 vías	
			2 vías	
		RELACIÓN CON LAS VIAS	Vías principales	3
			Vías secundarias	
			Vías menores	
	EQUIPAMIENTO URBANO	DISTANCIA A OTROS EQUIPAMIENTOS DE SALUD	Baja tensión	2
			Mediana tensión	
Alta tensión				
IMPACTO URBANO	LEJANIA DEL NÚCLEO URBANO	Alta cercanía	3	
		Mediana cercanía		
		Baja cercanía		
	GENERA NUEVOS USOS DE SUELO	Alta posibilidad	3	
		Media posibilidad		
		Baja posibilidad		
VULNERABILIDAD	ZONA DE RIESGO POR AMENAZA NATURAL	Peligro bajo	3	
		Peligro medio		
		Peligro alto		
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	FORMA DEL TERRENO	Regular	6
			Irregular	
		NÚMERO DE FRENTE DEL TERRENO	4 frentes	3
			3 frentes	
	2 frentes			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	Templado	3
			Frío	
		TOPOGRAFIA	Llana	6
			Desnivelado	
		ENTORNO NATURAL	Alta cercanía	3
Mediana cercanía				
Baja cercanía				
MINIMA INVERSIÓN	ADQUISICIÓN DEL TERRENO	Propiedad del estado	3	
		Propiedad privada		
TOTAL				51

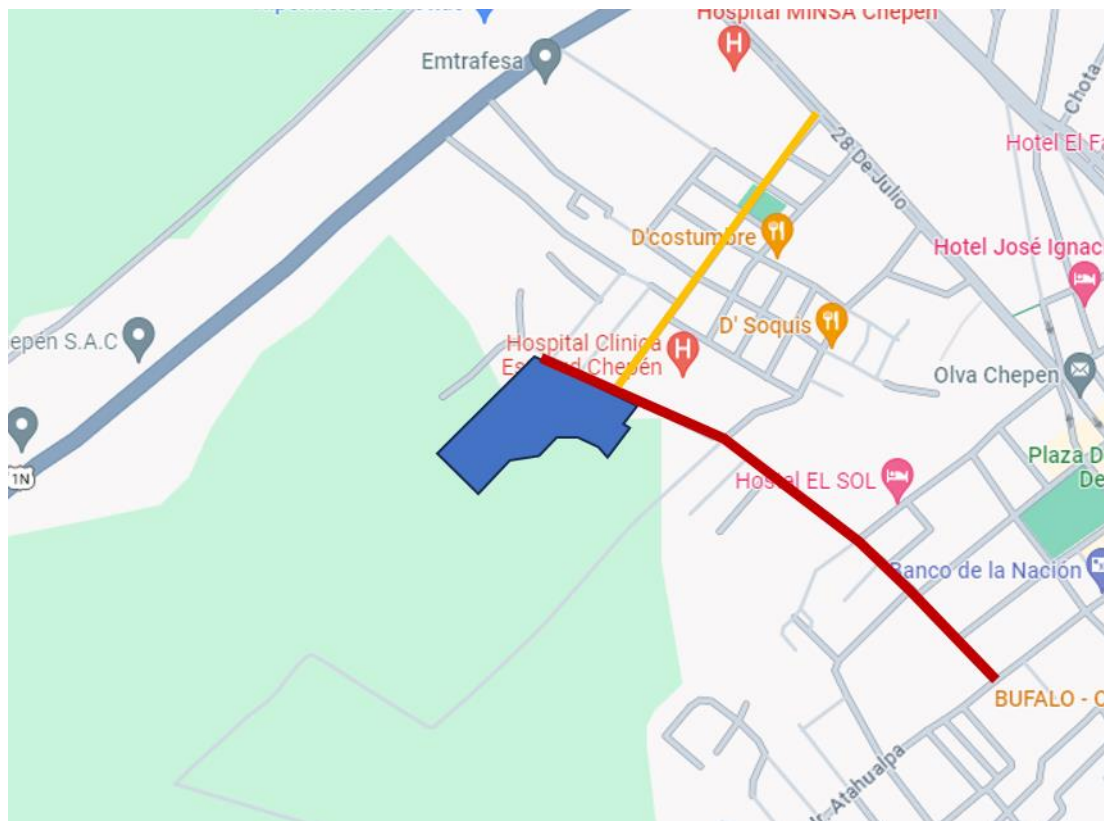
Fuente. Elaboración Propia.

Propuesta de Terreno N°2

Este terreno se ubica en el distrito de Chepén de la provincia de Chepén frente a la Urbanización El Refugio y al Hospital Essalud. Este terreno se encuentra en zona agrícola, no obstante, frente a este hay zonas residenciales además que frente a este existe un centro de salud.

El acceso al terreno es a través de la calle Callejón de Huanchaco y la calle Las Gaviotas, por lo que tiene dos vistas.

Figura 42. Vista Macro del terreno N°2.



Fuente: Google maps.

El predio seleccionado cuenta con un área de 24,274.16 m². y un perímetro de 740.91 ml. Actualmente el terreno se encuentra en una zona agrícola, pero se encuentra cerca a zona residencial por lo que los servicios básicos deben ser accesibles.

La vía principal es la calle Callejón de Huanchaco se encuentra una parte asfaltada y otra no, la segunda vía es la calle Las Gaviotas, esta si se encuentra asfaltada.

Figura 43. Vista Calle Callejón de Huanchaco.



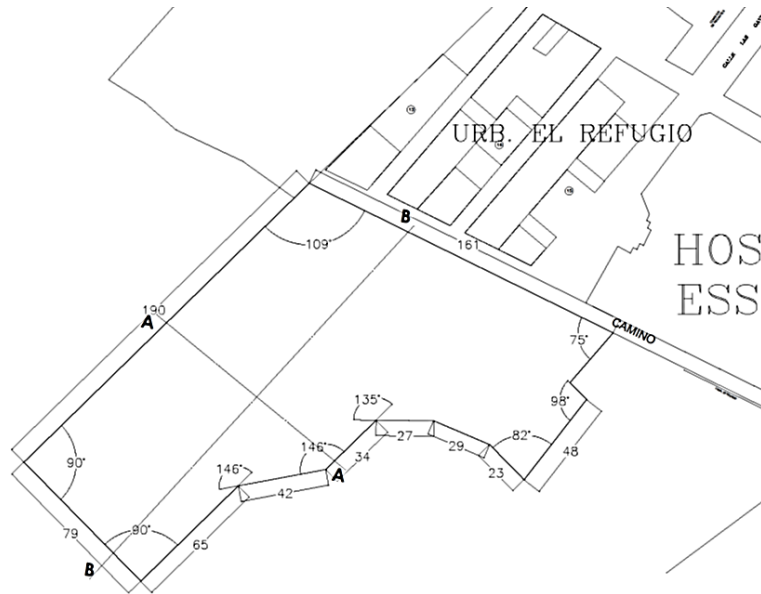
Fuente: Google maps.

Figura 44. Vista Calle las Gaviotas.



Fuente: Google maps.

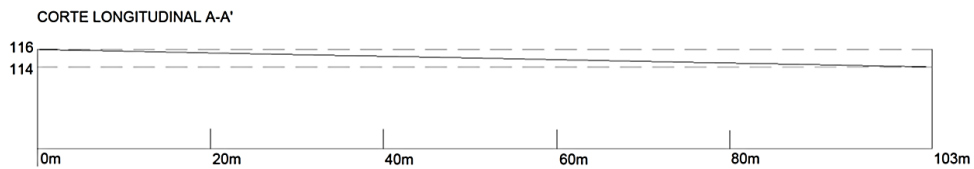
Figura 45. Plano Perimétrico del Terreno 2.



Fuente: Propia.

Cortes topográficos:

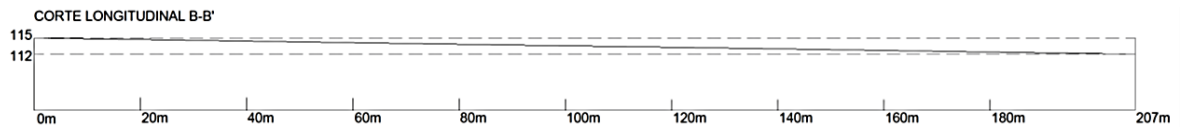
Figura 46. Corte Topográfico A-A' Terreno 2.



Fuente: Propia.

- 1.94% de pendiente.

Figura 47. Corte Topográfico B-B' Terreno 2.



Fuente: Propia.

- 1.45% de pendiente.

Tabla 12. Cuadro Resumen Terreno 2.

CUADRO DE PONDERACIÓN DE TERRENO				
CRITERIO		SUB-CRITERIO	INDICADORES	PUNTOS
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACION	USO DE SUELO	Comercio Zonal	2
			Otros usos	
			Residencial	
		SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR	Agua/Desagüe/ Electricidad/ Alcantarillado/ Comunicaciones	3
			Solo algunos	
			Ninguno	
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	4 vías	2
			3 vías	
			2 vías	
		RELACIÓN CON LAS VIAS	Vías principales	3
			Vías secundarias	
			Vías menores	
	EQUIPAMIENTO URBANO	DISTANCIA A OTROS EQUIPAMIENTOS DE SALUD	Baja tensión	2
			Mediana tensión	
Alta tensión				
IMPACTO URBANO	LEJANIA DEL NÚCLEO URBANO	Alta cercanía	2	
		Mediana cercanía		
		Baja cercanía		
	GENERA NUEVOS USOS DE SUELO	Alta posibilidad	2	
		Media posibilidad		
		Baja posibilidad		
VULNERABILIDAD	ZONA DE RIESGO POR AMENAZA NATURAL	Peligro bajo	1	
		Peligro medio		
		Peligro alto		
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	FORMA DEL TERRENO	Regular	4
			Irregular	
		NÚMERO DE FRENTE DEL TERRENO	4 frentes	2
			3 frentes	
	2 frentes			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	Templado	3
			Frío	
		TOPOGRAFIA	Llana	4
			Desnivelado	
		ENTORNO NATURAL	Alta cercanía	1
Mediana cercanía				
Baja cercanía				
MINIMA INVERSIÓN	ADQUISICIÓN DEL TERRENO	Propiedad del estado	1	
		Propiedad privada		
TOTAL				51

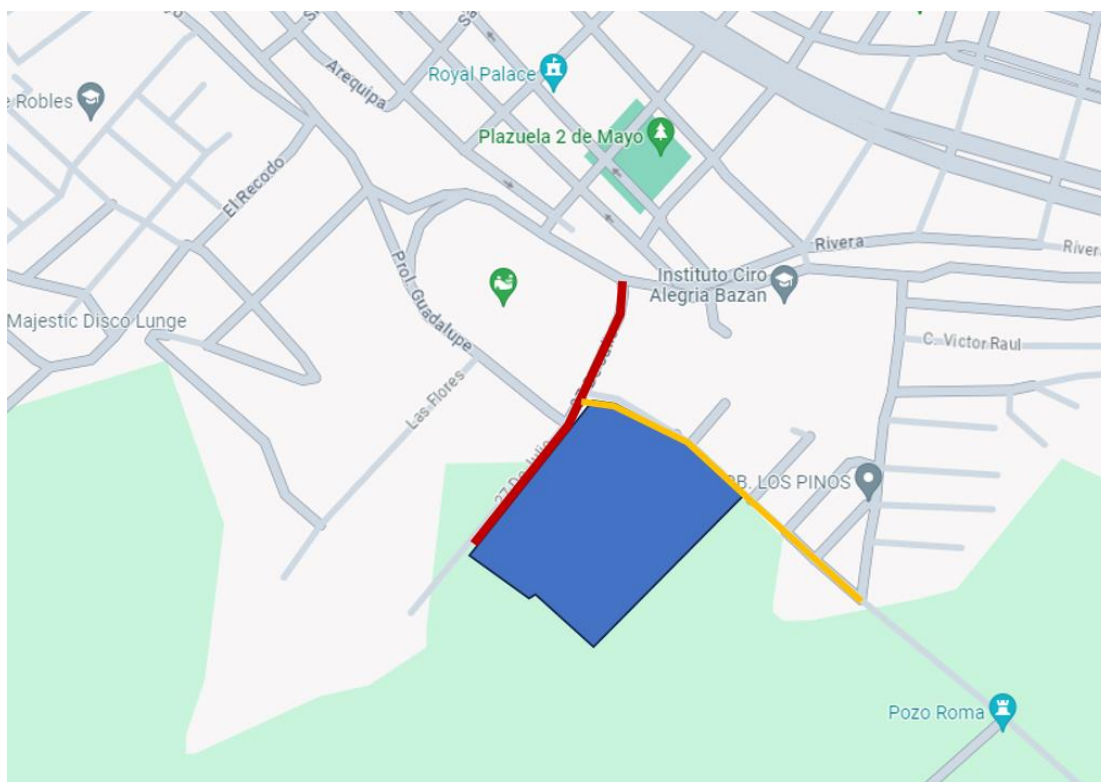
Fuente. Elaboración Propia.

