



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura
sostenible para su aplicación en Chosica**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecta

AUTORAS:

Huerta Guillermo, Estela Reyna (ORCID: 0000-0003-0393-5728)

Rodriguez Ramos, Magali Yanet (ORCID: 0000-0001-5482-4070)

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday, Glenda Catherine (ORCID: 0000-0002-2301-0709)

Msc. Arq. Chávez Prado, Pedro Nicolás (ORCID: 0000-0003-44118695)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

Huerta Guillermo, Estela

Esta investigación lo dedico a Dios que ha sido el pilar de mi vida, a mis padres que me educaron con valores y sobre todo con amor, que además día a día me impulsaron a seguir adelante pese a cualquier obstáculo. También a mi hermano que me ha apoyado de manera incondicional a lo largo de estos años de estudio.

Rodriguez Ramos, Magali

Dedico esta investigación a Dios y a mi madre por haberme forjado para ser la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros te los debo entre los que incluye este. Me educó con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivó siempre a alcanzar mis metas. Gracias mamá, eres la mejor. También a mi hermana Esther y familia en general por el apoyo que me brindaron en el transcurso de cada año de carrera universitaria.

Agradecimiento

Agradecemos al Msc. Arq. Pedro Chávez ya que por sus asesorías pudimos culminar el curso de manera satisfactoria y a la Doc. Glenda Rodriguez por las clases brindadas cada semana que gracias a ello mejoramos la redacción de la investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	44
3.1. Tipo y diseño de investigación	44
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	45
3.3. Escenario de estudio	46
3.4. Participantes	48
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.6. Procedimiento	53
3.7. Rigor científico	55
3.8. Método de análisis de datos	56
3.9. Aspectos éticos	58
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
V. CONCLUSIONES	125
VI. RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS	151
ANEXOS	159
ANEXO A: Matriz de categoría	
ANEXO B: Consentimiento informado Arq. Montenegro	
ANEXO C: Consentimiento informado Arq. Basto	
ANEXO D: Consentimiento informado Arq. Frida Llerena	
ANEXO E: Matriz de consistencia	

Índice de tablas

Tabla 1	Lista de participantes de la guía de entrevista	49
Tabla 2	Lista de participantes de la ficha de análisis de contenido.	50
Tabla 3	Cuadro de recolección de datos.....	51
Tabla 4	Tabla de codificación.....	57
Tabla 5	Análisis de entorno.....	133
Tabla 6	Plantas arquitectónicas	134
Tabla 7	Características notables de la vivienda.....	135
Tabla 8	Análisis bioclimático	136
Tabla 9	Circulaciones.....	137
Tabla 10	Análisis de la distribución primer nivel	138
Tabla 11	Análisis de la distribución segundo nivel.....	139
Tabla 12	Aplicación de sistemas sostenibles.....	140
Tabla 13	Aplicación de sistemas sostenibles.....	141
Tabla 14	Sistema de tratamiento de energía (electricidad).....	142
Tabla 15	Sistema de tratamiento de energía (calor).....	143
Tabla 16	Sistema de tratamiento de agua de lluvia	144
Tabla 17	Materiales no convencionales	145
Tabla 18	Mobiliario de sala y comedor.....	146
Tabla 19	Mobiliario de dormitorio	147
Tabla 20	Detalle de techo	148
Tabla 21	Detalle de piso.....	149
Tabla 22	Detalle de fachada	150

Índice de gráficos y figuras

Figura 1	<i>Vivienda unifamiliar</i>	16
Figura 2	<i>Vivienda vertical</i>	17
Figura 3	<i>Vivienda experimental</i>	18
Figura 4	<i>Paneles solares</i>	23
Figura 5	<i>Calentador solar</i>	24
Figura 6	<i>Luces led</i>	25
Figura 7	<i>Catedral en Nueva Zelanda</i>	27
Figura 8	<i>Muro de tetra-brik</i>	28
Figura 9	<i>Uso de pale como material constructivo</i>	29
Figura 10	<i>Contenedor usado en vivienda</i>	30
Figura 11	<i>Madera ecológica</i>	31
Figura 12	<i>Ubicación de la urbanización Asociación Vizcacheria de Huampani</i>	46
Figura 13	<i>Mapa de zonificación</i>	47
Figura 14	<i>Estado actual del sector</i>	47
Figura 15	<i>Mapa de estratos socio-económicos</i>	48

Resumen

La finalidad de esta investigación es evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social. Se utilizó un enfoque cualitativo, tipo de investigación aplicada y diseño tipo fenomenológico. El instrumento empleado para la recolección de datos es la ficha de análisis de contenido y la guía de entrevista semiestructurada, que corresponden a la técnica de análisis documental y entrevista respectivamente. El resultado nos indica el estudio previo que se debe tener en cuenta al realizar una vivienda social, se mencionan las características de habitabilidad, los sistemas sostenibles y los materiales ecológicos. Por consiguiente, se llega a concluir que la vivienda de interés social puede integrar en su proyección a la arquitectura sostenible, obteniendo resultados confortables y económicos que serán apreciados por el usuario. Finalmente, como demostración del éxito que se obtiene al incluir la sostenibilidad en la vivienda social, se presenta una propuesta arquitectónica que reúne los criterios de la arquitectura sostenible investigada.

Palabras clave: *arquitectura sostenible, vivienda social, materiales ecológicos.*

Abstract

The purpose of this research is to evaluate the criteria of sustainable architecture that can be used in social housing, for which a qualitative approach, type of applied research and phenomenological type design were used. The instrument used for data collection is the content analysis sheet and the semi-structured interview guide, which correspond to the documentary analysis and interview technique respectively. These instruments were useful to obtain the results corresponding to each specific objective. The result mentions the previous study that must be taken into account when carrying out a social housing, where the characteristics of habitability, sustainable systems and ecological materials are mentioned. Therefore, it is concluded that social housing can integrate sustainable architecture into its projection, obtaining comfortable and economic results that will be appreciated by the user. Finally, as a demonstration of the success obtained by including sustainability in social housing, an architectural proposal is presented that meets the criteria of sustainable architecture investigated.

Keywords: *sustainable architecture, social housing, ecological materials.*

I. INTRODUCCIÓN

La **realidad problemática** de la investigación se basa en el déficit habitacional cualitativo y la falta de interés en la arquitectura sostenible para la vivienda social. Estas viviendas actualmente no están diseñadas para ser sostenibles, pues no aprovechan las fuentes naturales del lugar donde se ubica y mantienen un sistema constructivo tradicional generando contaminación por el proceso industrial a los que se somete las materias primas.

A nivel internacional, el medio ambiente está presentando cambios muy drásticos de su clima, esto se debe a la contaminación en general. Por ello se está incorporando distintas medidas que logran reducir el nivel de contaminación en distintos sectores, tanto en grandes como pequeñas empresas. En Ucrania, se presenta un reciente interés por la arquitectura sostenible, según lo que nos menciona Zubko (como se citó en Ivanovna en el año 2020) este país anteriormente no aplicaba los principios ambientales a pesar de que estudiaron por mucho tiempo la teoría, es por eso que los edificios de Ucrania consumían de 2 a 3 veces más energía en todo el continente Europeo. Se puede inferir que recientemente se han venido aplicando las investigaciones que tenían sobre el tema a ciertas construcciones. En México, Garcia et al. en el 2015 nos informan que debido al nivel de ingresos de las familias del país, la demanda de viviendas de bajo coste está aumentando. En la actualidad, más del 60% de la demanda de vivienda se concentra en productos de vivienda de bajos ingresos y asequibles. Estas se obtienen principalmente a través de préstamos. Un tipo de restricción en la compra de viviendas son los factores económicos causados por la percepción de los bajos ingresos por parte de la gente. Es decir, las personas necesitan cada vez más viviendas que sean de bajo costo, por lo mismo que su estrato socio-económico no le permite acceder a otra de mayor nivel.

A nivel latinoamericano, Argentina tiene el mismo problema de contaminación a causa de los materiales tradicionales de construcción, además que no se usa de manera correcta sus recursos y lo demuestra en su artículo Ramos en el año 2021, ya que las viviendas no cuentan con fuentes de energía renovable, es así como el sector residencial sufre las consecuencias que son

reflejadas en los cobros elevados del consumo de electricidad. Con lo cual se deduce que otros servicios básicos tienen los mismos resultados, ocasionando mayor carga económica para las familias residentes. En Colombia, se han ido modificando el empleo de materiales ya que la globalización origina que los materiales sean estandarizados. Por ello Cereghino en el 2017, menciona que debido al uso de materiales industriales como el acero y concreto se redujo el tiempo de construcción. Mas tarde, ocurrió lo mismo con la piedra y los materiales cerámicos. Desesperado por los avances industriales, el alquitrán envasado en galones fue sustituido por gas natural. Lo que llevó a la generalización del diseño en la construcción tradicional debido al uso de materiales producidos en serie, como el vidrio, fibra de carbono, aleaciones metálicas, polímeros y acero, que tiene un alto índice contaminación en el proceso de fabricación. Muchas veces estos materiales estandarizados son conocidos por los profesionales o encargados de la construcción y por su fácil aplicación en los proyectos de manera masiva dejan de lado las consecuencias negativas que trae al medio ambiente.

A nivel nacional, la migración rural marca sus inicios en 1940, donde los pobladores llegan a la ciudad en busca de nuevas oportunidades laborales. Con ello nacen distintas problemáticas, ya que la ciudad no estaba preparada para el crecimiento urbano y los nuevos pobladores necesitaban un lugar donde ubicar sus viviendas. Debido a la necesidad de vivienda, las personas que migraban fueron ocupando las zonas adyacentes de Cercado de Lima extendiéndose en la actualidad hacia la zona este y oeste de Lima. El déficit de vivienda es un problema nacional que perjudica e impide que las personas accedan a una vivienda y disminuye su calidad de vida. Según resultados del INEI en el 2018, el 10,4% de las familias de todo el país tiene un déficit habitacional, siendo la región provincial la que presenta el nivel más notable de familias, con un 17,6%, mientras que la región metropolitana tiene un 8,3%. Los sectores de menores recursos no cuentan con la oportunidad de obtener una vivienda por varios motivos, uno de los principales es que no cuentan con un centro laboral estable y eso no les permite acceder a un préstamo y otro es el alto costo de los materiales convencionales de construcción. El déficit habitacional es más notorio en la capital ya que es aquí donde se concentra mayor población. La municipalidad no es ajena a esta realidad,

José García, coordinador técnico del PLAM 2035 nos dice que el déficit de viviendas debe compensarse gradualmente. Aunque es difícil hacer una previsión a 20 años, creemos que la demanda de 600.000 nuevas viviendas debe satisfacerse al menos diez años, según nos informa el Diario Gestión en el 2015. Podemos decir que hay una iniciativa de parte de la municipalidad en cubrir la demanda urgente de vivienda que necesita Lima, aunque esta no es suficiente en comparación a la población a abastecer.

A nivel distrital, Chosica no escapa de esta realidad. Este distrito ha ido desarrollando con grandes áreas de recreación privadas, pues el clima caluroso en gran parte del año favorece las actividades al área libre. Pero debido a la falta de vivienda ya no solo es usado como recreación, sino que la población ha ido asentándose y poblando el distrito de manera desorganizada. Según el Censo del INEI de 2007, Chosica cuenta con 38.756 hogares, y el 31 % cuenta con características de déficit habitacional. Esto se debe principalmente a las malas condiciones de las viviendas, como la falta de servicios y el hacinamiento. Se puede decir que el problema principal es el factor cualitativo. En otras palabras, las inadecuadas condiciones en las que viven las personas se deben a que no pueden acceder a los servicios básicos y los materiales usados son precarios.

A nivel local, la Asociación Vizcacheria de Huampani cuenta con un desarrollo urbano lento. La gran mayoría de lotes que comprende esta asociación aún no están habitadas, solo presenta un muro perimetral que se usa para evitar que los propietarios construyan fuera de su predio; en tanto al diseño de las viviendas en esta zona aplica un sistema constructivo convencional y solo cuentan con un nivel. Por lo mencionado se infiere que aún se puede adaptar sistemas sostenibles pues la cantidad de viviendas construidas es casi nula, incluso en viviendas que solo desarrollaron el primer nivel pueden ser adaptados con sistemas sostenibles.