Propuesta de Terreno N°3

Este terreno se ubica en el distrito de Chepén de la provincia de Chepén frente a la Urbanización Las Flores y Los Pinos, y del estadio municipal. Este lote se encuentra en zona agrícola, pero al frente a este terreno hay zonas residenciales además que frente existe un estadio.

El acceso al terreno es mediante la calle 27 de Julio y una calle sin nombre, por lo que posee dos vías.

Figura 48. Vista Macro del terreno N°3.



Fuente: Google maps.

El predio seleccionado cuenta con un área de 38,474.28 m². y un perímetro de 789.29 ml. Actualmente el terreno se ubica en zona agrícola, sin embargo, cerca de este existe zona residencial por lo que los servicios básicos deben ser accesibles al terreno.

La vía principal es la calle 27 de Julio no se encuentra asfaltada, la segunda vía es la calle sin nombre, esta tampoco se encuentra asfaltada.

Figura 49. Vista Calle 27 de Julio.



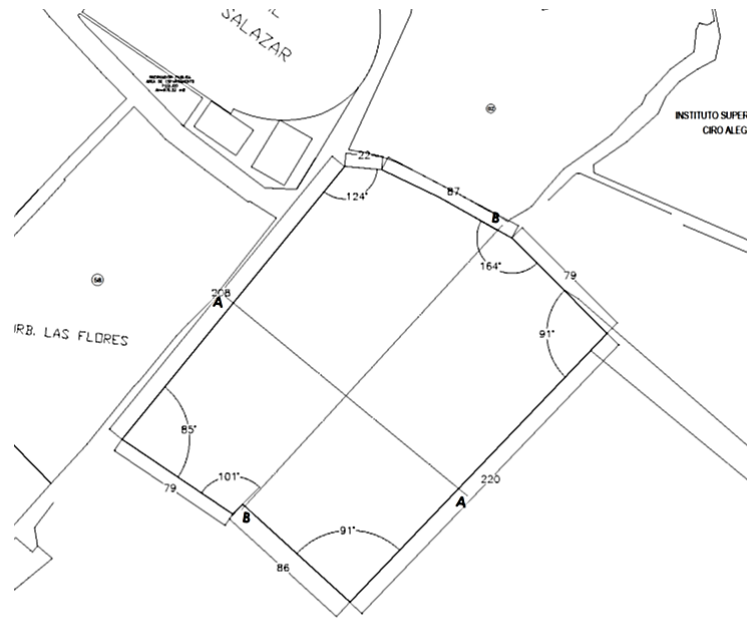
Fuente: Google maps.

Figura 50. Vista sin nombre.



Fuente: Google maps.

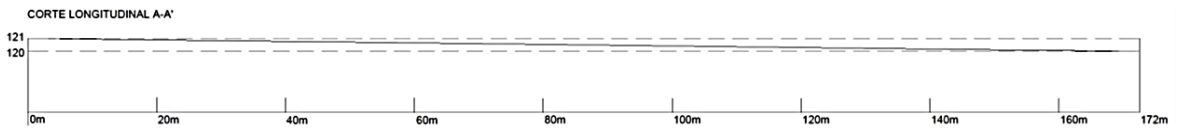
Figura 51. Plano Perimétrico del Terreno 3.



Fuente: Propia.

Cortes topográficos:

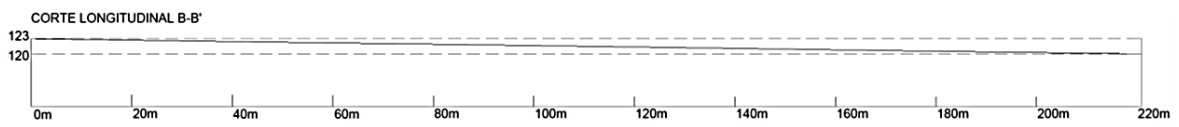
Figura 52. Corte Topográfico A-A' Terreno 3.



Fuente: Propia.

- 0.58% de pendiente.

Figura 53. Corte Topográfico B-B' Terreno 3.



Fuente: Propia.

- 1.36% de pendiente.

Tabla 13. Cuadro Resumen Terreno 3.

CUADRO DE PONDERACIÓN DE TERRENO				
CRITERIO		SUB-CRITERIO	INDICADORES	PUNTOS
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACION	USO DE SUELO	Comercio Zonal	4
			Otros Usos	
			Zona agricola	
		SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR	Agua/Desagüe/ Electricidad/ Alcantarillado/ Comunicaciones	2
			Solo algunos	
			Ninguno	
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	4 vías	4
			3 vías	
			2 vías	
		RELACIÓN CON LAS VIAS	Vías principales	2
			Vías secundarias	
			Vías menores	
	EQUIPAMIENTO URBANO	DISTANCIA A OTROS EQUIPAMIENTOS DE SALUD	Baja tensión	3
			Mediana tensión	
Alta tensión				
IMPACTO URBANO	LEJANIA DEL NÚCLEO URBANO	Alta cercanía	1	
		Mediana cercanía		
		Baja cercanía		
	GENERA NUEVOS USOS DE SUELO	Alta posibilidad	1	
		Media posibilidad		
		Baja posibilidad		
VULNERABILIDAD	ZONA DE RIESGO POR AMENAZA NATURAL	Peligro bajo	2	
		Peligro medio		
		Peligro alto		
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	FORMA DEL TERRENO	Regular	4
			Irregular	
		NÚMERO DE FRENTE DEL TERRENO	4 frentes	3
			3 frentes	
	2 frentes			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	Templado	1
			Frío	
		TOPOGRAFIA	Llana	4
			Desnivelado	
		ENTORNO NATURAL	Alta cercanía	3
Mediana cercanía				
Baja cercanía				
MINIMA INVERSIÓN	ADQUISICIÓN DEL TERRENO	Propiedad del estado	1	
		Propiedad privada		
TOTAL				51

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 14. Matriz de Ponderación de Terrenos.

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS							
CRITERIO	SUB-CRITERIO	INDICADORES	PUNTOS	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACION	USO DE SUELO	Comercio Zonal	6	4	2	4
			Otros Usos	4			
			Zona Agrícola	2			
		SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR	Agua/Desagüe/ Electricidad/ Alcantarillado/ Comunicaciones	3	3	3	2
			Solo algunos	2			
			Ninguno	1			
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	4 vías	6	6	2	4
			3 vías	4			
			2 vías	2			
		RELACIÓN CON LAS VIAS	Vías principales	3	3	3	2
			Vías secundarias	2			
			Vías menores	1			
	EQUIPAMIENTO URBANO	DISTANCIA A OTROS EQUIPAMIENTOS DE SALUD	Baja tensión	3	2	2	3
			Mediana tensión	2			
			Alta tensión	1			
	IMPACTO URBANO	LEJANIA DEL NÚCLEO URBANO	Alta cercanía	3	3	2	1
			Mediana cercanía	2			
			Baja cercanía	1			
		GENERA NUEVOS USOS DE SUELO	Alta posibilidad	3	3	2	1
			Media posibilidad	2			
Baja posibilidad			1				
VULNERABILIDAD	ZONA DE RIESGO POR AMENAZA NATURAL	Peligro bajo	3	3	1	2	
		Peligro medio	2				
		Peligro alto	1				
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	FORMA DEL TERRENO	Regular	6	6	4	4
			Irregular	4			
		NÚMERO DE FRENTES DEL TERRENO	4 frentes	3	3	2	3
			3 frentes	2			
			2 frentes	1			
		INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	Templado	3	3	3
	Frío			1			
	TOPOGRAFIA		Llana	6	6	4	4
			Desnivelado	4			
	ENTORNO NATURAL		Alta cercanía	3	3	1	3
			Mediana cercanía	2			
		Baja cercanía	1				
	MINIMA INVERSIÓN	ADQUISICIÓN DEL TERRENO	Propiedad del estado	3	3	1	1
			Propiedad privada	1			
TOTAL			100%	51	32	35	

Fuente: Elaboración propia.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1 Análisis del lugar

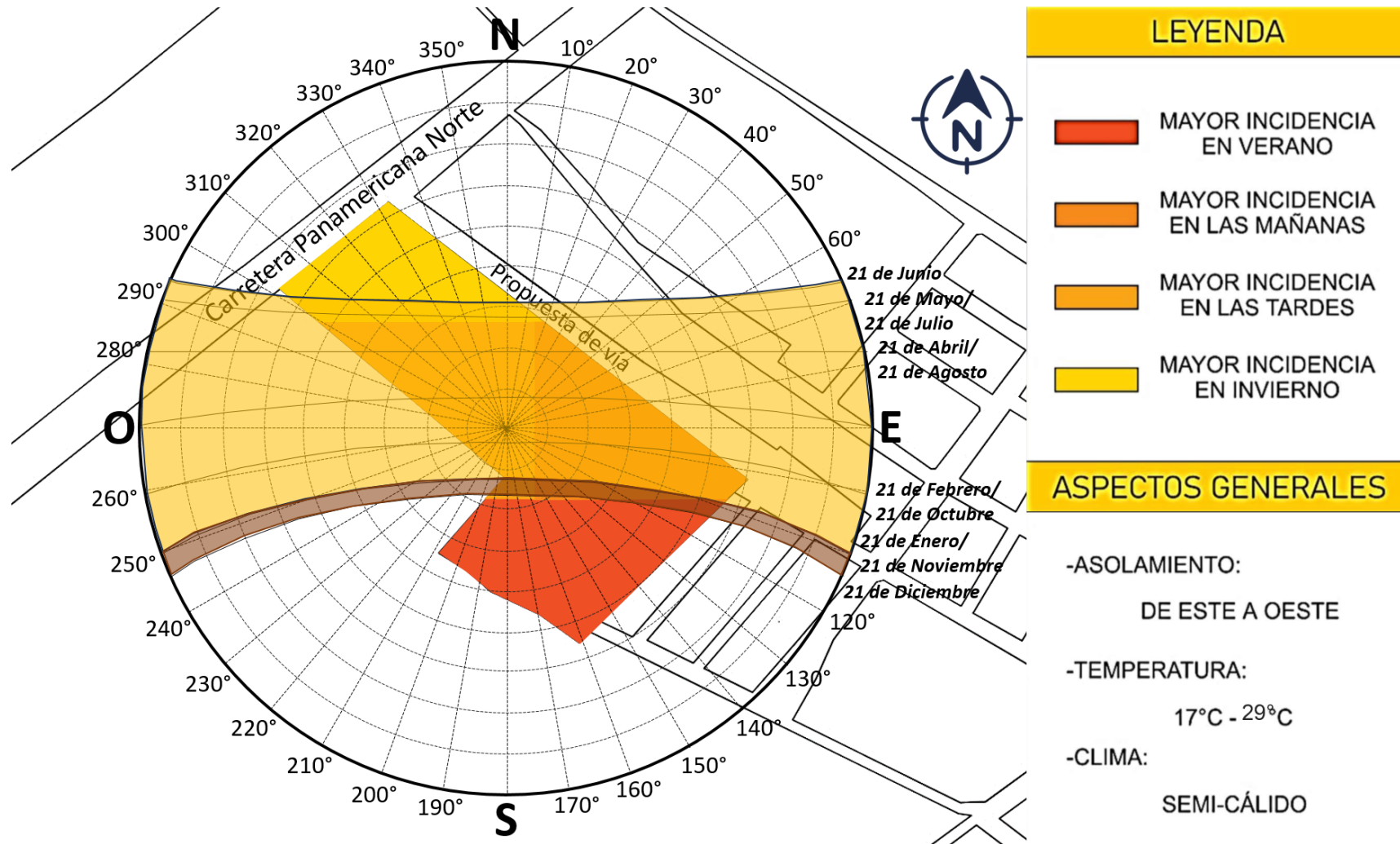
El proyecto arquitectónico se encuentra en una zona urbana consolidada, en la que su impacto generará comercio en sus alrededores y la propuesta de una nueva vía descongestionante que beneficiará al proyecto, asimismo, se propone un colchón verde que se convertirá en un eje paisajista que será una zona de esparcimiento social, incorporándose en el proyecto con patios internos que logrará integrar áreas verdes al público.

Figura 54. Directriz de Impacto Urbano Ambiental.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 55. Estudio de Asoleamiento.