A continuación se plantea la **formulación del problema**, según Katayama (2014), son cuestiones que surgen después de analizar el problema de la investigación y debe ser respondido dentro del campo de estudio por el investigador. Entonces en esta investigación se hace la siguiente pregunta **¿Cuáles**

son los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social?

En cuanto a la **justificación** del trabajo, se desarrolla con la finalidad de exponer los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear a la vivienda social. Estos criterios son importantes porque incrementan la calidad de vida y motiva el desarrollo sostenible en otras urbanizaciones. La prioridad es atender el problema ambiental que causa la construcción tradicional, es por ello que es necesario establecer que sistema sostenible es factible utilizar en la vivienda social. Así mismo, se desea concientizar al usuario y a la nueva generación profesional a promover la construcción ecológica, donde la arquitectura y el ambiente guarden relación, a través del uso de nuevos materiales que generen menor impacto ambiental.

En cuanto a los **objetivos** se presenta el **objetivo general**: *Evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social.*

Asimismo, los **objetivos específicos**: (a) *Analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social,* (b) *Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo,* (c) *Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social y* (d) *Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se puede emplear en la vivienda social.*

En relación con la **hipótesis**, Katayama (2014) menciona que es un atributo temporal ya que en medida que avance la investigación puede cambiar u omitirse. A continuación, presentamos la siguiente hipótesis: *Los criterios de la arquitectura sostenible que se emplean en la vivienda social son el uso de energía renovable; captado a través de paneles de que van a convertir los rayos del sol en energía eléctrica y energía térmica. También, el sistema de tratamiento de agua para un uso eficiente del agua de lluvia. Además, se considera los materiales con menor impacto ambiental, ya sean reutilizados o reciclados. Finalmente toma en cuenta el espacio y confort del usuario, a través de ambientes iluminados y ventilados de manera natural ya que es fundamental para el desarrollo vivencial del usuario.*

II. MARCO TEÓRICO

Los **antecedentes** son aquellas investigaciones previas que se toman como referencia. Según Gonzales et al. (2003), nos dicen que los antecedentes tienen que mostrar el trabajo científico o tecnológico presentado anteriormente con relación a la nueva investigación. En estos antecedentes se toma en cuenta el entorno en el que se realizó la investigación.

A continuación, presentamos los **antecedentes internacionales**:

Taiwan, Zuraida et al. (2021), en su artículo titulado “*A calculation approach of embodied energy, carbon emission and eco-costs on waste recycled composite materials*”. El cual tiene como objetivo reconocer distintos materiales reciclables que serían útiles en la composición del hormigón y el beneficio ambiental que se obtiene gracias a esta práctica ecológica. La metodología de estudio es experimental, contando con cuatro fases. En la primera se estudia y se definen los materiales de concreto y los materiales de desecho reciclados. La segunda fase determina el inventario para luego ponerlo a prueba en la tercera fase. Se concluye realizando el estudio de emisión de carbono al incluir distintos objetos reciclables y se compara cuál de ellos logra que el cálculo de emisión de carbono en 1m³ de hormigón sea menor. En síntesis, todo material reciclado ya conto con un proceso emisión de carbono para su creación que solo se reutilizara como material complementario reduciendo costos y contaminación.

Argentina, Bellot y Fiscarelli (2020), en su artículo titulado “*Vivienda sustentable: Una discusión sobre el manejo eficiente del uso agua en instalaciones domiciliarias. Caso de estudio: Santa Fe – Argentina*”. Cuyo objetivo fue analizar el uso de instalaciones convencionales de aguas pluviales en las construcciones para probar como las superficies verdes, el tamaño y el ángulo de inclinación de la cubierta afecta directamente en la eficiencia del agua. La metodología es estudio de caso en dos fases, la primera se realizó en la ciudad de Santa Fe y la segunda analizo tres tipologías de vivienda. De esta manera se llega a las conclusiones, en las que se registran deficiencia en el uso del agua, por falta de normas que estén alineadas con términos de reutilización de los recursos que a fin de cuenta le quita valor sostenible a la vivienda. Al analizar estos escenarios se puede notar que es

muy importante que el gobierno también se involucre a profundidad en los temas medio ambientales, ya que se tendría mejores resultados si la entidad aplicara bonificaciones, para que esta forma se pueda motivar a los especialistas y usuarios.

México, Camacho (2019), en su artículo titulado "*Procesos sustentables en casa habitación*". Cuyo objetivo fue experimentar con recursos naturales de manera eficiente y con instrumentos fáciles de encontrar que no sean muy dependientes de la tecnología, para obtener servicios básicos en la vivienda. Se utilizó una metodología basada en la experimentación, para obtener agua, energía eléctrica, confort térmico, reflexión de luz solar y calentamiento de agua. De esta manera se llega a las conclusiones que tienen dos importantes problemáticas; la primera es la indiferencia de las autoridades para la aplicación de las ideas innovadoras de una casa sostenible pues las normas urbanas no lo permitían; la segunda es la ineficiencia de los especialistas, pues no están preparados para este tipo de proyectos. La investigación nos presenta nuevas aplicaciones para el uso eficiente de los recursos sobre todo en una zona con clima similar a las provincias del Perú.

Chile, Piña (2018) en su artículo titulado "*Prototipo de vivienda vertical social sostenible, enfoque en resistencia al cambio climático*". Cuyo objetivo fue realizar una propuesta arquitectónica de vivienda social a una escala real que contribuya a generar mayores densidades urbanas. La metodología que se utilizó fue mediante el estudio de los conceptos de flexibilidad, accesibilidad y de las normas locales de construcción, donde además se estableció el prototipo de 15x15 metros como lote mínimo de vivienda. Luego de estudios con el software Desing Builder se llegó a la conclusión de que el prototipo sin parasoles en las ventanas generó mayor confort térmico al interior. Es decir, si es posible aplicando ciertos parámetros.

Colombia, Valencia (2018) en el artículo "*La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia*". Se planteó como objetivo reconocer criterios basados en el estudio teórico y en el estudio de la política pública que siguen los lineamientos de sostenibilidad de la vivienda social en Colombia, desde una perspectiva interna. En la que se utilizó la metodología desarrollada en una sola etapa donde se realiza un estudio sobre la normativa nacional de Colombia aplicada en la vivienda social mediante un análisis documental. Llegando a las siguientes conclusiones, el terreno que es utilizado

como fuente de extracción para los materiales de construcción al explotar todas sus materias primas, pasa a ser utilizado como un terreno habitable, lo que debería ser considerado como una zona de riesgo por inundaciones, haciendo frente a la falta de viviendas en Colombia.

A continuación, presentamos los **antecedentes nacionales** los cuales son:

Lima, Morales (2020) en el artículo titulado “Evaluación de la estabilidad de un biodigestor anaeróbico termófilo”. Tuvo como objetivo verificar el tiempo de reducción hidráulica para la estabilidad de un biodigestor. La metodología en la investigación es experimental donde se utilizó un reactor termófilo con una capacidad de 50 litros, un tanque de homogeneización conectado a la bomba de ajuste del flujo de alimentación, un tanque de almacenamiento para el tratamiento de los lodos, un compresor para la reinyección de biogás para agitar los lodos y mejorar la superficie de contacto, y uno para la separación, condensador para el vapor de agua, biogás, bombas de circulación de lodos, equipo de impulsos y válvulas de muestreo para determinar el rendimiento del biogás producido. En conclusión, se realizaron 3 pruebas para obtener resultados en diferentes momentos los cuales arrojan que el reactor demostró ser estable al cambiar las características de la composición. Entonces podemos inferir que un biodigestor puede ser estable y producir biogás, si este sistema se aplica toda una urbanización podría tener gas suficiente para utilizarlo en la cocina, calentar agua, disminuyendo el costo de vida reusando los desechos de la misma urbanización.

Puno, Aquize (2019) en su artículo titulado “*Bloque ecológico, tecnología modular para la generación de una arquitectura sostenible*”. Tuvo como objetivo presentar soluciones ambientales sostenibles con ayuda de la tecnología a través de un bloque ecológico, que tiene compuestos reciclados. Se utilizó una metodología experimental. Para el proceso de elaboración la masa se compuso por plástico triturado, caucho picado, cemento, arena y agua en proporciones 1:1:3. Llegando a concluir que uno de los materiales que menos se adhieren es el plástico triturado, por lo cual se usa en pequeñas cantidades. Y en el aspecto económico este bloque es menos costoso a comparación de los ladrillos King Kong convencional y la de 18 huecos, además que los insumos son fáciles de obtener. Estos bloques al ser más económicos resultan ser muy atractivos para el usuario,

lo único que faltaría es que las industrias tomen mayor interés y puedan realizar inversiones para su fabricación en masa de este producto.

Arequipa, Becerra (2019) en su tesis titulada "*Vivienda sostenible de alta densidad en el parque zonal de Arequipa*" la cual realizó para obtener el grado de arquitecto, en la Universidad Católica de Santa María. El objetivo fue satisfacer las necesidades de vivienda proponiendo un modelo sostenible multifamiliar. La metodología se basó en tres etapas: donde se delimitó el problema, segundo se hizo el análisis del marco conceptual y tercero el marco operacional. En conclusión, se llegó que para concebir un proyecto que tome en cuenta el entorno y tenga una relación armoniosa, tiene que lograr de manera óptima una integración con el ambiente y menor impacto global. Se puede inferir que el prototipo que se diseñó tuvo en consideración los factores de diseño bioclimático.

Arequipa, Boluarte y Ninaja (2019) en la tesis titulada "Condiciones para las formas de habitar contemporáneas y en desarrollo en la vivienda colectiva" que se realizó en la Universidad Católica de Santa María. El objetivo de esta investigación desarrollar tipologías en la vivienda social integrada a su entorno, cubriendo la necesidad de habitar contemporáneos próximos a desarrollarse. Se aplicó la metodología descriptiva, donde se pudo analizar a la vivienda social en su proceso evolutivo dentro del Perú. Con ello se determinó ciertos parámetros con los cuales debe contar la vivienda contemporánea para poder adaptarse a su entorno.

Huánuco, Reategui et al. (2018) en el artículo titulado "*Modulo de vivienda con material reciclable en la ciudad de Huánuco*" realizado en la Universidad Nacional de Hermilio Valdizan. Tuvo como objetivo construir una vivienda modular con materiales reciclados en Huánuco, reutilizando los residuos sólidos en objetos útiles en la construcción de viviendas. Se empleó la metodología proyectual la que se entiende como la construcción de una vivienda con materiales reciclables para comprender su proceso y su integración con los demás elementos constructivos. Para la estructura tanto en columnas como en cimientos se utilizó neumáticos de aro 16 obteniendo la estabilidad necesaria. Por otro lado, los muros se elaboraron con botellas rellenas con tierra y para lograr la estabilidad de esta se utilizó madera de eucalipto seco, un material fácil de encontrar en la zona. Se concluye el artículo reafirmando la posibilidad de poder reutilizar materiales dándoles un segundo uso.

A continuación, presentamos el **marco teórico** que servirá de referentes conceptuales para la investigación. Según Hernandez et al. (2014), se requiere la recogida de datos según uno o varios criterios coherentes y adecuados al tema de investigación. A veces, en orden cronológico, otros a través de subtemas, teorías, etc. Entonces se desarrollará cada concepto de acuerdo a cada categoría de la investigación junto con subtemas distintos que complementarán la información.

En cuanto a la **categoría 1: Vivienda social** presenta cuatro subtemas. El primero es **referentes conceptuales sobre la vivienda social**. El cual se proyecta tomando en cuenta la sociedad y la problemática que está presente. Moya (como se citó en Quintero, 2016) indica que Inglaterra fue uno de los países que prestó atención al problema habitacional. Frente a los resultados de la industrialización hacia fines del siglo XIX, las terribles condiciones de salubridad y hacinamiento, hicieron importante la creación de los primeros acuerdos habitacionales y la primera promulgación sobre vivienda social. Según Rugiero (2000) comparte sus pensamiento sobre la vivienda de interés social, donde lo interpreta como un acto de solidaridad para brindar oportunidad a todos como un atributo natural, en beneficios de las personas que no pueden acceder a ella. Ante la posición de ambos autores se entiende que la vivienda social busca contribuir al déficit de vivienda, beneficiando a una población en concreto para las que se diseñará esta vivienda de acuerdo a sus necesidades.

Existen distintas definiciones correspondientes al término de vivienda social; pero todas apuntan al desarrollo de un mismo objetivo, que es otorgar el beneficio para alguna población vulnerable. De esta manera, el significado de vivienda, reacciona a una cuestión que depende de los entornos cotidianos de la población, así como de las tradiciones que tienen en general según la época, Merton (como se citó en Rugiero, 2000). Este autor menciona criterios que no solo aplican para este proyecto, sino que también es fundamental para todo tipo de propuestas que involucren el uso o la interacción de la persona con el producto final, donde se tiene que estudiar el contexto y las condiciones del que será el propietario.

Por otro lado, las definiciones también pueden cambiar según el contexto o ciudad donde se aplique. Por lo que indican Bouillon et al. (como se citó en Quintero, 2016) En América Latina, la vivienda social siempre ha sido un proceso

de redefinición constante, víctima de las tendencias políticas y económicas que han llevado al abandono y al oportunismo de los gobiernos. Por lo tanto, el modelo latinoamericano puede describirse de la siguiente manera: La vivienda se considera una herencia o una inversión, por lo que el principal método de adquisición es la compra, y la entrada de los inmuebles en el mercado especulativo impide la generación de un parque de viviendas sociales. La realidad de Latinoamérica es muy distinta comparada a las ciudades de primer mundo. Según esto, los proyectos de vivienda social carecen de potencial y en vez de responder a la problemática habitacional, muchas veces incrementan el porcentaje de déficit habitacional cualitativo.

Para conocer más sobre este tipo de viviendas es necesaria la ***evaluación de experiencias internacionales y nacionales: antecedentes para la vivienda social en Perú***, la cual forma parte del segundo subtema. Es importante conocer la realidad del Perú para saber en qué nivel nos encontramos con respecto a las demás ciudades que dominan el tema de vivienda social. Por ejemplo, en la Unión Europea la gestión de la vivienda social no apunta solo a redistribuir recursos y salvar necesidades, es en sí un factor de cohesión social saludable. La tendencia es hacia la persona y hacia la iniciativa privada; ayudas estatales para financiar los alquileres o pagos de compra, además de apoyo a entidades sin ánimo de lucro de promoción, Moya (como se citó en Quintero, 2016). Si lo comparamos con los proyectos del estado peruano quizá a simple vista no se perciben diferencias, ya que el país también cuenta con programas que brindan ayuda económica. Pero muchas veces está sujeto a distintos trámites que no facilitan la adquisición de la misma, todo por la deficiente gestión administrativa.

Debido a la intensa migración urbano-rural, la estructura poblacional de Ecuador ha sufrido profundos cambios en apenas dos décadas. Hoy, la ciudad concentra el 66% de la población del país, sin embargo, el déficit habitacional representa el 50% del total de los hogares, de los cuales el 36% es un déficit cualitativo, es decir, las condiciones habitacionales de 137 millones de hogares son inadecuadas, el 9% de los hogares sufre un déficit cuantitativo y 342 000 familias comparten vivienda con una o más hogares o viven en viviendas simples (Quintero, 2016). Esta situación se refleja en el 90% de países latinoamericanos, de las que

la gran mayoría siguen el mismo modelo de vivienda incrementado el porcentaje de déficit habitacional.

Chile es uno de los países con menor déficit habitacional de América Latina, con un 23% del total de hogares, gracias al Ministerio de Vivienda y Urbanismo, encargado de la supervisión y fiscalización. La estructura de su política se divide en cuatro proyectos: adquisición de viviendas, construcción de viviendas, mejora de viviendas y mejora del entorno comunitario. El sistema de adquisición de viviendas se basa en el programa de subsidios "Compra tu casa", "a través del programa" se logró estimular la construcción y adquisición de viviendas sociales, y se promovió un aumento significativo del ahorro personal y familiar para dichas viviendas. El enfoque principal del plan de vivienda chileno es "concentrar los subsidios de vivienda en las familias y personas de bajos ingresos. (Quintero, 2016). El trabajo de difusión para que más personas sean beneficiarias es distinto a los demás países, esto se puede deducir por el porcentaje reducido del déficit habitacional que presenta. De esta manera al captar más familias, se puede cubrir mayor población.

En tanto Perú desde el año 1936 se fue ejecutando proyectos con iniciativas para enfrentar el problema de vivienda. Por lo que indica Quispe (como se citó en Ibáñez, 2019), estos proyectos no tuvieron un impacto directo porque no fue una respuesta completa, ya que no cuenta con los equipamientos y sistemas necesarios para integrarse plenamente en la ciudad. Por ello, con la llegada de la inmigración, el Programa Nacional de Vivienda propone en 1940 las unidades de barrio como una nueva respuesta al problema de la vivienda y a la aparición de los barrios marginales. En los años siguientes, hasta mediados de 1950, el concepto se siguió implementando para ese fin. Algunos de los proyectos más representativos son las Unidades Vecinales, según Kahatt, (como se citó en Ibáñez, 2019) los encontramos en la UV3 (1949) o la de Matute (1953). Asociado a este concepto, nacieron en grupos más reducidos con instalaciones básicas los agrupamientos de viviendas. Una característica importante de estos agrupamientos es su cohesión con las comunidades en las que se ubican, porque se integran en la estructura urbana de manera continua.

En cuanto al tercer subtema, se busca conocer los beneficios y aplicación de distintos programas correspondiente al **Fondo Mi vivienda que impulsa el desarrollo de vivienda social**. La creación de este fondo se proyectó gracias al Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (MVCS). Según el portal web del Fondo Mi vivienda, este cuenta con tres ejes estratégicos para su desarrollo. El primero es incrementar el nivel de satisfacción del beneficiario cumpliendo con sus expectativas. El segundo es generar valor social y económico, brindando opciones de mejoramiento para nivel de vida y del medio ambiente generando una sostenibilidad económica. El tercer objetivo es promover la excelencia operativa mediante la simplificación de los procedimientos administrativos. Por último, reforzar la gestión del capital humano. (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2018). Estas cuatro estrategias pretenden mejorar el problema de la vivienda en el país y facilitar la obtención de una vivienda digna.

Además, los programas del Fondo Mi Vivienda fueron diseñados para que la población peruana acceda a una vivienda, en la cual participan las empresas privadas que son las encargadas de la construcción. Lo que indica la página oficial del Fondo MIVIVIENDA es que las familias accederán a un apoyo como premio de su esfuerzo y ahorro para adquirir su vivienda en conjunto con la entidad que pueda ejecutar el proyecto, de esta manera puede estar al alcance de todos. Los programas son: (a) Programa de techo propio, (b) Nuevo crédito mi vivienda, (c) Mi construcción, (d) Mis materiales. Y cada uno de ellos cuenta con distintos enfoques, para así llegar a mayor población con distintas característica y necesidades. Los programas mencionados por lo general brindan el apoyo económico siempre que se cumplan los requerimientos mínimos. Es fundamental pertenecer a un nivel socioeconómico de medio a bajo para calificar, pues de acuerdo al programa elegido no pueden sobrepasar el ingreso máximo familiar. Por ejemplo, uno de los programas llamado Nuevo crédito mi vivienda indica que el máximo de ingreso familiar es de 3 750 nuevos soles, así para cada programa se deben cumplir los requisitos establecidos (Diario Gestión, 2015). Uno de los requisitos que se aplica para todo es que solo se podrá brindar el bono por una vez, de esta forma aseguran que más familias tengan la oportunidad de calificar.

Finalmente, el cuarto subtema corresponde a los **parámetros regulatorios de la vivienda en Perú y su integración con la sostenibilidad**. Las primeras regulaciones habitacionales de Perú se reflejaron en las reformas de la vivienda digna, que indicaban que ésta sería un derecho constitucional. "El artículo 7-B" establece que el Estado reconoce que toda la población tiene derecho a obtener una vivienda digna dotada de los servicios básicos necesarios para asegurar el confort de los habitantes. Para poner en práctica este derecho el estado busca promover la ejecución de programas de financiamiento de viviendas de interés social de manera descentralizada y equitativa (Diario Gestion (2021). Y es en base a esta normativa que se desarrollaron distintos programas que aportan al desarrollo habitacional.

En tanto al MVCS brinda una normativa específica a la sostenibilidad en la construcción, que se está aplicando de manera gradual en distintos ámbitos de la construcción. Esta normativa consiste en una especificación técnica, que regulará el diseño y construcción de edificios y ciudades sostenibles, y se convierte en la base legal para futuros edificios; inicialmente será una aplicación opcional. El Código Técnico de la Edificación Sostenible tiene como objetivo mejorar los estándares técnicos para el diseño y construcción de edificios públicos y privados para que puedan ser clasificados como sostenibles.(Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2005). A pesar de la existencia de este código técnico, en la cual se indica que su aplicación se tiene que dar tanto en el sector privado y público, no se observa en las nuevas edificaciones ya que muchas de ellas son informales.

Para la aplicación de la sostenibilidad existen múltiples acciones y prácticas que buscan hacer más, con menos energía; alcanzando la eficiencia. En el primer paso, la sostenibilidad se refleja en medidas de eficiencia energética e hídrica. Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2005), se recomienda utilizar tecnología de ahorro de agua para entregar nuevos edificios. En cuanto al consumo de energía, se plantean requisitos técnicos para el ahorro de iluminación y refrigeración, así como agua caliente solar y el uso de materiales que puedan soportar las condiciones climáticas de acuerdo al entorno donde se ubique. A pesar de que existen ciertas ideas planteadas que tratan usar la energía de manera

eficiente, no expone variedad de alternativas, por lo que aun faltaría nutrir y actualizar este código técnico.

En cuanto a las sub-categorías, se están desarrollando dos correspondientes a la categoría de vivienda social. La primera es **la sub-categoría 1: Funcionalidad y espacialidad**, donde se prioriza la importancia de determinar las funciones del lugar a diseñar para así otorgar el espacio correspondiente, siempre dependiendo del tipo de edificación. Asimismo, se desarrollarán tres indicadores que están enfocados a la vivienda. **El Indicador 1: Espacio**, expresado como un valor de medición de un ambiente en el que el ser humano puede realizar actividades sin ningún problema. Según Pérez (2011), el 45% de las viviendas no cuentan con zonas específicas de lavado y secado, así como de otras actividades como el almacenaje de enseres y elementos de limpieza, afectando el uso del espacio, también tienen problemas de iluminación y ventilación, lo que reduce la habitabilidad y el confort de la residencia. Esta problemática no solo se percibe en las zonas semiprivadas, como lo es la cocina y lavandería. Muchas veces el problema también se ve en la zona privada, como los dormitorios. Ya que no se considera el área de almacenamiento adecuado. Cuando un dormitorio corresponde a dos personas, el área del closet también debe extenderse y cubrir la necesidad para las dos personas.

Por otro lado, el **Indicador 2: Confort**; impacta en el estado de ánimo del usuario, sea de manera positiva o negativa; dependiendo de qué tan buenas estrategias presente el espacio arquitectónico. Existen varios estudios y encuestas donde las personas indican que el lugar donde encuentran comodidad después de un largo día de trabajo, es su hogar. Según Pérez (2011), cuando se realizó una encuesta preguntando "¿En qué lugar cercano te sientes mejor?", los usuarios coinciden en que el mejor lugar es su propia casa, puesto que en las plazas de la ciudad las áreas son ruidosas y no les transmiten tranquilidad. Entonces, siendo este lugar tan importante es necesario que cuente con el confort adecuado, el que incluye iluminación, acústica y ventilación adecuada entre los factores primordiales.

Más del 70% de los usuarios de viviendas para personas de bajos ingresos escuchan el ruido de sus vecinos, y los usuarios que con más frecuencia tienen este problema de privacidad viven en apartamentos. Esta situación puede estar

relacionada con la distribución espacial del sistema constructivo, lo que afecta las condiciones de privacidad requeridas para su normal funcionamiento (Pérez, 2011). Lo que menciona el autor se puede deducir como un problema acústico, que es común en residencias multifamiliares. Normalmente para reducir el costo de un proyecto se simplifican los materiales empleados.