LEYENDA

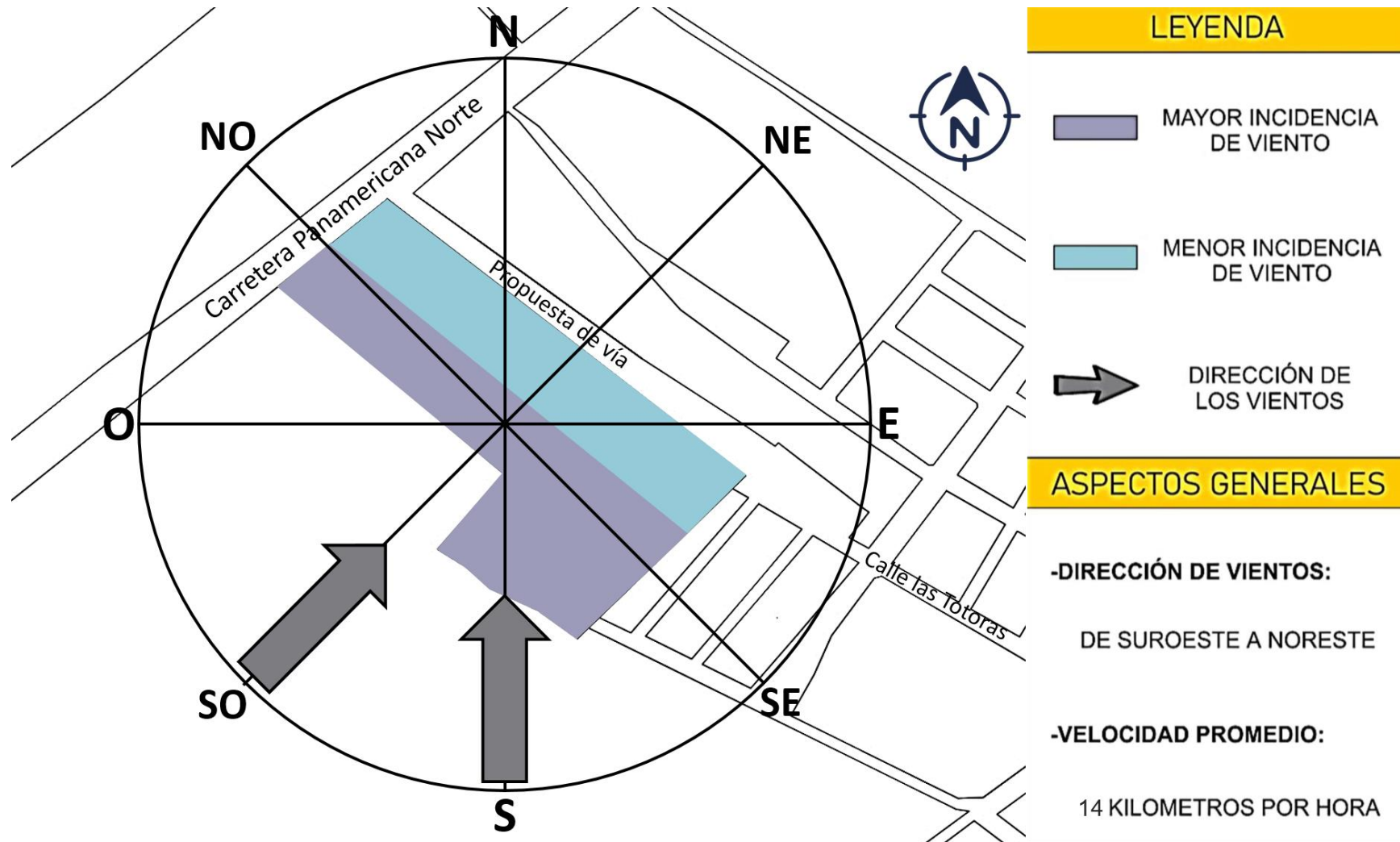
- MAYOR INCIDENCIA EN VERANO
- MAYOR INCIDENCIA EN LAS MAÑANAS
- MAYOR INCIDENCIA EN LAS TARDES
- MAYOR INCIDENCIA EN INVIERNO

ASPECTOS GENERALES

- ASOLAMIENTO:
DE ESTE A OESTE
- TEMPERATURA:
17°C - 29°C
- CLIMA:
SEMI-CÁLIDO

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 56. Estudio de Vientos.



LEYENDA

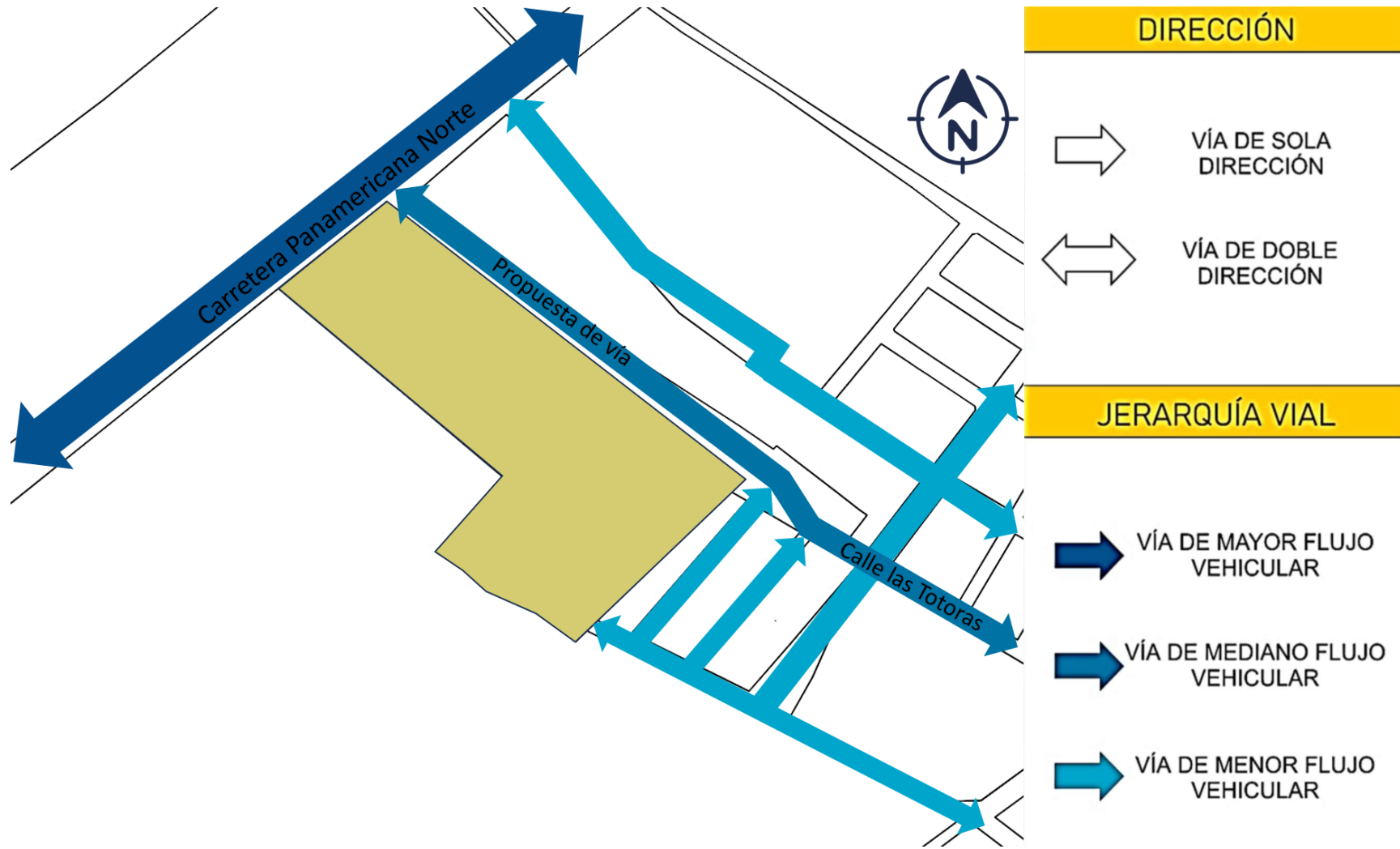
- MAYOR INCIDENCIA DE VIENTO
- MENOR INCIDENCIA DE VIENTO
- DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS

ASPECTOS GENERALES

- DIRECCIÓN DE VIENTOS:**
DE SUROESTE A NORESTE
- VELOCIDAD PROMEDIO:**
14 KILOMETROS POR HORA

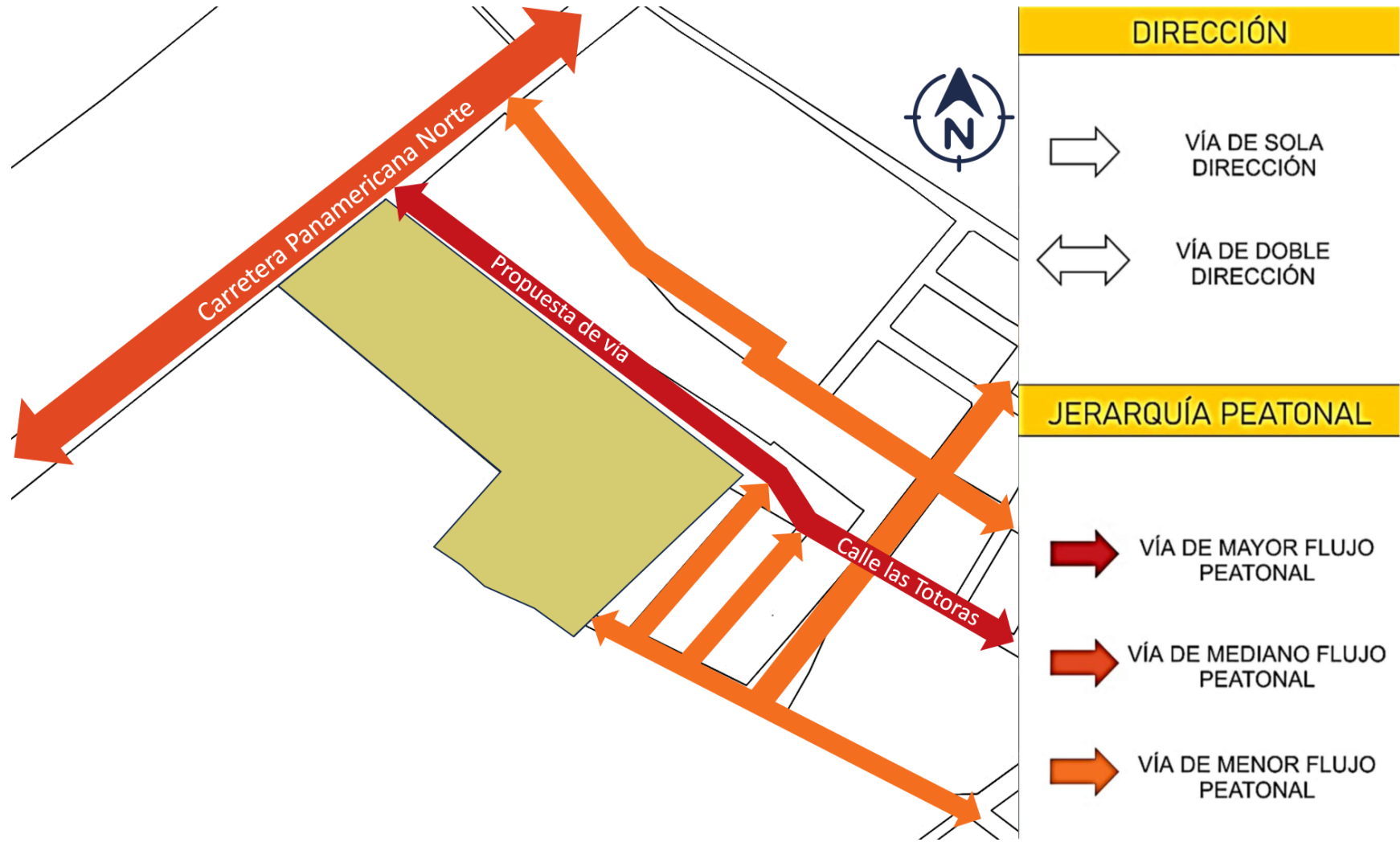
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 57. Jerarquía Viales Vehiculares.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 58. Jerarquía Viales Peatonales.



Fuente: Propia.

Figura 59. Zonas Jerárquicas.



1° JERARQUÍA

Zona mas cercana a la vía principal y mas transcurrida, ideal para colocar estacionamientos.

2° JERARQUÍA

Zona centralizada del proyecto, ideal para el ingreso peatonal principal y para colocar la zona de mercado.

3° JERARQUÍA

Zona no tan lejana del proyecto establecida en la vía propuesta, por no ser tan circulada vehicularmente es ideal para colocar la zona gastronómica.