Ahora bien, se presenta el **Indicador 3: Forma**, son pocos los especialistas que están actualmente preocupados por proponer alternativas de volumen funcionales con mejor calidad de diseño para este tipo de viviendas. Los servicios públicos, como jardines de infancia, salas comunitarias, etc., no son importantes en la planificación urbana, y suelen estar ubicados en áreas remanentes, planes de vivienda repetidos o propuestas que no cuentan con una atención formal (Pérez, 2011). El diseño exterior de la vivienda tiene que contar con funcionalidad, no solo ser algo estético. Ya que incluso el color aporta al estado anímico de los que transitan las residencias.

La forma también identifica al usuario, el diseño de viviendas sociales por lo general es para personas de bajo nivel económico, que presentan distintas características. Estas se tienen que ver reflejadas con la forma y composición del proyecto. Según Barroso (s.f.), indica que la forma no es la apariencia. Estos conceptos estipulan que la forma se refiere a un determinado modo de organización. Describe una relación, requisitos organizados, e implica la sustancia o contenido que manifiesta y produce la forma. Por lo que esta tiene que transmitir emociones con las que el usuario se identifique.

La segunda sub-categoría corresponde a los: **Tipos de vivienda social** que a su vez cuenta con tres indicadores. El **indicador 1: Vivienda Unifamiliar**, está compuesto principalmente por viviendas en un piso, con la opción a expandirse a dos pisos. Si bien no hay escasez de suelo urbano en algunas zonas donde se están construyendo nuevos proyectos de desarrollo, es mejor considerar diferentes tipos de diseño, como apartamentos en casas multifamiliares, para que se pueda prever el futuro sin problemas por exceso de horizontalidad (Gutiérrez, 2019). Es importante considerar que, al acumular unidades habitacionales en un solo proyecto de vivienda multifamiliar, es posible reducir los costos de habilitación urbana.

Figura 1

Vivienda unifamiliar



Nota. Vivienda social ubicada México Fuente: <https://bit.ly/3hWcQxk>

Luego continuamos con **indicador 2: Vivienda vertical**. En el último siglo se viene desarrollando la arquitectura vertical en las viviendas, donde cada piso o una parte de este, contará con un dueño independiente. La idea arquitectónica de comprar un edificio vertical suena factible porque el espacio o entorno es básico y presenta un sistema de construcción flexible que permite cambiar el uso de los ambientes en determinadas circunstancias. (Gutiérrez, 2019). Las características de estos departamentos elevados son siempre con la idea de integrar el espacio al mismo tiempo, permitiendo funciones directas de una habitación a otra, porque el espacio es reducido y no siempre cumple los requisitos de habitabilidad.

Figura 2

Vivienda vertical



Nota. Torres de Limatambo, Perú. Fuente: <https://bit.ly/3hvycT2>

Por último, se desarrolla el indicador 3: Vivienda experimental. Para satisfacer las necesidades de vivienda del país se han desarrollado diferentes proyectos, a diferencia de la vivienda unifamiliar o multifamiliar, las construcciones experimentales se basan en estrategias menos comunes y las recomendaciones no son tradicionales. La innovación se considera ambigua, pero tiene un concepto fuerte, tratando de encontrar o cubrir necesidades problemáticas dentro de un marco metodológico que actúa de acuerdo a la conclusión, y el concepto arquitectónico se desarrolla a partir del código social espacial y funcional. (Gutierrez, 2019). Un proyecto experimental de vivienda representativo se ha realizado en La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. El proyecto se originó a partir del trabajo colaborativo con la asociación civil Hogar Dulce Hogar Solidario durante casi dos años. El proyecto se originó a partir de la necesidad de resolver los principales problemas que han surgido en la ciudad, y estos problemas se han vuelto cada vez más dispersos espacial y socialmente, (Cisneros, 2013). Los

principales problemas que trata de afrontar esta arquitectura es el déficit de vivienda o equipamiento urbano. Pero en la actualidad este problema dejó de ser un tema arquitectónico, para convertirse en un problema financiero. Es así que los agentes inmobiliarios muchas veces, más que vender viviendas, venden créditos y se deja de lado la arquitectura y el confort de la vivienda.

Figura 3

Vivienda experimental



Nota. Hogar Dulce Hogar Solidario, vivienda experimental en Argentina. Fuente:
<https://bit.ly/3AIVr3>

Por otro lado, tenemos a la **Categoría 2: Arquitectura sostenible**, la cual presenta tres subtemas relacionados a la categoría. El primer subtema habla sobre **el debate entre arquitectura sustentable y arquitectura sostenible** ya que es importante la aclaración. Muchas veces los términos sustentable y sostenible son utilizados como sinónimos ya que en inglés no existe una diferencia entre ambos. Por un lado, algunos autores indican que el término proviene del informe Brundtland que donde se menciona la palabra en inglés “sustainable development” y este al traducirlo al español en México se tradujo como “desarrollo sostenible” y en otros países de Latinoamérica se tradujo como “desarrollo sustentable”, Riechmann (como se citó en Zarta, 2018). Por otro lado, las Naciones Unidas nos han aclarado que el desarrollo sostenible incluye el proceso de proteger, preservar los recursos no renovables para las próximas generaciones. El desarrollo sostenible incluye un proceso saludable que se esfuerza por satisfacer los factores sociales y económicos. También presta atención a los factores culturales y medioambientales de la salud contemporánea, pero se preocupa por no correr riesgos actuales ni futuros.

El segundo subtema hace referencia a la arquitectura sostenible ya que **no se trata de ecologismo, sino de sostenibilidad**. Para empezar, es mejor definir que es ecológico, según la RAE nos dice que el término ecológico es todo aquello que se realiza sin emplear compuestos químicos que dañen al medio ambiente. Por otra parte, es notable que no todo lo que se marca o se vende como “ecológico”, “sostenible” o “verde” lo es realmente. A decir verdad, tal vez las discusiones más excepcionales de estos días son para definir cuan sostenibles son determinadas cosas: los llamados biocombustibles, los parques eólicos, entre otras cosas.

La arquitectura sostenible muchas veces es confundida con hacer algo ecológico, pero no necesariamente todo lo ecológico es completamente sostenible. Los estadounidenses están en proceso de "ecologización", es decir, de volverse más "verdes". Han tomado conciencia y saben que el cambio climático es inevitable y deben responder con un estilo de vida más responsable con los recursos de la tierra. Hay que tener en cuenta que, con el tiempo, la palabra "verde" se ha confundido y ha sustituido a la palabra "ecológico" en el lenguaje del público joven, por lo que algunos aprovechan para calificar de "verde" todo lo que es respetuoso

con el medio ambiente (Osio, 2011). En otras palabras, la sociedad actual asocia todo lo verde con lo ecológico, y lo ecológico con la sostenibilidad. Esto se aplica a varios términos como edificio verde, edificio ecológico o edificio bioclimático. Aunque no necesariamente todo es sostenible, ya que la sostenibilidad es más que el cuidado al medio ambiente.

Detrás de la palabra "sostenible" hay una complejidad que no se limita al medio ambiente. La ONU (como se citó en Osio, 2011), utiliza una figura muy convincente y hasta lo explica por medio de una metáfora: "el desarrollo sostenible es como una silla, con cuatro patas: medio ambiente, sociedad, economía y política. Si una pata falla o es más pequeña que la otra, la silla se rompe" (p.7). Entonces el desarrollo sostenible puede ser autosuficiente dando resultados a largo plazo, solo si existe una mezcla eficiente entre el respeto al medio ambiente, atención a las cuestiones sociales, una economía progresiva y mantiene una política saludable para la existencia de leyes sólidas.

Y como último subtema, hay que tener en cuenta el **impacto ambiental, una arquitectura consiente del clima del lugar** es aquella que no daña el lugar donde se ubica. Desde el momento en que el ser humano se instaló en un espacio habitable, no ha dejado de transformar la naturaleza. Sin embargo, la intervención original es más benévola, porque estas construcciones están hechas con materiales originales, sin ningún tratamiento técnico ni añadidos (Cornejo, 2017). En el pasado no se tenía noción de la arquitectura sostenible, sin embargo, las construcciones no comprometían de manera negativa al medio ambiente ya que el propósito principal del hombre era proteger la casa del entorno natural, y esta simple lógica tomaba la delantera al momento de realizar el espacio a habitar. Ante la inminente degradación del medio ambiente, la arquitectura y el diseño sostenibles ya no son una opción, sino que se han convertido en una obligación para en el desenvolvimiento profesional de los arquitectos. Es evidente que los edificios sostenibles y su diseño significan una forma de pensar, diseñar, construir, teniendo en cuenta las responsabilidades ambientales que se derivan de ello.

A continuación, se desarrollan las subcategorías de la arquitectura sostenible, empezando con la **sub-categoría 1: Descripción de los sistemas sostenibles**. Estos son un tipo de sistema diferente a la tradicional ya que puede

obtenerse de recursos naturales casi ilimitados como el sol, el aire, la lluvia y el agua, y su movimiento natural impulsa los ríos y las olas. Asimismo, la subcategoría cuenta con dos indicadores referentes al agua y el sol, que se irá desglosando uno por uno. Empezaremos con el **indicador 1: Sistema de tratamiento de agua**. El agua es imprescindible para la realización de actividades familiares y se suele utilizar en cocinas, lavaderos y baños. Peraza y Gutierrez (2014) señalaron que, dada la falta de agua en algunos lugares, el gasto doméstico por persona al día es aproximadamente 129 litros, donde bañarse es la actividad que consume casi la mitad. En la actualidad se presentan diversos sistemas de recolección de agua para administrar el uso a nivel urbano. Algunas duchas reducen el flujo de 20 litros a 10 litros por minuto, el grifo es de 7 litros por minuto en lugar de 12 litros, o el antiguo inodoro se reemplaza por un sistema de doble descarga. Es decir en una vivienda es posible usar varios sistemas para diferentes tipos de gestión del agua, como agua de lluvia, aguas grises y aguas negras.

Teniendo en cuenta la investigación es necesario desarrollar el **sub-indicador: Reciclado de agua de lluvia**. Este recurso natural puede ser aprovechado en viviendas que estén próximas o en el centro del país donde se perciben las precipitaciones con mayor frecuencia. El proceso de recolección cuenta con distintas fases en la que se necesita distintos materiales y herramientas. En su investigación Peraza y Gutierrez (2014), menciona la forma adecuada de recolectar el agua de lluvia. Explica que primero se tiene que determinar el tipo de cubierta y hacer la instalación de un canal por el cual pase el agua. Este canal tendría que contar con una malla, que protegerá el canal de residuos y partículas que impedirán el paso del agua. Luego de recorrer el canal, el agua pasará por un filtro, el que tendrá dos conexiones, una con el tanque de recolección y otro con la red de desagüe. Toda vivienda que emplee esta técnica tiene que contar con una bomba de impulsión para la distribución del agua y un sistema de gestión y control para que el agua de lluvia conmute con el agua de la red cuando sea necesario. Si bien no es un procedimiento muy extenso, requiere de profesionales en la instalación de este sistema, para su función adecuada.

El siguiente punto a desarrollar es el **indicador 2 Sistema de tratamiento de energía**. Actualmente, el sistema convencional para la red eléctrica es el más usado. Este sistema consume más energía haciendo y por ende hace que aumente el costo de vida. Peraza y Gutierrez (2014) explicaron las diferencias entre la energía tradicional y la energía sostenible, la primera tiene un alto costo, contamina y puede agotarse, la segunda se obtiene de recursos naturales casi ilimitados, como el sol, el aire y el agua. Además de estas fuentes de energía natural, existen algunas formas de utilizar nuevas tecnologías para reducir el consumo de energía. A continuación, se detallan tres sub indicadores con las principales tecnologías, primero el **sub indicador: Paneles solares**, estos constan de varios módulos fotovoltaicos combinados en un dispositivo que utiliza conductores eléctricos. El dispositivo está diseñado para convertir directamente los rayos del sol en electricidad a lo que se le llama efecto fotovoltaico. Los semiconductores poseen electrones con carga positiva y negativa y constan de dos capas: capa n (-) y capa p (+). Cuando los electrones restantes salen de las capas y ocupan espacios vacíos en otra capa bajo la influencia de la luz solar. Entonces, los electrones libres se mueven constantemente, pasando de una placa a otra generando electricidad, que se acumula en la batería. Inicialmente, las células solares estaban hechas de silicio, pero el proceso de limpieza del silicio es laborioso y costoso. Actualmente se están desarrollando paneles solares con células solares alternativas de compuestos de cadmio, cobre, galio e indio. Los paneles cuentan con una base de acero recubierto de una aleación de aluminio y zinc, que tiene una resistencia inigualable a la intemperie y a diversas condiciones. (Peraza y Gutierrez, 2014) Entonces se infiere que una vez instalada, la energía solar que se recolecta es prácticamente gratis y se obtendrá de manera permanente sin dañar el medio ambiente.

Además, cuentan con una base de acero recubierto de una aleación de aluminio y zinc, que tiene una resistencia inigualable a la intemperie y a diversas condiciones. Una de las ventajas de los paneles es que puede reflejar el 85% de la luz solar hacia el exterior, reduciendo la sensación térmica del interior de la vivienda en unos 8 a 10 c°. También es importante mencionar que cuando una célula de silicio con un diámetro de 6cm es expuesta a los rayos del sol puede generar unos 0,5 amperios de corriente a 0,5 voltios. Luego esta energía pasa a una placa

receptora, que garantiza que la luz solar se convierta en calor, para que el líquido que circula por el tubo transporte ese calor a una batería para que pueda almacenarse (Martynovich et al., 2020). Entonces donde no haya otra fuente de energía eléctrica disponible o el precio de instalación de energía eléctrica sea demasiado alto o cuando los cortes de energía son un problema, un sistema sostenible puede actuar como una contingencia rentable.

Figura 4

Paneles solares



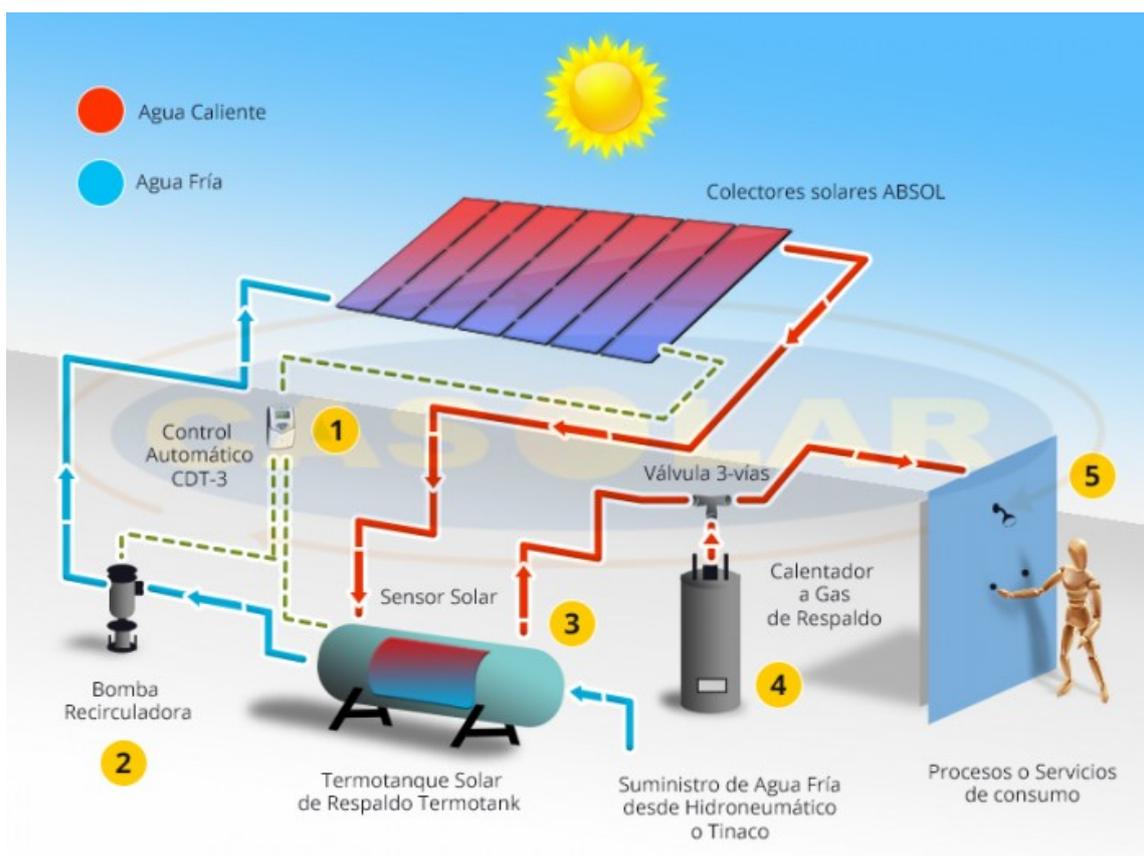
Nota. Paneles solares instalados en una vivienda. Fuente: <https://bit.ly/2RPQ4Oe>

Segundo se desarrolla el **sub indicador 2: Calentadores solares**. Este sistema absorbe la energía solar existente para calentar el agua. Se componen esencialmente de tres partes: un colector solar plano que recoge el calor y lo transmite al agua. El agua caliente se almacena en un tanque para agua caliente y el agua circula por un sistema de tuberías. En las ciudades donde la temperatura nocturna es muy baja, el calentador debe estar equipado con un dispositivo para evitar que el agua del colector solar plano se congele. Los calentadores de agua

funcionan de manera muy sencilla: los colectores solares planos se suelen instalar en el tejado de las casas y se orientan de forma que estén expuestos a la radiación solar durante todo el día. La colocación de los colectores solares planos debe estar inclinada en un determinado ángulo, dependiendo del lugar donde se instalen. (Peraza y Gutierrez, 2014) El colector solar plano se compone de aletas colectoras conectadas a la tubería de circulación de agua, que pueden captar el calor de la luz y transferirlo al agua que circula dentro del colector.

Figura 5

Calentador solar



Nota. Esquema de circulación de un calentador solar. Fuente:

<https://bit.ly/2RONUyl>

Por último, se desarrolla el **sub indicador 3: Iluminación led**. El LED (diodo emisor de luz) es un diodo semiconductor capaz de emitir luz. Los autores Peraza y Gutierrez, (2014), nos explican el funcionamiento, los electrones pierden energía cuando pasan de la banda de conducción a la banda de valencia. Esta energía se emite en forma de fotones (partículas del elemento responsables del rendimiento cuántico) con amplitudes, direcciones y etapas aleatorias. Las ventajas de utilizar este tipo de iluminación en el hogar son: una alta eficiencia energética y reduce el consumo energético aproximadamente en un 85%. Tiene una vida útil más larga y puede proporcionar 45.000 horas de uso. Es la lámpara más respetuosa con el medio ambiente. No sólo porque ahorra energía, sino también por su composición química. No hay tirones ni productos tóxicos como el mercurio, tiene una emisión de calor mínima y bajo mantenimiento. La eficiencia energética tiene en cuenta la diseminación de calor provocada por la energía desperdiciada para llegar al rendimiento lumínico que necesita la luminaria.

Figura 6

Luces led



Nota. Modelos de luces led para el hogar. Fuente: <https://bit.ly/2RZ0oUk>

Seguidamente continuamos con la **subcategoría 2: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción**. Los materiales clasificados de los que se habla a continuación se han considerado por ser: materiales realizados con energía sostenible, materiales previstos para ser reciclados o reutilizados al final de su ciclo de vida, materiales producidos utilizando activos inagotables y materiales que disminuyen la medida de los residuos. Y se cuenta con tres indicadores. Primero el **indicador 1: material reciclado**. El material más usado a nivel internacional es el plástico, el cual podemos ver a lo largo de nuestra vida cotidiana por su versatilidad en usos. Esto lo hace uno de los materiales más contaminantes y principal motivo de reutilización en arquitectura. Según Ochoa y Cuello (2019) La fabricación de este material utiliza petróleo crudo, del que sólo se aprovecha el 5% del extraído para fabricar este material. Frente a las ventajas que se tiene en el uso cotidiano, no compensa la cantidad de recurso utilizado. En cuanto a los materiales, los plásticos requieren un menor consumo de energía durante su procesamiento, ya que se procesan a bajas temperaturas. Debido a la problemática se ha planteado diversos métodos de reusar el plástico en la arquitectura.

Una de estas maneras es el ladrillo de plástico que pretende reutilizar los desechos plásticos y el caucho en un sistema constructivo alternativo. Además, se han desarrollado estudios en las que se puede implementar ambos componentes en un bloque que reemplazaría los ladrillos tradicionales. Es así que ambos componentes serían fundamentales para desarrollar un bloque ecológico, ligero y económico con buenas propiedades de aislamiento térmico. El bloque se puede construir a gran escala y tiene suficiente resistencia para ser utilizado como una pared, a la cual se puede incorporar acero intermedio, como elemento estructural para mejorar la estabilidad. Este sistema plantea ser un 30% más económico lo que lo hace más accesible para las personas. En la fase de construcción, el plástico se tritura y se infunde en moldes para obtener los bloques de plástico, se añaden algunos aditivos que los hacen impermeables al fuego y resistentes a sismos (Ochoa y Cuello, 2019). Este proyecto desarrollado por colombianos es uno de los métodos que se puede implementar para reducir considerablemente el plástico que termina en los depósitos de basura.

Por otro lado, el ser humano emplea en su día a día es el papel el que también se ha incorporado a la arquitectura. El papel es un material muy poco usado en la industria de la arquitectura por su resistencia al medio ambiente, es lo que la mayoría de personas cree de este material. Según (Ochoa y Cuello, 2019) hace mención al uso del reciclaje de papel con la finalidad de obtener ahorro energético y el uso de materia prima se conseguiría reducir la tala de árboles, y en consecuencia el reciclaje de papel disminuye la emisión de gases contaminantes, además de aumentar la tasa de empleo y la disminución de este material de los escombros. Es por ello que se debe aumentar y difundir el uso de este material en la actualidad.

Al hablar de arquitectura sostenible y mencionar el uso del papel como materia prima, es imposible no destacar al arquitecto ganador del premio Pritzker, Shigeru Ban, conocido como el arquitecto de papel, reconocido por sus obras: la catedral de papel en Nueva Zelanda empleando tubos de papel como material principal para edificaciones con fines temporales que en muchos casos perduran por años.

Figura 7

Catedral en Nueva Zelanda

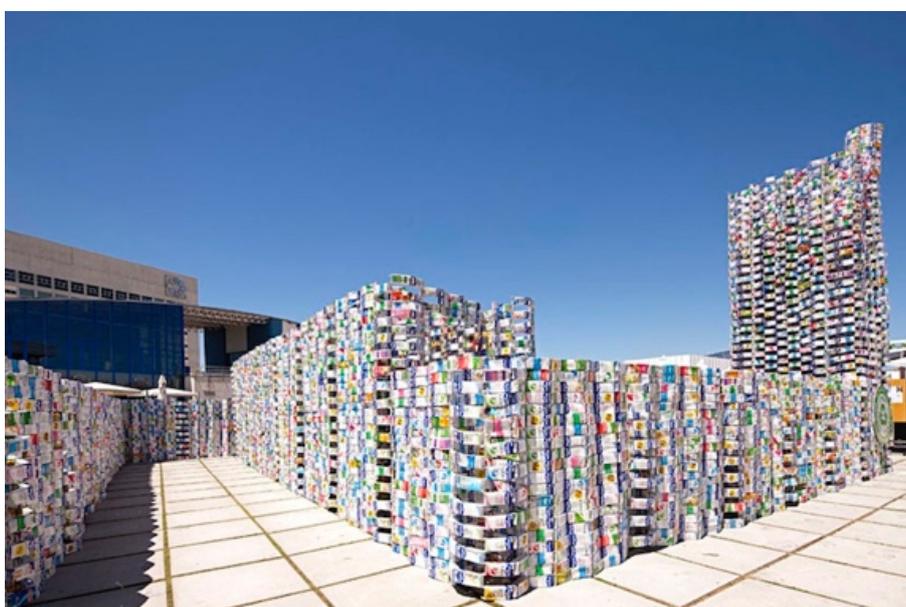


Nota. Vista interior de la catedral. Fuente: <https://bit.ly/3cYHt3k>

Por otro lado, tenemos el **indicador 2: material reutilizado** los cuales reducen la fabricación de nuevos productos. La reutilización se refiere al nuevo uso de un determinado producto para que recupere una nueva vida para los mismos o diferentes fines. Esto puede minimizar la energía necesaria para extraer y procesar nuevos materiales y consumir recursos no renovables. Uno de ellos son los envases de tetrabrik que son usados a nivel mundial por la practicidad de su uso, debido a su corto tiempo de vida hace que sea uno de los materiales más contaminantes, si bien la empresa creadora Tetra-pack es una empresa consiente de esta situación está comprometida con la reutilización de este material. Ochoa y Cuello, (2019) nos menciona un ejemplo de cómo se puede emplear este material, la estructura del pabellón es conformado por 45 000 tetrabriks de envases de leche estándar. Alrededor de 100 escuelas de la región de Granda participaron en el desarrollo de la estructura, se utilizó un sistema de ensamblaje de bloques, utilizando materiales básicos y resistentes, como grapas y bridas para fijar los traslapes de un cartón a otro en ángulos de 135°. Se realizaron dos tipos de muros autoportantes, los fijos y los divisores que une dos piezas base en forma opuesta o en diferentes puntos. Este material es peculiar y así es como se ha investigado las posibilidades constructivas de este elemento.