4° JERARQUÍA

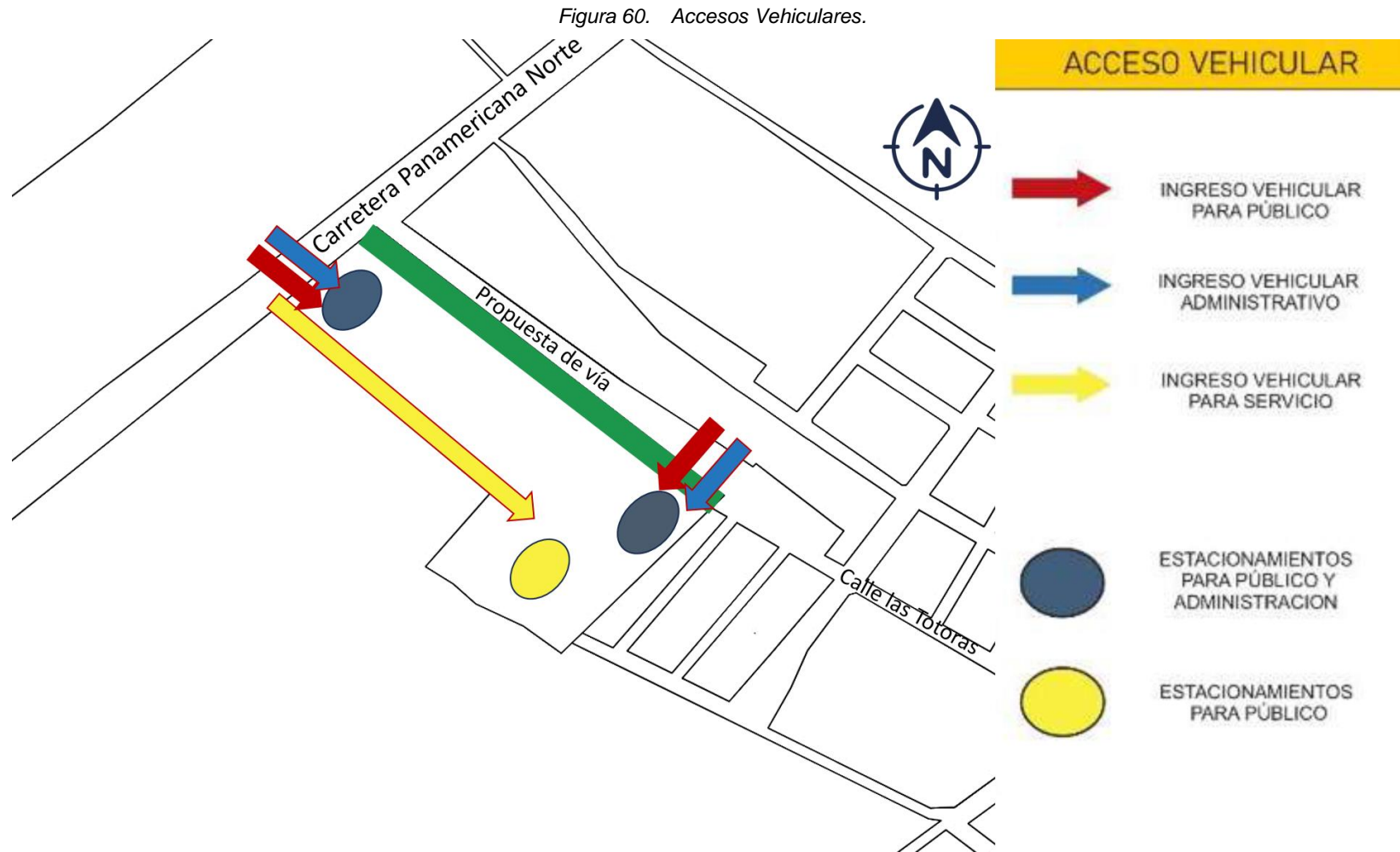
Zona mas alejada del proyecto ubicado en la parte posterior, en esta se colocará la zona de servicios generales.

5° JERARQUÍA

Zona paisajística, área verdes cubren la el terreno de la vía propuesta.

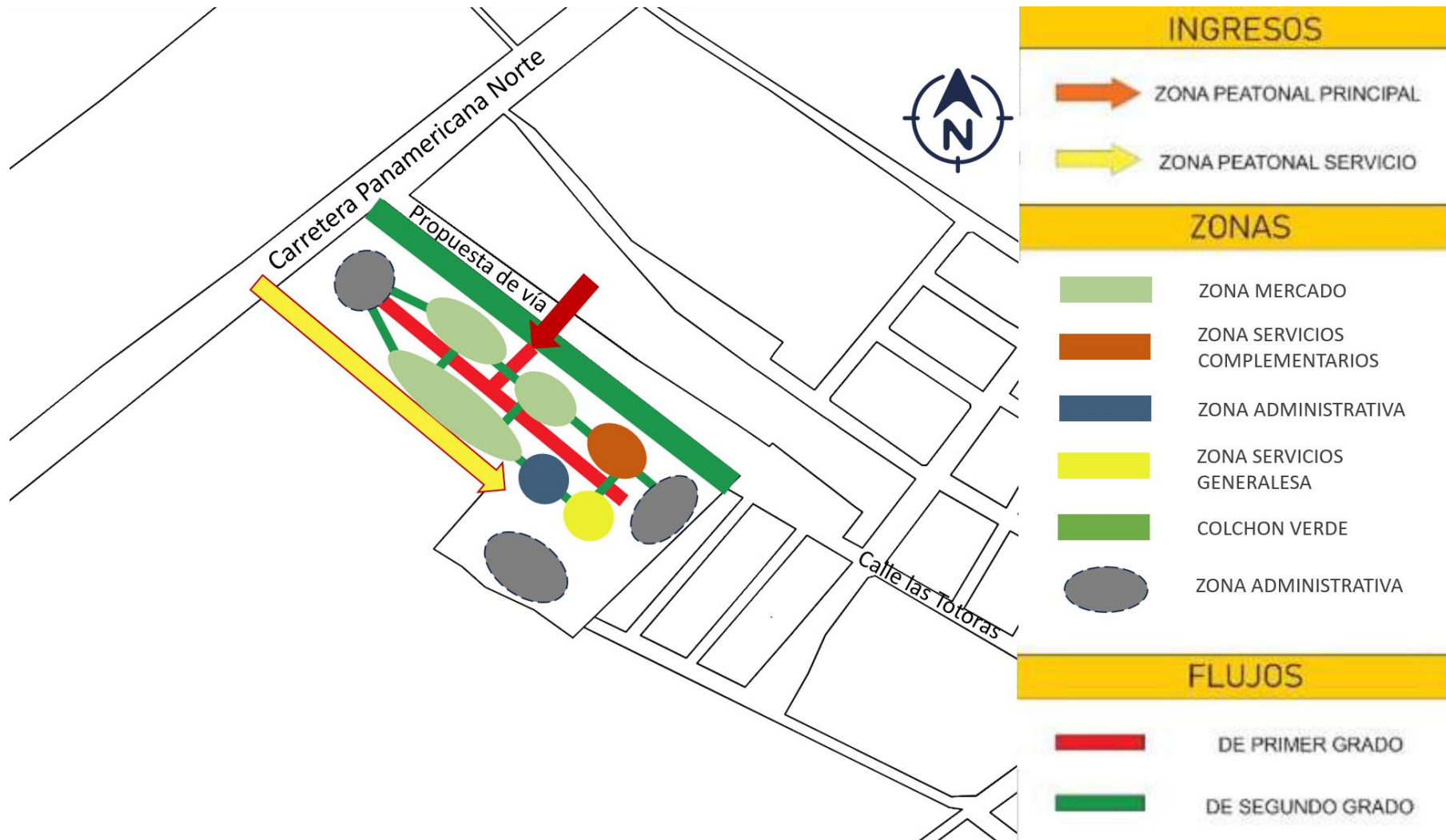
Fuente: Elaboración Propia.

5.4.2 Premisas de diseño



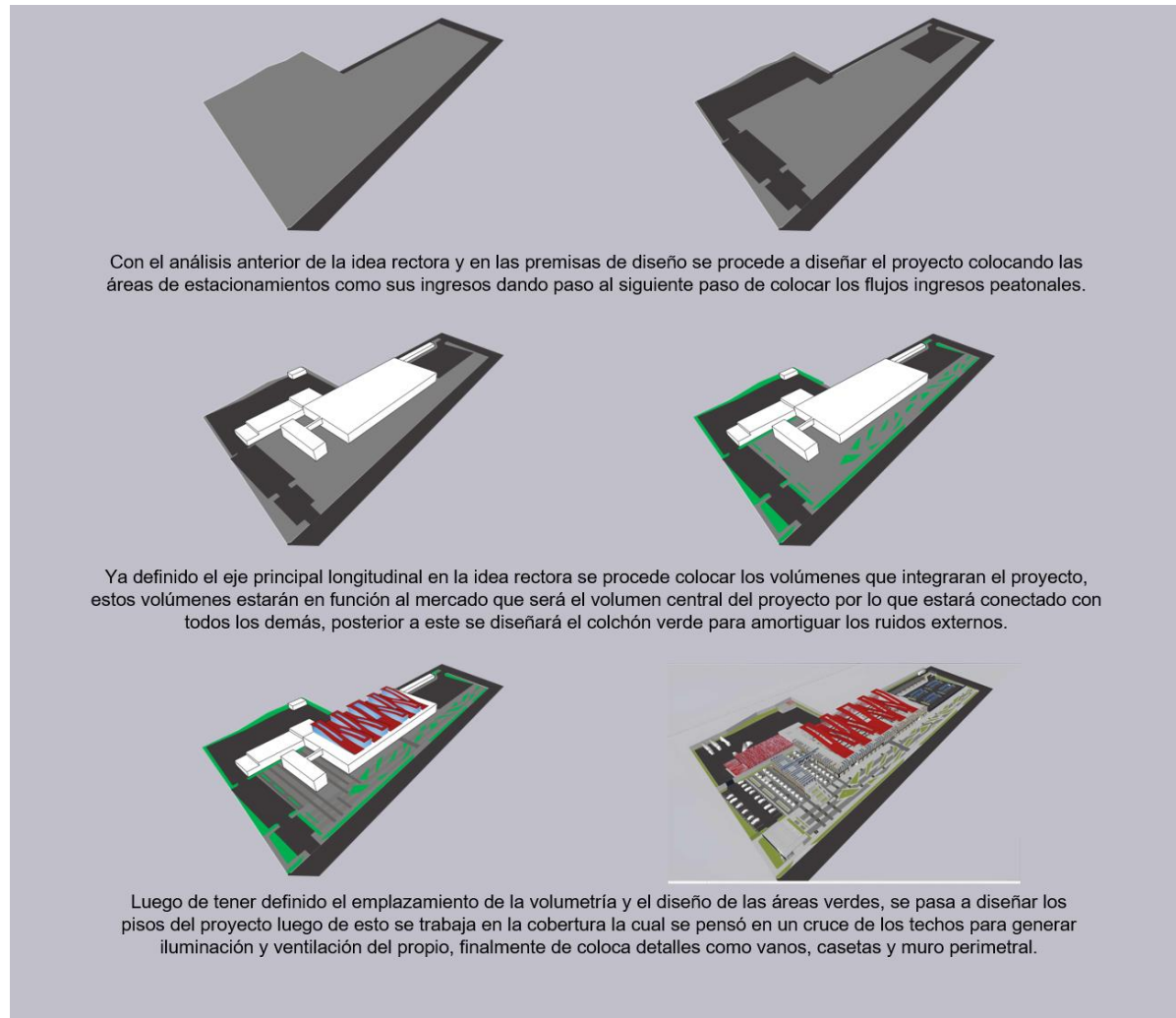
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 61. Tensiones Internas.



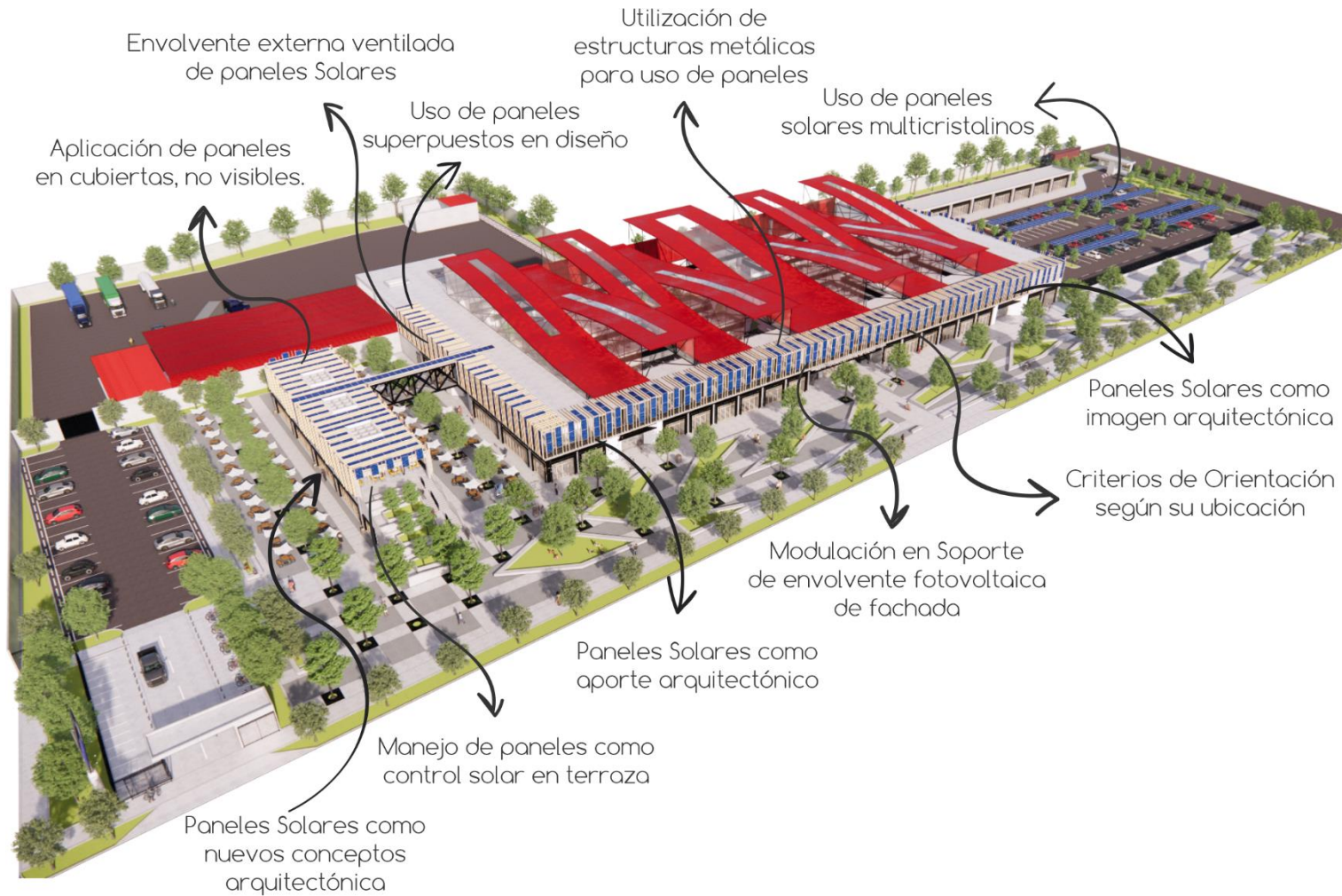
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62. Evolución Volumétrica.