Figura 8

Muro de tetrabrik.



Nota. Pabellón realizado con envases de tetra-brik. Fuente: <https://bit.ly/3ojGjnN>

Además, también existen las parihuelas de madera, llamado de diferente manera (palés, parihuelas, etc.). En la investigación de Dobon (2019) hace referencia al palé y nos dice que es un armazón de madera utilizado para transportar mercancías. El palé es ligero y fuerte, diseñado para soportar objetos pesados. Por lo tanto, son materiales útiles para los elementos estructurales de los edificios. Pueden describirse como módulos prefabricados. No solo es un material reutilizable sino también ecológico porque sus materias primas son recursos renovables. Asimismo, la madera debe estar certificada por PEFC, lo que implica que procede de bosques económicos. Hacia el final de su ciclo de vida, pueden reutilizarse para construir casas, revestimientos o como sustancia no refinada para convertirse en biomasa.

Figura 9

Uso de pale como material constructivo.



Nota. Vivienda realizada a base de pales. Fuente: <https://bit.ly/3tXyUf7>

Por último, tenemos el contenedor marítimo ya que al desarrollarse el sector industrial son necesarios los contenedores para el transporte de productos, estos contenedores muchas veces son utilizados una sola vez y luego se dejan ya que resulta menos costoso fabricar otros que regresarlo al país de origen. Según,

Ferdine et al. (2018) nos dicen que hay varios tipos de materiales que constituyen al contenedor marítimo, como: acero corrugado de alta resistencia, aluminio resistente a la corrosión, madera contrachapada reforzada con vidrio, fibra de vidrio y plástico reforzado. Todos estos materiales se encuentran en el exterior del contenedor, ya que la mayor parte del interior del mismo es de madera con un revestimiento especial a prueba de humedad para evitarla durante el viaje. En cuanto al material de construcción del contenedor, el material de aislamiento térmico se instala en la placa de yeso o tablero de yeso para optimizar y mejorar el efecto acústico, y el interior del contenedor está elegantemente decorado. Lo más resaltante de este material es su estructura, que al ser de acero se puede sobreponer, creando más niveles habitables. En la actualidad se pueden ver distintos proyectos fabricados de contenedores, solo es cuestión de poder encontrar el aislamiento correcto tomando en cuenta las condiciones climáticas en la que se ubique.

Figura 10

Contenedor usado en vivienda.



Nota. Residencia de viviendas realizadas a base de contenedores. Fuente:

<https://bit.ly/3ybWyYh>

Por último, se desarrolla el **indicador 3: material ecológico**, son aquellas que se pueden encontrar en nuestro alrededor o que proceden de recursos sostenibles. Un modelo es la mera que proviene de madereras conscientes del medio ambiente. Un aspecto vital a considerar el tiempo de vida del material. Empieza con la extracción del material al natural y se acaba cuando los materiales se convierten en residuos (Dobon, 2019). Hay varios materiales que pueden clasificarse como materiales ecológicos, como el corcho utilizado como material de aislamiento del techo, el aislamiento acústico y los materiales de aislamiento térmico para los suelos y las paredes exteriores.

Figura 11

Madera ecológica



Nota. Es un tipo de madera de bosques responsables. Fuente:

<https://bit.ly/3zI9iqA>

Otro aspecto que servirá de referencia en el desarrollo de la investigación son los **casos exitosos**, ya que son proyectos que se han desarrollado siguiendo los criterios arquitectónicos. Entre los proyectos elegidos tenemos al caso (01), Unidad Vecinal 03 (Perú), la Casa Cubierta en la comunidad Vivex (México) que corresponde al caso (02) y por último tenemos la Casa incubo (Costa Rica) correspondiente al caso (03) que involucra ambas categorías; vivienda social y arquitectura sostenible.

UNIDAD VECINAL N03, LIMA CERCADO





CASO 01

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
Nº01

Caso de estudio: Unidad Vecinal N 03

Datos Generales

HISTORIA

Su antecedente se encuentra en el diseño urbano británico conocido como "Ciudad Jardín" con grandes espacios verdes. El modelo fue traído por el arquitecto Fernando Bellande en la década de 1940 y construido durante la administración del presidente José Luis Bustamante Rivero.



Tiene una población de entre 5.500 y 6.000 personas. Teniendo en cuenta las necesidades de las personas, se construyen viviendas para familias individuales, pequeñas, medianas y extensas.

DATOS GENERALES



PERÚ



LIMA PROVINCIA



LIMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE AREAS

Area Bruta del Terreno:	298 550 . 66 m ²
Area total de Vivienda Construida:	90 107.60 m ²
Area Verde:	212 334 . 29 m ²
Area de Vias:	45 170 . 89 m ²
Densidad Bruta Has/Ha:	185Ha

Tiene una superficie de 298.552,66 metros cuadrados y una población de entre 5.500 y 6.000 personas..

UBICACIÓN



Entre las avenidas

-Oscar R. Benavides



-Germán Amézaga



- Ramón Herrera



La unidad de barrio se concibe como una especie de microciudad, cuyo objetivo es resolver los problemas de vivienda, educación, salud, alojamiento, entretenimiento y negocios de los residentes.



CASO 01

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°01

Caso de estudio: Unidad Vecinal N 03

Datos Generales

ZONIFICACIÓN

La trama se genera a partir de un espacio central que organiza todo el conjunto, y de ella se originan caminos o vías de acceso hacia el perímetro del terreno obteniendo así un acceso directo al los equipamientos.



- Bloque Tipo A (4 alturas)
- Bloque Tipo B (2,3 alturas)
- Bloque Tipo C (4 alturas)
- Equipamientos

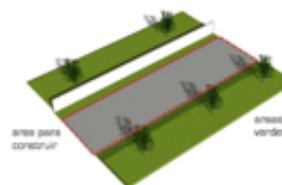
- Zonas Verdes / Espacios Libres
- Bosque

RCVarquitectura.2013 ©

FORMA



En el diseño de la unidad vecinal se le dio bastante protagonismo al vacío, siendo este el eje principal de distribución.



BLOQUE A y B



Cada bloque cuenta con un sector de área verde, que también los divide unos a otros.

Conjunto habitacional en el más ecológico del país.



- Vialidad de Acceso
- Vialidad Principal
- Vialidad Residencial
- Recorrido Peatonal

RCVarquitectura.2013 ©

La circulación de vehículos se realiza mediante calles con acceso directo a las viviendas, reduciendo así el tráfico al interior de la UV.

ASOLEAMIENTO





CASO 01

Caso de estudio: Unidad Vecinal N 03

Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°01

PLANOS

112 Departamentos para solteros	10%
160 Departamentos de 1dormitorio	14%
288 Departamentos de 2dormitorios	22%
320 Departamentos de 3dormitorios	30%
116 Departamentos de 4dormitorios	12%
116 Departamentos de 5dormitorios	12%



FLATCON 1 DORMITORIO

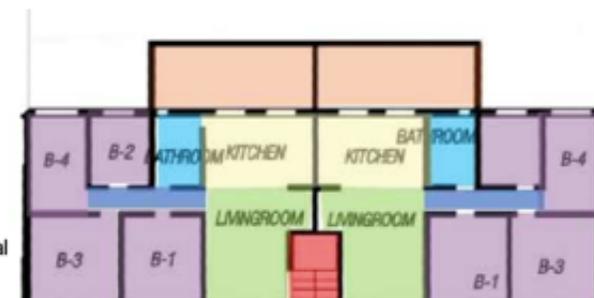


DISTRIBUCIÓN INTERNA

- Sala y Comedor
- Cocina
- Baño
- Dormitorios
- Patio

DISTRIBUCIÓN INTERNA

- Sala y Comedor
- Cocina
- Baño
- Dormitorios
- Circulación Horizontal



CASA CUBIERTA DE COMUNIDAD VIVEX, MÉXICO





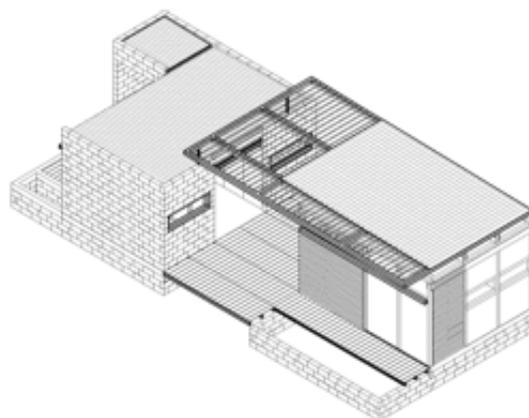
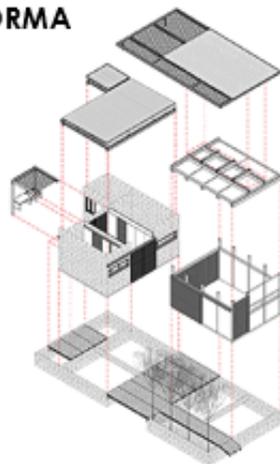
CASO 02

Caso de estudio: Casa cubierta de comunidad Vívex - Mexico

Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
Nº02

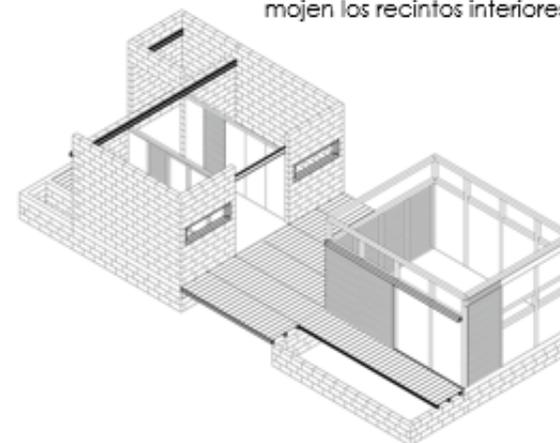
FORMA



La casa se plantea como una vivienda que gira alrededor de utilizar, de forma importante, la relación de los espacios exteriores con los interiores, por lo que la idea de dividir el programa de casa-habitación para lograr una casa-patio-habitación fue el detonante para el desarrollo del diseño.



De esta manera el programa se divide en dos partes ancladas espacialmente entre sí mediante un patio que es el punto de comunión de toda la vivienda. Los pavimentos marcan los programas y la vocación de los espacios. El pavimento interior esta proyectado como firme de concreto, mientras que el pavimento exterior se propone de piedra triturada de tal manera que el agua de lluvia pueda filtrarse hacia el suelo y se colocará un nivel más bajo para evitar que se mojen los recintos interiores.