Fuente: *Elaboración Propia.*

Figura 63. Delimitación de lineamientos de diseño en el proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

5.6.1.1 Datos General

Proyecto	:	NUEVO MERCADO DISTRITAL DE CHEPEN
Ubicación	:	La Libertad
Provincia	:	Chepen
Distrito	:	Chepen
Sector	:	Sector V
Predio	:	Santa Luisa
Lote	:	A
Calle	:	Panamericana Norte S/N

5.6.1.2 Áreas:

Área del terreno: 34 213.48 m²

Primer nivel área techada y área libre:

4, 837.84 m² - 30 503.61 m²

Segundo nivel área techada y área libre:

2, 470.58 m² - 0 m²

5.6.1.3 Linderos y medidas perimétricas

- **Por el frente:**

Con la Urb. El Golf, con una línea de 294.08 ml.

- **Por la derecha:**

Con Urb. El Refugio, con una línea de 152.03 ml.

- **Por la izquierda:**

Con la Panamericana, con una línea de 89.83 ml.

- **Por el fondo:**

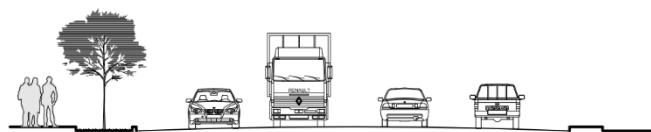
Con la zona agrícola, con una línea de 298.34 ml.

Cortes de sección vial en el terreno.



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 64. Vista del Corte X-X.



Propuesta de Vías Auxiliar

Fuente: *Elaboración propia*

5.6.1.4 Perímetros

El proyecto contempla un área de 34213.48 m² El terreno contempla un perímetro de 900.07 ml.

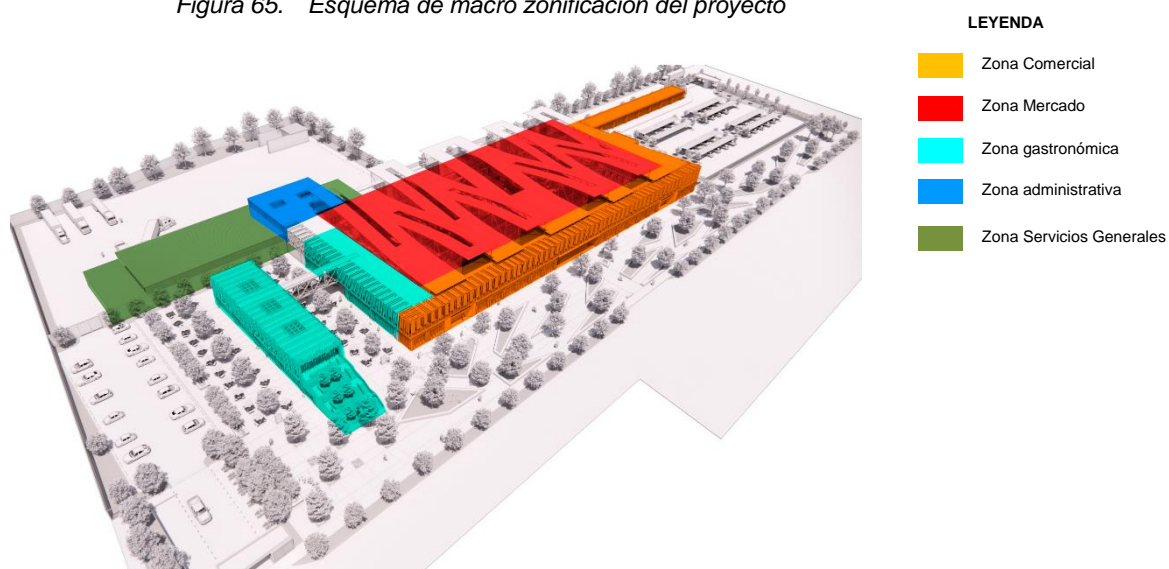
5.6.1.5 Descripción por Niveles

El proyecto presentado, el Nuevo Mercado Distrital de Chepen, ubicado dentro del distrito de Chepen en el departamento de la Libertad, además este terreno se ubica dentro de zonificación de Otros Usos (OU). El terreno tiene área más que necesaria para abarcar la envergadura del proyecto a diseñar y esta fraccionado en las siguientes zonas y subzonas:

- Zona de Administración
- Zona Comercial
- Zona Mercado
- Zona Gastronómica
- Zona Servicios Generales
- Zona de Recreación
- Zona de Estacionamientos

Todas estas zonas mencionadas fueron distribuidas en dos niveles visualizados en el proyecto arquitectónico siguiente:

Figura 65. Esquema de macro zonificación del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Al ingresar al proyecto arquitectónico te recibe un eje paisajista como una zona de esparcimiento social para el público, este eje te dirige a los locales comerciales que pertenece a la zona comercial y al hall de ingreso del mercado, avanzando al interior se encuentra una zona de integración que está conectado con los stands del mercado que se jerarquiza mediante la cobertura en zigzag, asimismo, los patios internos logran conectar a la zona gastronómica.

El ingreso a la **Zona comercial** es directo por el eje paisajista, un hall que te dirige al segundo nivel donde se encuentra tiendas comerciales y los servicios higiénicos; continuando con la circulación se encuentra en forma central la **Zona mercado**, su ubicación genera una circulación fluida para el público, siguiendo el recorrido se encuentra la **Zona Gastronómica**, está dividido por dos volúmenes imponentes que se conectan por un puente peatonal, el ingreso de uno de ellos es por el eje paisajista mediante una rampa verde que logra jerarquizar su ingreso, en el segundo nivel se encuentra tiendas comerciales, una área gastronómica para el público y los servicios higiénicos, finalizando el recorrido se encuentra la **Zona de servicios generales**, en el cual su ingreso es por los estacionamientos y la vía descongestionadora propuesta, en su segundo nivel se encuentra la Zona administrativa que está compuesta por los ambientes de contabilidad, tópico, administración, sala de reuniones, secretaria, cobranzas, guardería y los servicios higiénicos.

5.6.1.6 Renders:

Figura 66. Vista de vuelo de pájaro del proyecto arquitectónico.

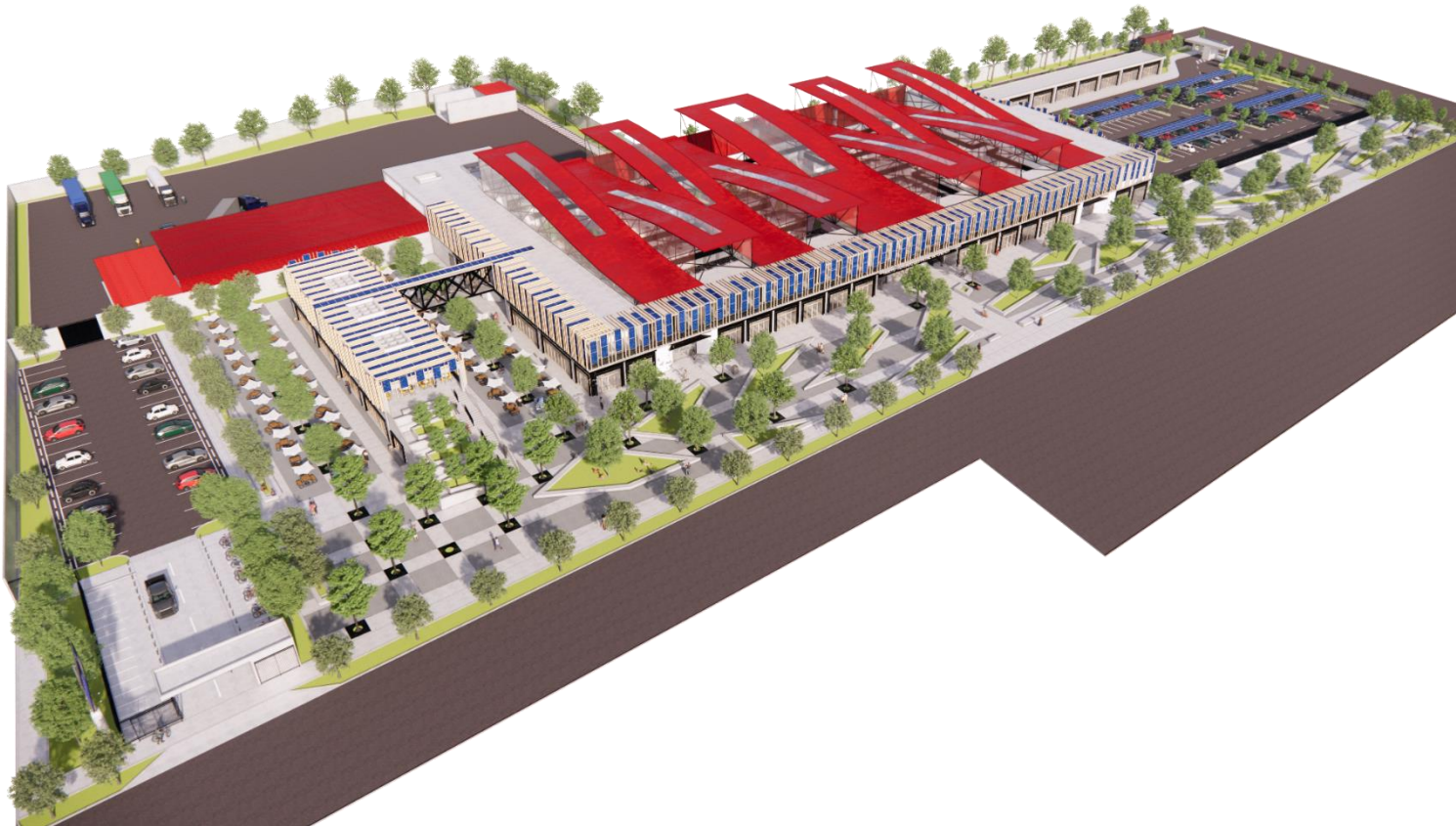


Figura 67. Vista vuelo de pájaro de la zona gastronómica.



Figura 68. Vista hacia la rampa de ingreso a la zona gastronómica.



Figura 69. Vista al ingreso principal del proyecto.



Figura 70. Vista al ingreso de la zona gastronómica.



Figura 71. Vista del patio de comidas con vista al puente conector.



Figura 72. Vista en gran angular de estacionamientos y patio de comidas.



Figura 73. Vista de vuelo de pájaro desde el estacionamiento principal.



Figura 74. Vista de patio de comidas y zona gastronómica.



5.6.2 Memoria Justificatoria

Sustento del cumplimiento de los parámetros urbanos y de las normas A120, A130, cálculo de aforo, escaleras de evacuación, pasajes y circulaciones, salidas de emergencia, etc.

5.6.3 Memoria de Estructuras

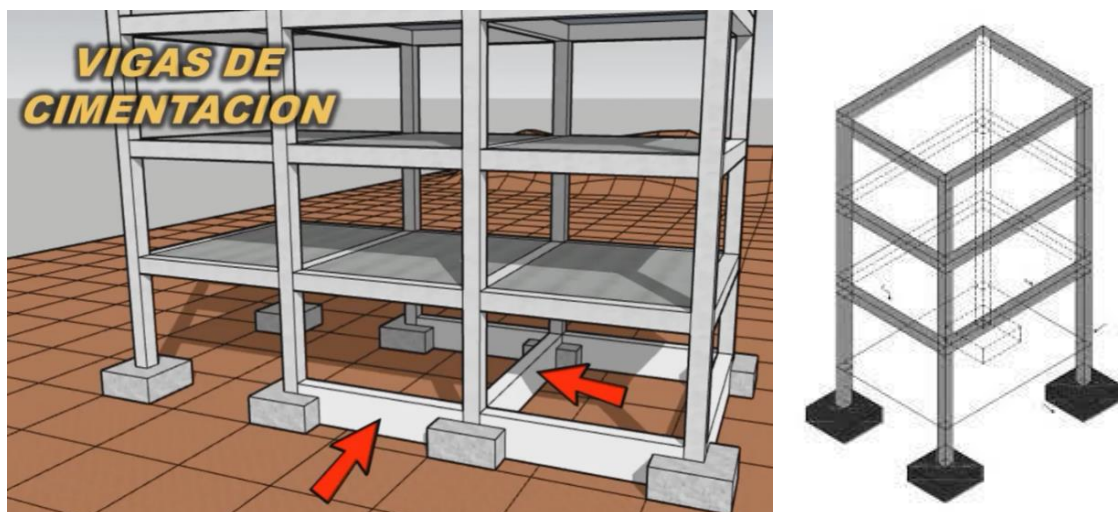
I. GENERALIDADES

El proyecto se desarrolla en la provincia Chupen, región de la Libertad, en un terreno apto para la construcción de la propuesta planteada y con una capacidad portante adecuada para la cantidad de pisos que se propone en el presente proyecto.

II. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto contempla la construcción de una estructura el cual se desarrolla utilizando el sistema estructural aporricado con albañilería confinada, es decir, se compone de columnas, vigas y muros de ladrillos, siendo los primeros dos los que se encargan de soportar el peso de la estructura además se está proponiendo una cimentación corrida, zapatas conectadas con vigas de cimentación de manera obligatoria y así evitar asentamientos fuertes que hagan colapsar la estructura.

Figura 75. Cimentación y zapatas.



Fuente: Elaboración Propia.

III. ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO

Para el diseño de la forma estructural se está considerado las normas de la Ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismo resistente).

Aspectos sísmicos: Zona 3 Mapa de Zonificación Sísmica

Factor U: 1.5

Factor de Zona: 0.4

Categoría de Edificación: **A, Edificaciones Esenciales**

Sistema Estructural: Sistema aporricado con albañilería confinada.

V. CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El diseño estructural se orienta a proporcionar adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a sollicitaciones provenientes de cargas muertas, cargas vivas, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos. Para tal fin, la distribución arquitectónica se compatibilizó y se adaptó de tal forma que la estructuración logre distribuir adecuadamente la Rigidez con el fin de evitar torsiones excesivas debido a excentricidades entre el centro de masas y el centro de rigidez para así lograr un adecuado comportamiento sismo resistente en ambas direcciones.

La configuración busca satisfacer los siguientes requisitos:

- Planta simple
- Simetría en distribución de masas y disposición de muros, compensada con la adición de pórticos.
- Proporciones entre dimensiones mayor y menor en planta menores a 4; lo mismo en altura.
- Regularidad en planta y elevación sin cambios bruscos de rigidez, masa o discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.
- Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación.
- Cercos y tabiques aislados de la estructura principal.

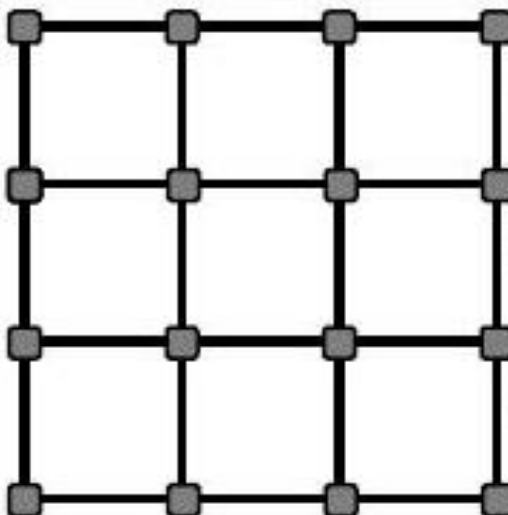
VI. DIAFRAGMA RÍGIDO

La cimentación consta de zapatas conectadas, estas al igual que las losas aligeradas son los sistemas de diafragma rígido en este tipo de edificaciones. Las zapatas buscan en la base de la estructura, con la rigidez necesaria transmitir las cargas estáticas y dinámicas al suelo de apoyo y además controlar los asentamientos diferenciales, para lo cual se ha incorporado conforme

recomienda el E.M.S., vigas de cimentación. Las losas propuestas (losas alveolares) además de soportar cargas verticales y transmitir las a vigas, muros y columnas, cumplen la función de un Diafragma Rígido Continuo integrando a la estructura.

La disposición de vigas y demás elementos asegura la distribución de las fuerzas laterales en proporción a la rigidez de los muros estructurales, proporcionándoles además arriostre horizontal.

Figura 76. Posición de zapatas.



Fuente: Elaboración Propia.

VII. NORMAS TÉCNICAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma Técnica de Edificaciones E.030 - Diseño Sismo Resistente.

VIII. COLUMNAS

Son elementos que trabajan a flexo-compresión biaxial, con las dimensiones adecuadas según los permisibles de las Normas Peruanas.

IX. VIGAS

Diseñadas a flexión, corte y torsión, de concreto armado, según la Norma E-0.60 y E-0.70. Las luces de los paños caen dentro de las luces recomendadas para no verificar deflexiones de acuerdo a la Norma de Concreto Armado E.060 del RNE-2016.

X. LOSAS DE ENTREPISOS

Las luces de los paños caen dentro de las luces recomendadas para no verificar deflexiones de acuerdo a la Norma de Concreto Armado E.060 del RNE-2016.

XI. PLANOS

Los planos muestran el desarrollo de toda la cimentación y techos de los bloques, se indican los tipos de cimientos, el tipo de estructuras en techos, así como los detalles estructurales correspondientes Adjuntados.

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

1. GENERALIDADES:

En este apartado presentamos el desarrollo de la especialidad de sanitarias, la cual está compuesta en este proyecto por la red de agua potable, agua contra incendios, red de desagüe y el agua de riego, los cuales se detallarán según correspondan. Asimismo, el desarrollo de esta especialidad estará sujeta a la normativa correspondiente I.S 010 de instalaciones sanitarias para un correcto desarrollo y funcionamiento de las instalaciones.

2. RED DE AGUA POTABLE:

El presente proyecto está considerando un abastecimiento de agua potable y no potable, así mismo se considera el uso de una Cisterna y un tanque elevado pre dimensionados para albergar la dotación requerida. La Cisterna albergará el Agua Contra Incendio (ACI) que según lo que exige la norma de deberá considerar 25m³, sumado al cálculo de dotación.

3. RED DE DESAGUE:

Para este proyecto se empieza a desarrollar desde la parte interna del mercado los cuales van de la zona húmeda y semi húmeda, ya que por el hecho de manipular carnes se encharca muchas veces el agua, es por eso que se estará usando una red de alcantarillas recolectoras, las cuales se conectarán hacia los buzones que se propone utilizar, con trampas de grasa para evitar la obstrucción en algún futuro, así mismo estas misma trampas se utilizaran en los puestos de ventas los cuales lo requieran.

4. AGUA DE RIEGO:

Como es de consideración al no poder utilizarse el agua potable para riego de áreas verdes como lo estipula la norma, se propone utilizar agua obtenida del subsuelo, por medio de pozos tubulares, teniendo en cuenta su ubicación que es en la zona baja de Chepén y hay una mayor tendencia a que la napa freática se encuentre más a la superficie lo cual nos facilitaría la obtención de este recurso.

5. CÁLCULO DE DOTACIÓN TOTAL:

ZONA ADMINISTRATIVA (A=662.46 m²)

$$391 \times 4 = 2649.84 \text{ lts/días}$$

PUESTOS CARNES (A=519.72 m²)

$$519.72 \times 15 = 7,795.8 \text{ lts/días}$$

PUESTO SECOS 225X4.6prom (A=1035 m²)

$$1035 \times 6 = 6,210 \text{ lts/días}$$

PATIO DE COMIDAS (A=1067.6 m²)

$$1067.60 \times 40 = 42,704 \text{ lts/días}$$

ZONA DE SERVICIOS GENERALES (A=1064.81 m²)

$$1064.81 \times 0.5 = 532.40 \text{ lts/días}$$

ZONA TIENDA COMERCIALES (A=1078 m²)

$$1078 \times 6 = 6468 \text{ lts/días}$$

DOTACIÓN TATAL = 66.36m³

ÁREAS VERDES: (A=3369 m²)

$$3369 \times 2 = 6738 \text{ lts/días}$$

6. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE

$$\text{Vol. Cist} = 3/4 \times 66.36 \text{ m}^3 = 49.77 \text{ m}^3$$

Por reglamento se incorpora a la dotación los 25 m³ de A.C.I. por tanto, reformulando el cálculo, esta tendrá un volumen de:

$$\text{Vol. Cist} = 49.77 + 25.00 \text{ A.C.I} = 74.77 \text{ m}^3$$

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO:

$$\text{Vol. T.E} = 1/3 \times 66.36 \text{ m}^3 = 22.12 \text{ m}^2$$

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

8. GENERALIDADES:

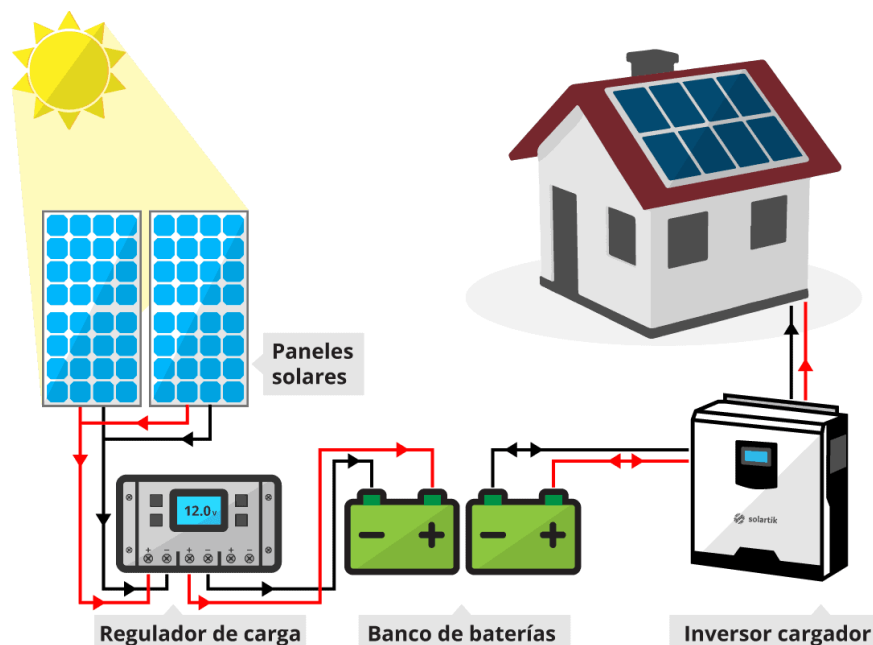
La presente propuesta está orientada a minimizar el consumo de energía eléctrica haciendo uso de un sistema de energía sostenible como la fotovoltaica la cual permite captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica para el buen funcionamiento del edificio y al mismo tiempo convertirse en un referente más en lo que se refiere a la protección del medio ambiente

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ELÉCTRICO:

Dentro de este sistema de abastecimiento eléctrico, se tiene el sistema semiabierto y el sistema cerrado; el primero consiste en captar radiación solar para que uno o varios sectores de la edificación se abastezcan con la energía fotovoltaica y el resto del edificio lo siga haciendo de la manera convencional que para para Trujillo sería a través de Hidrandina.

Para este caso se está proponiendo un sistema de abastecimiento cerrado, es decir que la edificación se proveerá de energía eléctrica al 100% de la energía fotovoltaica prescindiendo así del concesionario Hidrandina S.A. **(Ver imagen 1)**

Figura 77. Esquema de funcionamiento fotovoltaico.