CASO 02

Caso de estudio: Casa cubierta de comunidad Vivexv - Mexico

Datos Generales

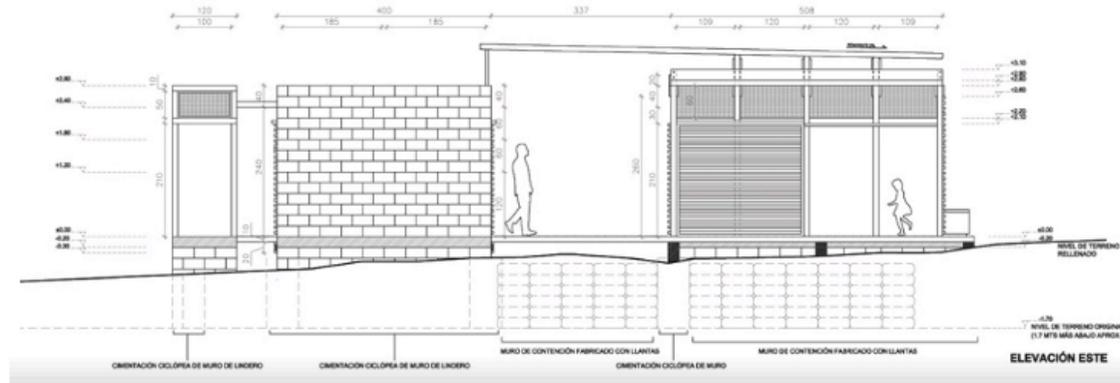
FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
Nº02

PLANOS

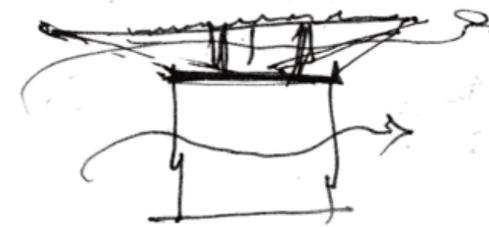
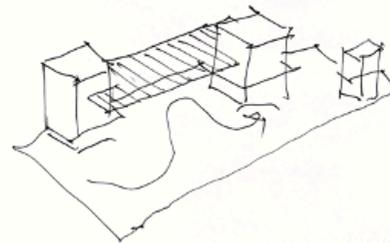
La casa se plantea como una vivienda que favorezca el mejor uso posible de un terreno de 7x15 m. ubicado en la periferia norte de la Ciudad de Monterrey. El plan fue construir la casa poco a poco para poder cambiarse posteriormente a una vivienda con mejores condiciones espaciales, de iluminación y ventilación y al mismo tiempo generar un patrimonio para la familia.



PRIMER NIVEL



ELEVACIÓN ESTE





CASO 02

Caso de estudio: Casa cubierta de comunidad Vivex - Mexico

Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°02

USO DE MATERIALES

De esta manera el programa se divide en dos partes ancladas espacialmente entre sí mediante un patio que es el punto de comunión de toda la vivienda. Los pavimentos marcan los programas y la vocación de los espacios. El pavimento interior está proyectado como firme de concreto, mientras que el pavimento exterior se propone de piedra triturada de tal manera que el agua de lluvia pueda filtrarse hacia el suelo y se colocará un nivel más bajo para evitar que se mojen los recintos interiores.



Con respecto a la materialidad de la vivienda se propone que el bloque de las habitaciones se construya con mampostería de bloque de concreto con traslape mientras que para el bloque de uso común se propuso el uso mixto de bloques de concreto y barro colocados dentro de una estructura de marcos de viga-columna de concreto armado. Para las puertas y ventanas se propusieron elementos de madera o metal y paneles de policarbonato traslúcido y vidrio.



CASA INCUBO, COSTA RICA





CASO 03

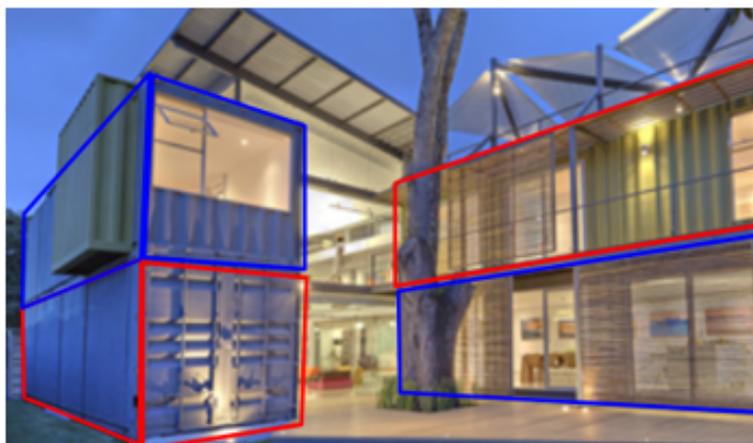
Caso de estudio: Casa Incubo – Costa Rica

Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°03

FORMA

Su diseño se concibió bajo el concepto modular de 8 contenedores reutilizados, integrados a un módulo central de doble altura, el cual actúa como elemento unificador de todo el resto de los espacios, además de presumir la versatilidad de servir como área social y/o área de trabajo.



Vivienda para fotógrafo con espacios iluminados que pueda ser útil para su trabajo con zonas creativas y amplias



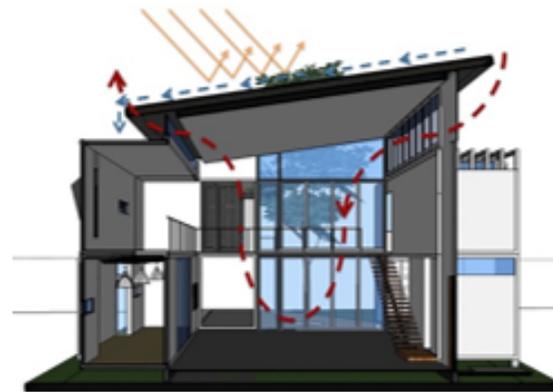


CASO 03

Caso de estudio: Casa Incubo – Costa Rica
Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°03

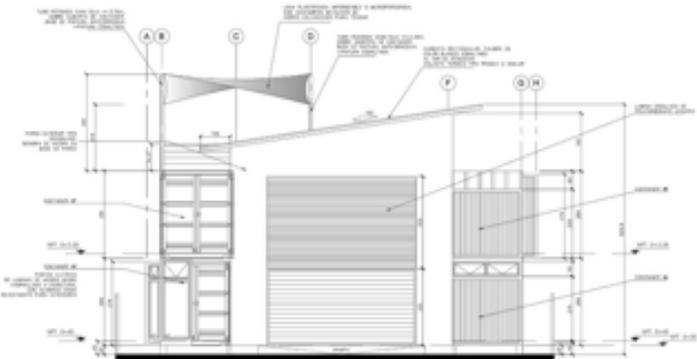
PLANOS Y FUNCION



● ventilación cruzada ● recolección de agua lluvia ● cubierta reflectante

EMPLEA LA VENTILACION CRUZADA

El módulo central de doble altura actúa como espacio integrador, además que la elevación del techo permite la ventilación cruzada, manteniendo un espacio interno confortable y agradable.



ELEVACION PRINCIPAL_ESC 1:75



USA EL BAMBU PARA DISMINUIR EL IMPACTO DEL SOL HACIA EL DORMITORIO E INTEGRA EL ÁRBOL EXISTENTE EN EL TERRENO.





CASO 03

Caso de estudio: Casa Incubo – Costa Rica
Datos Generales

FICHA DE
ANÁLISIS DE
CASOS
N°03

USO DE MATERIALES Y SISTEMAS INNOVADORES

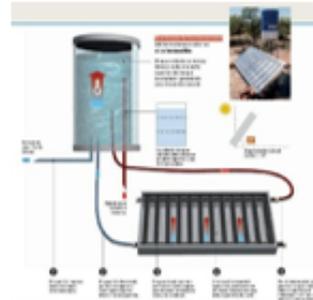
PANELE SOLAR



Es una estructura de aluminio formada por células solares compuestas de silicio, en las cuales mediante el efecto fotovoltaico, se convierte la radiación recibida del sol en energía eléctrica



CALENTADOR SOLAR



Es un dispositivo que utiliza la energía solar que llega a la superficie terrestre en forma de radiación, para calentar agua

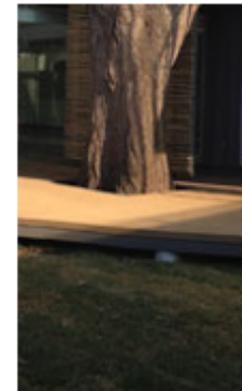
DECK



Elaborado con madera certificada de fuentes renovables y mezclada con plástico reciclado

RECOLECCION DE AGUA LLOVIDA

Reutilización de agua para riego de áreas verdes y usa para inodoros



III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación busca saber más sobre la arquitectura sostenible aplicada a las viviendas sociales. Para el cual se tomará un **enfoque cualitativo** debido a que busca describir la influencia que tiene por medio de fuentes confiables. Hernandez et al. (2014), nos dicen que este enfoque tiene criterios para la recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. Este tipo de recolección busca saber la opinión de los participantes relacionados con sus criterios, educación, sentimientos u otros aspectos subjetivos. Esta investigación se realizará con este tipo de enfoque debido a que es útil para deducir los datos obtenidos que nos brinden los especialistas, además es más descriptivo y analítico al procesar la información. Cabe mencionar que las conclusiones resultantes no se pueden generalizar ya que el instrumento es aplicado a un grupo reducido y seleccionado.

Para dar respuesta a distintas problemáticas se aplica la investigación científica, en la que uno de sus **tipos es la investigación aplicada**. Este tipo se fundamenta en la búsqueda de soluciones para problemas específicos de tiempo y lugar o el fomento del desarrollo tecnológico. Suele basarse en una teoría derivada de la investigación básica, pero, pone en práctica la teoría en ámbitos concretos y los resultados que se obtienen son más útiles (Hernandez et al., 2014). Sabiendo en que consiste la investigación aplicada, se realizará este tipo de investigación en el presente proyecto. Ya que se cuenta con la teoría sobre las variables; vivienda social y arquitectura sostenible, se registrarán los resultados al integrar ambas variables, tomando en cuenta el lugar en el que se ubica y los factores climáticos que se pueden aprovechar de dicho entorno.

El **diseño** de esta investigación corresponde al **tipo fenomenológico** puesto que busca interpretar las diferentes ideas de los autores acerca de la vivienda social sostenible. Según Fuster (2018), depende de las experiencias de vida según el punto de vista del participante. Esta técnica analiza las partes más complicadas de la existencia humana que no pueden ser evaluadas cuantitativamente. La fenomenología es entendida como un paradigma, que generalmente trata de explicar la esencia del fenómeno y todo lo relacionado con

él. Entonces nos permitirá hacer algunas generalizaciones sobre el tema para poder entender las opiniones de las personas a través de sus experiencias en un contexto específico.

3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización

En la investigación actual se consideraron dos **categorías** luego de realizar la recolección y clasificación de la información, según Romero (2005) la categoría surge de un análisis de líneas, párrafos o textos agrupados por su semejanza en unidades temáticas más generales, dándole un título o código a este de manera objetiva. Entonces las categorías que se consideró es la vivienda social y la arquitectura sostenible cada una con dos subcategorías. **La primera categoría** es la vivienda social del cual se desprende dos sub categorías cada una con tres indicadores. Los cuales son: (a) funcionalidad y espacialidad con sus indicadores espacio, confort y forma y (b) tipos de vivienda social con sus indicadores vivienda unifamiliar, vivienda multifamiliar y vivienda experimental. **La segunda categoría** es arquitectura sostenible también cuenta con dos sub categorías. Los cuales son: (a) sistema de tratamiento de energía sostenible y su indicador 1 sistemas de tratamiento de agua con un sub indicador reciclado de agua de lluvia, el indicador 2 es sistema de tratamiento de energía con sus sub indicadores, paneles solares, calentadores solares e iluminación led y (b) materiales no convencionales como alternativa para la construcción y sus indicadores son material reciclado, material reutilizado y material ecológico.