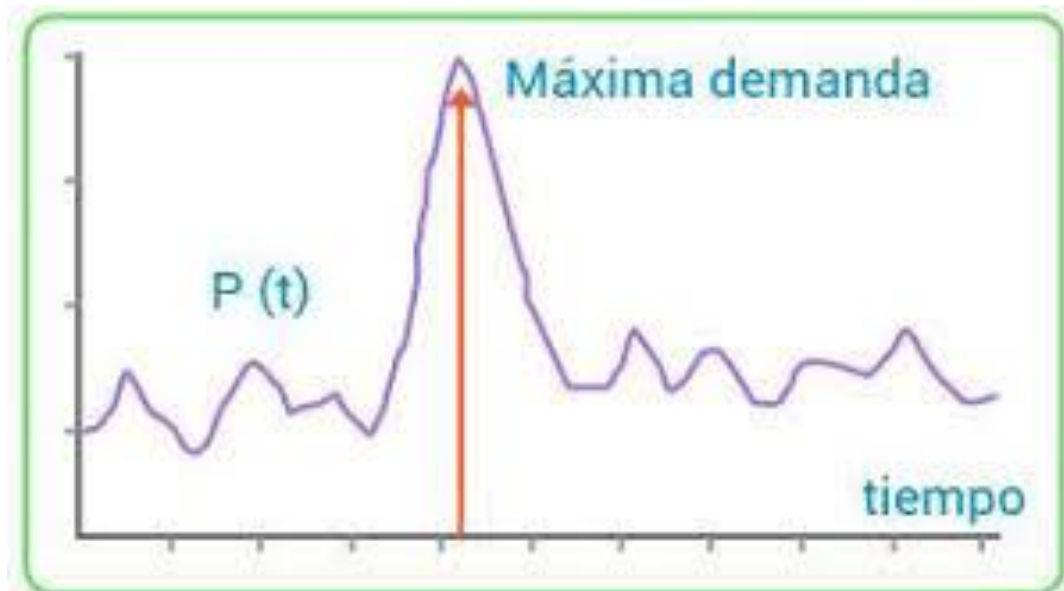


Fuente: Elaboración Propia

9. DEMANDA MÁXIMA (D.M.)

La demanda máxima o demanda pico, es la cantidad de energía que una edificación requiere para su óptimo funcionamiento en un tiempo determinado la misma que deberá ser calculada tomando en cuenta como que todo el edificio está funcionando conjuntamente con todos los artefactos eléctricos (televisores, computadoras, refrigeradoras, ventiladores, alumbrado, tomacorrientes, electrobombas, tanques hidroneumáticos, detectores de humo, luces de emergencia, alarmas contra incendio, cámaras de vigilancia, etc.) es decir, el edificio funcionando al 100% por lo que la energía requerida debe ser suficiente para que su funcionamiento sea óptimo y sin ningún problema

Figura 78. Esquema de funcionamiento fotovoltaico.



Fuente: Elaboración Propia

En resumen, la demanda máxima es la que determina la cantidad de energía eléctrica que toda edificación requiere siendo esta siempre la misma y dependerá de cada edificio como se abastecerá de ella, siendo para este caso la fotovoltaica. Para determinar la cantidad de paneles fotovoltaicos, será necesario primero realizar el cálculo de la demanda máxima (DM) para luego definir la célula fotovoltaica que se utilizará y establecer la cantidad de paneles que el edificio va requerir para su óptimo funcionamiento eléctrico.

CÁLCULO DE LA DEMANDA MÁXIMA (D.M.)

Tabla 15. Matriz de Ponderación de Terrenos.

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ² .)	C.U (w/m ² .)	P.I (w/m ²)	F.D (%)	D.M (w)
A.- CARGAS FIJAS					
1.-Zona Servicios generales: (Tabla 3-IV compatible con locales de depósito y almacenamiento)	176.62	2.5	441.55	100	441.55
2.- Zona gastronómica: (Tabla 3-IV, es compatible con restaurant)	226.66	25	5,666.50	100	5,666.50
3.- Guardería: (Tabla 3-IV, compatible con Escuelas)	122.30	28	3,424.40	100	3,424.40
4.-Zona comercial - Mercado: (Tabla 3-IV, compatibles edificaciones comerciales)	8,459.91	20	169,198.20	100	169,198.20
8.-Administración: (Tabla 3-IV, compatible con Oficina)	260.60	23	5,993.80	100	5,993.80
9.- Área libre: (Tabla 3-IV, compatible con patios plazas, jardines, etc.)	25,244.22	5	126,221.10	100	126,221.10
B.- CARGAS MÓVILES					
02 bombas hidroneumáticas (8 HP c/u) para T.E 02 bombas agua riego (2 HP c/u) 02 bombas ACI (25 HP y 20 HP)			4,940.00	100	4,940.00
67 computadoras (500 w. c/u)			33,500.00	100	33,500.00
30 luces de emergencia (550w c/u)			16,500.00	100	16,500.00
60 detectores de humo (550w c/u)			33,000.00	100	33,000.00
TOTAL					443,597.50

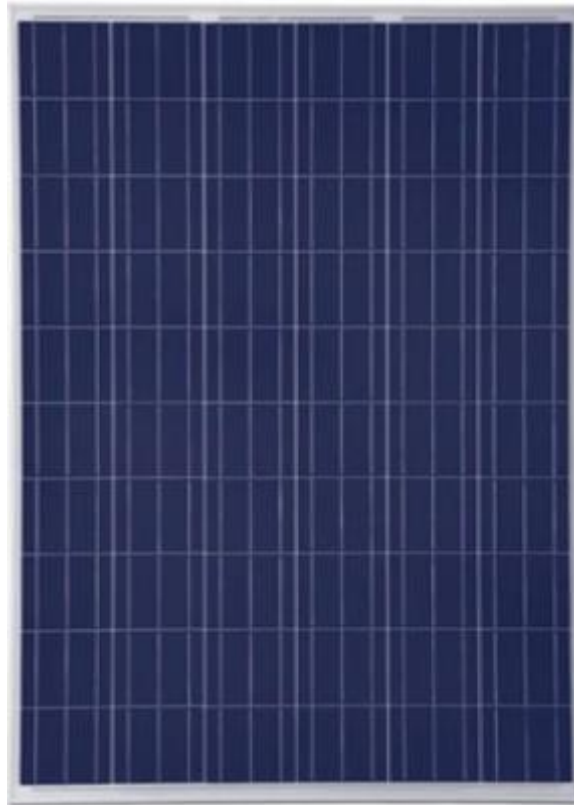
Fuente: Elaboración propia.

DEMANDA MÁXIMA TOTAL = 443,597.50 w = 443.60 Kw.

10. CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS:

Para la presente edificación se está proponiendo utilizar el siguiente panel fotovoltaico:

Figura 79. Dual Glass Solar Module



Fuente: *Elaboración Propia*

Especificaciones del panel:

- Potencia máxima nominal (Rendimiento):290 Wp. (Watt pico)
- Peso:..... 23 Kg.
- Tamaño:..... 1658mm. x 992mm. x 6mm.
- Propiedades:..... 35% de transparencia
- Número de células:..... 60 (6 x 10)
- Temperatura de funcionamiento:..... De -40°C a +85°C

También es necesario saber la irradiación diaria media anual de la provincia de Chepén para lo cual la siguiente tabla nos facilita el dato con el cual podemos seguir:

Figura n° 1: Dual Glass Solar Module

J. M. VASQUEZ - P. LLOYD UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, LIMA, PERU UNIVERSITY COLLEGE CARDIFF, WALES, GREAT BRITAIN				IRRADIACION DIARIA MEDIA ANUAL kWh/m2
Nº	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO/LOCALIDAD	
1	TUMBES	TUMBES	CORRALES	4.479
2	PIURA	TALARA	EL ALTO	4.046
3	PIURA	PIURA	TAMBO GRANDE	4.983
4	PIURA	PIURA	EL TABLAZO	5.109
5	PIURA	PAITA	SAN JACINTO	4.646
6	PIURA	MORROPON	CHULUCANAS	4.779
7	PIURA	PIURA	CASTILLA	5.128
8	PIURA	HUANCABAMBA	HUANCABAMBA	6.672
9	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	4.862
10	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALI	5.446
11	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASAGRANDE	4.416
12	LA LIBERTAD	ASCOPE	CARTAVO	4.788
13	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO	4.275
14	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO	4.744
15	LA LIBERTAD	TRUJILLO	GUANAPE NORTE VIRU	4.533
16	ANCASH	SANTA	NEPENA	5.159
17	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	5.138
18	ANCASH	HUARMAY	PUNTA LAS ZORRAS	5.087
19	LIMA	BARRANCA	PARAMONGA	3.832
20	LIMA	CHANCAY	POMMACANA	4.270
21	LIMA	CHANCAY	ANDAHUASI - SAYAN	5.139
22	LIMA	CHANCAY	HOMAYA - HUADRA	4.681
23	LIMA	LIMA	JESUS MARIA	3.811
24	LIMA	LIMA	LA MOLINA	3.371
25	LIMA	CANETE	SAN VICENTE DE CANETE	4.294
26	ICA	CHINCHA	CHINCHA ALTA	4.199
27	ICA	ICA	CAUCATO	4.754
28	ICA	ICA	MANRIQUE	4.523
29	ICA	ICA	ICA	4.894
30	ICA	ICA	PARCONA	5.040
31	ICA	NAZCA	HDA. MAJORO	5.024
32	ICA	NAZCA	MARCONA	4.941
33	AREQUIPA	CAILLONA	SIBAYO	4.940
34	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	5.313
35	AREQUIPA	AREQUIPA	CHARACAYO	5.322
36	AREQUIPA	AREQUIPA	PAMPA DE MAJES	5.610
37	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	MOQUEGUA	5.363
38	TACNA	TARATA	PAUCARANI	5.406
39	TACNA	TACNA	CALANA	4.991
40	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	4.467
41	HUANUCO	LEONCIO PRADO	TINGO MARIA	4.016
42	HUANUCO	HUANUCO	HUANUCO	4.515
43	JUNIN	CHANCHAMAYO	HUMAYA	4.654
44	JUNIN	CHANCHAMAYO	SAN RAMON	3.981
45	JUNIN	HUANCAYO	HUACHAC	4.872
46	HUANCAVELICA	CASTRO - VIRREY	ACONOCDOCHA	4.580
47	AYACUCHO	HUAMANGA	AYACUCHO	4.889
48	APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	4.749
49	CUZCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	4.006
50	CUZCO	CUZCO	SAN JERONIMO	4.691
51	PUNO	HUANCANÉ	HUARAYA	5.181
52	PUNO	PUNO	PUNO	5.190
53	PUNO	CHUCUITO	JULI	5.048
54	AMAZONAS	BAGUA	EL CENEPA	2.885
55	AMAZONAS	BAGUA	HDA. VALOR	4.483
56	SAN MARTIN	SAN MARTIN	JUAN GUERRA	3.983
57	LORETO	MAYNAS	IQUITOS	3.727
58	LORETO	REQUENA	REQUENA	3.863
59	LORETO	ALTO AMZONAS	SANTA MARIA	3.580
60	LORETO	ALTO AMZONAS	YURIMAGUAS	4.143
61	LORETO	UCAYALI	NESHUAYA	2.505
62	UCAYALI	PADRE ABAD	PADRE ABAD	4.015
63	UCAYALI	ATALAYA	YURAC - YURHA	3.137
64	MADRE DE DIOS	TANCAMANU	IBERIA	3.876

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos ver, Chepén no está en la tabla por lo que se escogerá la provincia más cercana que para este caso sería la provincia de Ascope que tiene una **irradiación diaria media anual de 4.416 Kwh/m2.**

En lo que respecta al rendimiento de trabajo, debemos asumir siempre que los paneles nunca trabajarían al 100%, esto para asegurar que la cantidad de paneles puedan optimizar el buen funcionamiento del edificio propuesto, es decir se debe considerar los siguientes rangos, **0.7 a 0.8** y que para asegurar una buena y constante energía eléctrica, trabajaremos con **0.7**

Para esto se tiene la siguiente formula:

$$\text{N}^\circ \text{ de módulos} = \text{DM} / (\text{SHP}) \times 0.7 \times \text{Wp}$$

Donde:

DM = Demanda Máxima

SHP = Irradiación diaria media anual

Wp = Potencia máxima nominal (rendimiento)

Reemplazando datos, se tiene:

$$\text{N}^\circ \text{ de módulos} = 443,597.50 / (4.416 \times 0.7 \times 290)$$

$$\text{N}^\circ \text{ de módulos} = 443,597.50 / 896.448$$

$$\text{N}^\circ \text{ de módulos} = 494.84 = \underline{\underline{495 \text{ paneles fotovoltaicos}}}$$

La presente propuesta requiere de 495 panel fotovoltaicos necesarios para optimizar un buen funcionamiento de la edificación durante las 24 horas del día y sobre todo durante sus horas de funcionamiento

CONCLUSIONES

- Se logró determinar los factores adecuados de la Energía Solar Fotovoltaica que condicionaron el diseño arquitectónico del Nuevo Mercado Distrital de Chepén; investigando la teoría a través de del libro “La envolvente Fotovoltaica” y llegando a determinar los factores adecuados que son La Orientación y La envolvente Fotovoltaica, los cuales nos ayudaron al desarrollo de este proyecto en particular y esto son:
- Se logró determinar las condiciones climáticas de la zona que favorecieron el uso de la Energía Solar Fotovoltaica, habiendo realizado una búsqueda y analizando datos obtenidos, de irradiación diaria media anual de 4.416Kh/m² en la provincia más cercana dentro de nuestra región que es de la ciudad de Ascope, asimismo, se obtuvo los resultados climatológicos por medio de la página Weatherspark, la cuál se basa en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre del 2016. Asimismo, el valor estimado en Chepén se calcula como un promedio ponderado de las aportaciones individuales de cada estación, siendo estos promedios ponderados proporcionales a la inversa de la distancia entre Chepén y una estación dada.
tiene datos históricos con referencia de hitos cercanos a la ciudad del proyecto y ciudades cercanas los cuales ayuda a corroborar dichos datos obtenidos.
- Se establecieron los parámetros urbanísticos y edificatorios para el diseño del Nuevo Mercado Distrital de Chepén, según el cuadro de parámetros urbanísticos obtenidos a través de la municipalidad correspondiente de la ciudad de Chepén, determina:
 - Retiro para avenida
 - Retiro para calle
 - Altura de Edificación

RECOMENDACIONES

- En base a la investigación, el tipo de mercado que se ha propuesto en la presente tesis, por el alto consumo energético es recomendable el Uso de Paneles Solares Fotovoltaicos con el fin de minimizar el consumo de energía convencional, a la vez utilizar una energía renovable y más saludable con el

medioambiente.

- Se recomienda que los mercados se encuentren ubicados en una zona amplia, libre de edificios altos, para el adecuado emplazamiento y orientación solar que garantice la exposición prolongada de la luz natural para el aprovechamiento y uso de la Energía Solar Fotovoltaica.
- Se recomienda tener un control del asoleamiento de manera natural o artificial para un mejor control del sombra, temperatura, y reducir el consumo energético para ayudar al Uso de Paneles Solares Fotovoltaicos.
- Se recomienda integrar el diseño estructural del uso de Paneles Solares Fotovoltaico con el diseño general del edificio, instalados tanto en fachadas, azoteas, terrazas y balcones, según la orientación adecuada y las superficies disponibles.
- Se recomienda utilizar luminaria Led o de bajo consumo energético, y evitar equipos y aparatos con resistencias eléctricas y así mismo reducir el consumo innecesario de energía.
- Se recomienda utilizar Luminaria Autónoma las cuales vienen integradas con paneles solares fotovoltaicos y sensores de Luz para optimizar su consumo energético. (EXTERIOR)
- Se recomienda que los nuevos mercados, que se diseñen no sigan el mismo patrón tradicional antiguos, los cuales han fracaso en la actualidad. Es por ello, tratar de proponer nuevos planteamientos en el que el equipamiento que dinamice el exterior de manera ordenada y planificada, utilizando paneles que se adecuen al diseño y al consumo energético.

REFERENCIAS

Cálculo de la posición del sol en el cielo para cada lugar en cualquier momento. (s/f).

Sunearthtools.com. Recuperado el 10 de noviembre 2022, de

https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

Ching, F. D. K., & Shapiro, I. M. (2015). *Arquitectura ecológica: Un manual ilustrado*. Editorial GG, SL.

Chivelet, N.M., & Fernández Solla, I. (2007). *La envolvente fotovoltaica en la arquitectura: criterios de diseño y aplicaciones*. Ed. Reverté.

Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. (2001, noviembre 2).

Unesco.org. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/unesco-universal-declaration-cultural-diversity>

Delta Electronics, Inc. (s/f). *Nordhorn, Germany*. Delta-emea.com. Recuperado el 23 de mayo de 2023, de <https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Nordhorn-Germany-1643.htm>

El carnaval de los mercados innovadores. (s/f). PNUD. Recuperado el 26 de enero de 2023, de <https://www.undp.org/es/peru/noticias/el-carnaval-de-los-mercados-innovadores>

El clima en Chepén, el tiempo por mes, temperatura promedio (Perú) - Weather Spark. (s/f).

Weatherspark.com. Recuperado el 5 de julio de 2023, de

<https://es.weatherspark.com/y/19258/Clima-promedio-en-Chep%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

El futuro de los mercados de abasto empieza hoy. (s/f). PNUD. Recuperado el 26 de enero de 2023, de <https://www.undp.org/es/peru/noticias/el-futuro-de-los-mercados-de-abasto-empieza-hoy>

EP. (2022, diciembre 23). *La Plaza de Abastos estrena paneles solares.* Diario de Noticias de Álava. <https://www.noticiasdealava.eus/gasteiz/2022/12/23/plaza-abastos-estrena-paneles-solares-6313585.html>

FashionNetwork.com PE. (s/f). *Puma abre las puertas de PumaVision.* Fashionnetwork.com. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://pe.fashionnetwork.com/news/puma-abre-las-puertas-de-pumavision,244312.html>

Ferro Veiga, J. M. (2019). *El universo de las energías renovables El universo de las energías renovables.* Blurb.

Green dot animo leadership high school. (s/f). Archello. Recuperado el 7 de junio de 2023, de <https://archello.com/project/green-dot-animo-leadership-high-school>

Martin, P. F. G. (2021). *Energía solar fotovoltaica para todos.* Marcombo.

Mercados del Per. (s/f). Deperu.com. Recuperado el 2 de febrero de 2023, de <https://www.deperu.com/mercados/>

Nov, 14. (s/f). *Mercados tradicionales trabajan para mitigar los riesgos y asegurar alimentos inocuos.* Paho.org. Recuperado el 12 de junio de 2023, de <https://www.paho.org/es/noticias/14-11-2023-mercados-tradicionales-trabajan-para-mitigar-riesgos-asegurar-alimentos-inocuos>

PERÚ - INEI: *La Libertad: Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017*. (s/f). Gob.pe.

Recuperado el 28 de enero de 2023, de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1575/

Puma. (2010, abril 13). *Nuevo sistema de empaquetamiento y distribución de PUMA*. PR

Newsire. [https://www.prnewswire.com/news-releases/nuevo-sistema-de-](https://www.prnewswire.com/news-releases/nuevo-sistema-de-empaquetamiento-y-distribucion-de-puma-155708245.html)

[empaquetamiento-y-distribucion-de-puma-155708245.html](https://www.prnewswire.com/news-releases/nuevo-sistema-de-empaquetamiento-y-distribucion-de-puma-155708245.html)

PRODUCIR. (s/f). Gob.pe. Recuperado el 7 de marzo de 2023, de

<https://pndp.produce.gob.pe/sala-prensa/>

Rivera Velasquez, L. Y. (2022). *La energía solar: la solución para los hogares en Colombia*.

Episteme. Revista de divulgación en estudios socio territoriales, 14(2).

Sánchez, D. (2013, diciembre 24). *Escuela Zero Energía / Mikou Design Studio*. ArchDaily Perú.

[https://www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-](https://www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

[studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab](https://www.archdaily.pe/pe/02-321174/escuela-zero-energia-mikou-design-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Serra Florensa, R., & Coch Roura, H. (1995). *Arquitectura y energía natural*. Ediciones UPC.

Velasco, Rodrigo; Robles, Daniel, 2011. Diseño de eco-envolventes. Modelo para la exploración,

el diseño y la evaluación de envolventes arquitectónicas para climas tropicales. *Revista de*

Arquitectura [en línea]. Bogotá, Colombia: vol. 13, 2011, pp. 92-105. ISSN 1657-0308.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125121298011>

Vidrio fotovoltaico para Fachadas. (s/f). Vitrosolarvolt.com. Recuperado el 15 de marzo de 2023,

de <https://www.vitrosolarvolt.com/es/aplicaciones-bipv/fachadas-de-edificios/>

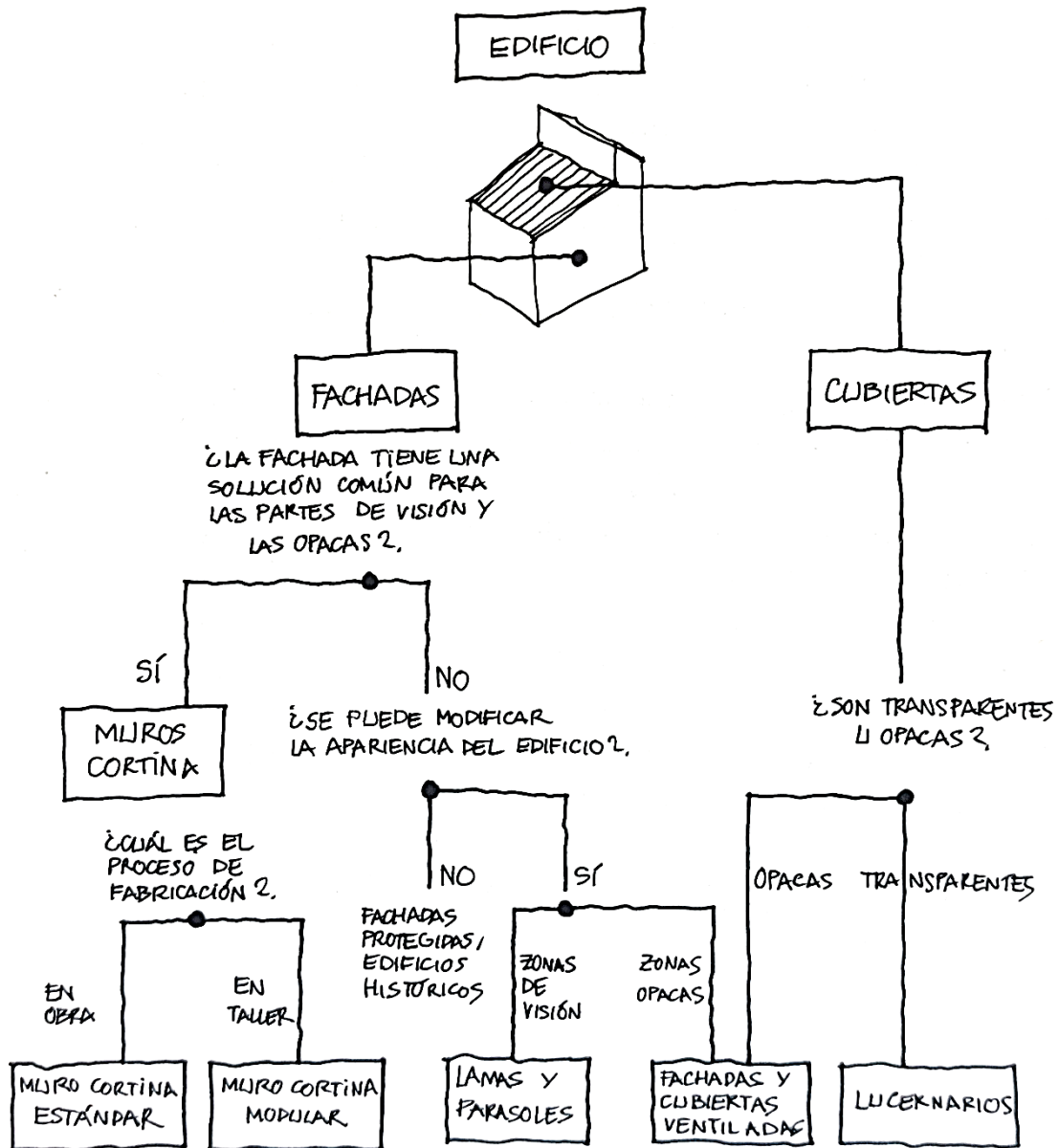
Wells, O. (2018, diciembre 8). *Hace falta un cambio radical para construir edificios más ecológicos*. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2018/12/1447561>

Zalamea, Esteban; Quezada, Felipe, 2017. Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial Tecnológico y consideraciones proyectuales. *Revista de Arquitectura* [en línea]. Bogotá, Colombia: vol. 19, 2011, pp. 56-68. ISSN 1657-0308.
Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125121298011>

ANEXOS

ANEXO n° 1

Figura 80. Esquema de integración de fachadas y muros.



Fuente: La Envolvente Fotovoltaica en la Arquitectura

ANEXO n° 2

Tabla 16. Ficha de Análisis de Casos

FICHA DE ANALISIS DE CASO 00		
Nombre de Proyecto		
DATOS TECNICOS		
Arquitectos		
Ubicación		
Función de Edificio		
Fecha de Proyecto		
Área Techada		Niveles
DATOS DEL PROYECTO		
Importancia para el proyecto	Descripción	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
VARIABLE:		
SUBDIMENSIONES	INDICADORES	
Emplazamiento	Orientación adecuada	
Paneles Solares	Paneles de silicio multicristalinos	
Actitudes de Diseño	Manejo de paneles fotovoltaicos de forma invisible en el diseño.	
	Uso de paneles fotovoltaicos superpuestos en el diseño.	
	Presencia de paneles fotovoltaicos como aporte Arquitectónico.	
	Aplicación de paneles fotovoltaicos como imagen Arquitectónica.	
	Manejo de paneles fotovoltaicos como nuevos conceptos Arquitectónicos.	
Integración de Fachadas y Cubiertas	Manejo de muros cortinas con paneles solares fotovoltaicos.	
	Utilización de estructuras metálicas para el uso de paneles fotovoltaicos.	
	Uso de modulación en soporte de envolvente fotovoltaica de fachada.	
	Manejo de paneles fotovoltaicos como control solar en terraza y/o fachada.	
	Aplicación de envolvente externa ventilada de paneles fotovoltaicos.	
	Uso de paneles fotovoltaicos en lucernarios	

Fuente: Elaboración propia.