Todos los elementos mencionados fueron agrupados en una **matriz de categorización**, según Fernandez (2015) la matriz de categorías permite diseñar el proceso de investigación que se va a llevar a cabo de forma general para garantizar que cada elemento o información utilizada para la investigación esté relacionado con los demás, es decir, que exista una coherencia horizontal y vertical entre los elementos centrales de la investigación cualitativa. Además, permite una secuencia lógica que conecta cada elemento de la investigación para que el problema, el objetivo, la categoría de análisis, el análisis de los datos, las conclusiones y las recomendaciones sigan siendo pertinentes, y proporcionen realmente contribuciones científicas valiosas, pertinentes y factibles en el ámbito

de la educación. También se realizó la matriz de categorías manteniendo la lógica entre los objetivos y las categorías (ver anexo).

3.3 Escenario de estudio

La investigación se realizó en el distrito de Lurigancho-Chosica donde se encuentra emplazada la Asociación Vizcacheria de Huamani, la **vía** de acceso es a través de la Carretera Central girando hacia el norte e ingresando por la calle Las azucenas; que cruza el puente Morón, para así tomar cualquier vía con dirección al norte con la que se llega al terreno. La asociación tiene un total de 105 hectáreas aproximadamente, donde se encuentran emplazados lotes en proceso de construcción y mucho de ellos están sin habitar. El **terreno** cuenta con cambios de nivel pronunciados con un porcentaje de pendiente de 14% y va de noroeste a suroeste. Por otro lado, el entorno inmediato de la asociación cuenta con la zona recreativa Los andes Golf club que se rodea para acceder al lugar de investigación. El **nivel socio-económico** de la población predominante en su mayoría pertenece a la clase baja y media baja que podrá acceder a estar viviendas mediante el fondo Mi vivienda que otorga el estado. El **clima** es cálido durante casi todos los meses del año ya que se encuentra al centro de dos montañas que pertenecen a la cordillera de los andes.

Figura 12

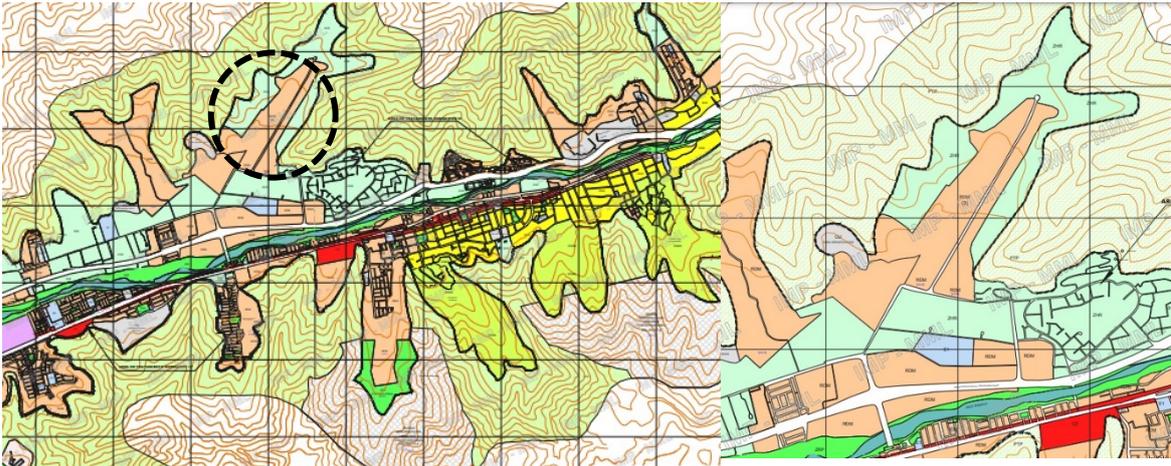
Ubicación de la urbanización Asociación Vizcacheria de Huamani.



Nota. Se presenta el mapa regional, distrital y zonal. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Mapa de zonificación.



Nota. El sector de intervención esta zonificado como RDM. Fuente:

<https://bit.ly/2ThVgem>

Figura 14

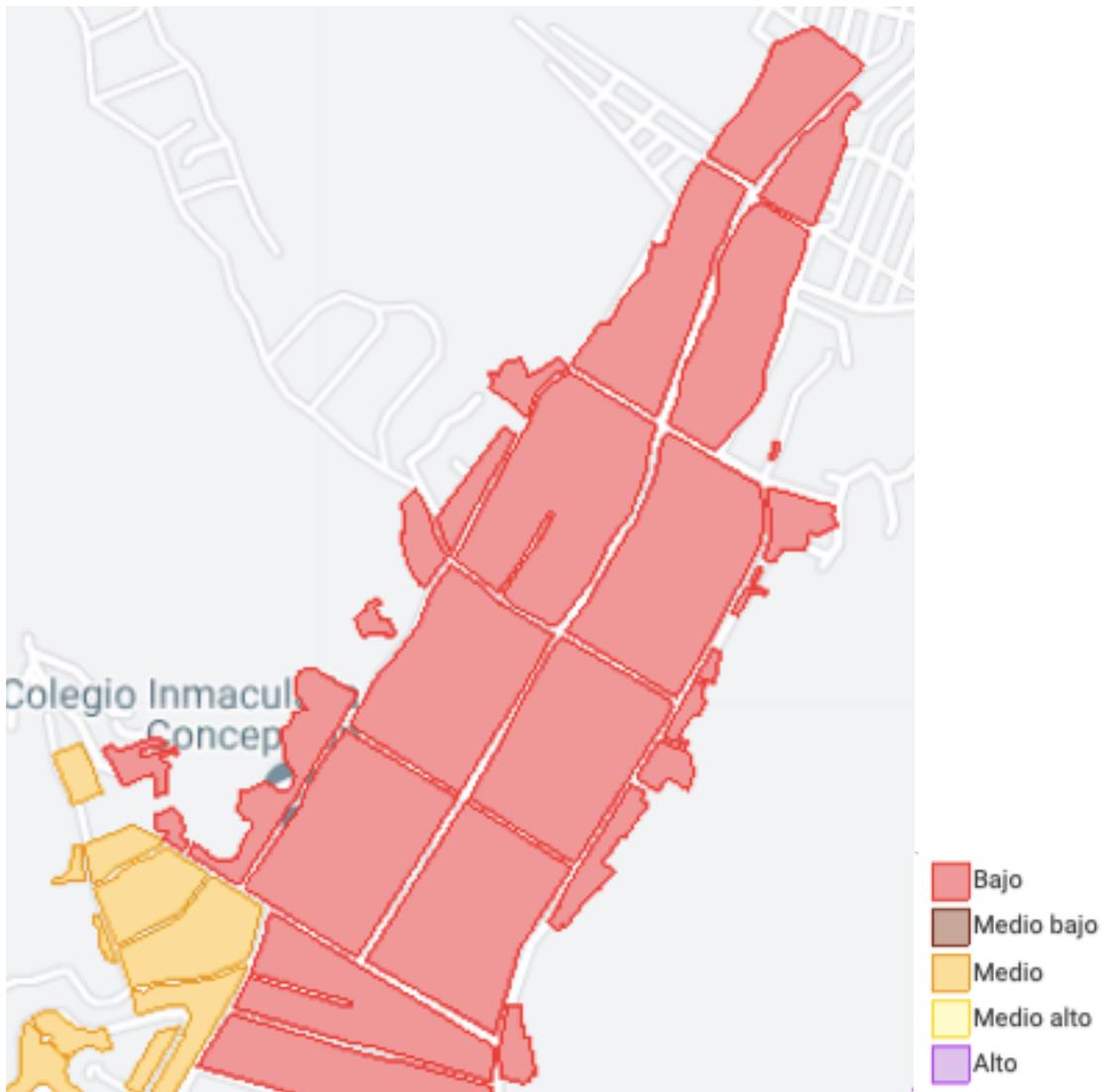
Estado actual del sector.



Nota. Recolección de imágenes del sector. Fuente: Google Maps.

Figura 15

Mapa de estratos socio-económicos.



Nota. El gráfico muestra en color rojo la zona de intervención. Fuente: INEI.

3.4. Participantes

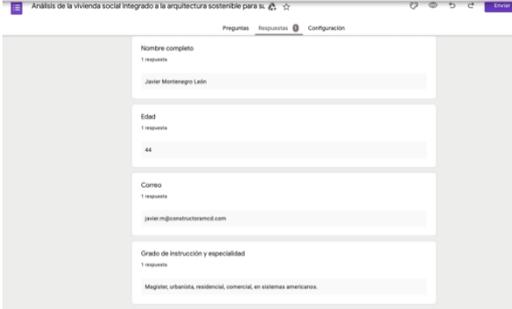
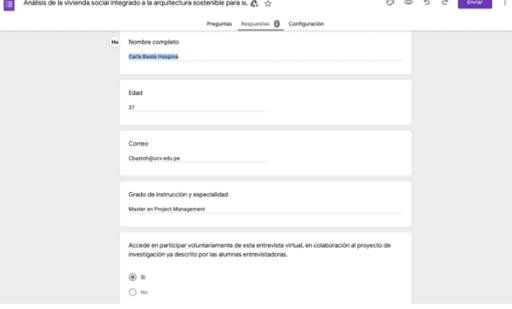
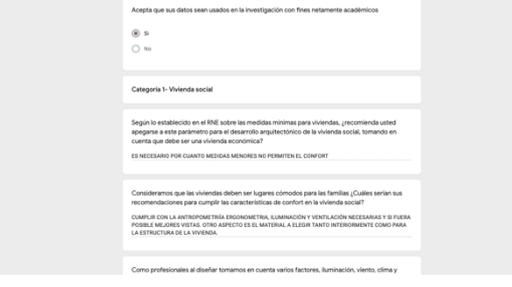
A continuación, mencionaremos a la muestra la investigación, también llamados **participantes**. Según Hernandez et al. (2017) los participantes son la unidad análisis o muestreo, pueden ser personas, objetos sucesos o eventos que varían según el ámbito de la investigación. En este caso se seleccionará para ambos instrumentos, en primera instancia para la entrevista se realizará tres arquitectos que cuenten con una especialidad o tengan con varios años de experiencia en arquitectura sostenible y como se aplica en una vivienda social, que

nos brindarán un aporte interesante acerca del tema para concretar los objetivos propuestos.

Además, para la ficha de análisis de contenido los participantes elegidos serán de libros, revistas, tesis. En la siguiente tabla se puede apreciar en resumen los participantes seleccionados.

Tabla 1

Lista de participantes de la guía de entrevista

Participantes	Descripción de los participantes	
	<p>Nombre: Arq. Javier Montenegro León</p> <p>Especialista: Magister, urbanista, residencial, comercial, en sistemas americanos.</p> <p>Tiempo de entrevista: 40 min</p> <p>Vía: Formulario de Google</p>	
	<p>Nombre: Arq. Carla Basto Hospina</p> <p>Especialista: Magister en Project Management</p> <p>Tiempo de entrevista: 30 min</p> <p>Vía: Formulario de Google</p>	
	<p>Nombre: Arq. Frida Llerena Medina</p> <p>Especialista: Magister en dirección en la construcción</p> <p>Tiempo de entrevista: 30 min</p> <p>Vía: Formulario de Google</p>	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2*Lista de participantes de la ficha de análisis de contenido.*

Técnica	Fuente	Titulo
Análisis documental (24 artículos)	Scopus (14 artículos)	Establecimiento de un sistema de construcción de vivienda unifamiliar prefabricada bajo costo de concreto armado.
		Tu house: Prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad.
		Technical feasibility analysis of rainwater harvesting system implementation for domestic use.
		Evaluation of the existing solar energy and rainwater potential in the total roof area buildings Izmit district.
		Perception of domestic rainwater harvesting by Iranian citizens.
		Promotion of solar home system as a renewable energy system using limited available resources.
		Production and optimization of eco-bricks.
		A novel vermiculite-vegetable polyurethane resin-composite for thermal insulation eco-brick production.
		Eco-bricks: A sustainable substitute for construction materials.
		Sustainable, energy efficient and economical design of single-family dwellings.
		Water absorption, strength and microscale properties of interlocking concrete blocks made with plastic fibred and ceramic aggregates.
		Analysis of energy savings for residential electrical and solar water heating systems.
		Evaluation of the thermic efficiency of the prototype at scale of a sustainable housing that uses concrete with PET fibers (CFP) and the trombe system.
		Diseño de un Sistema inteligente y compacto de iluminación.
Redalyc (5 artículos)		Las políticas de vivienda social en Chile en un contexto de neoliberalismo híbrido.
		Cinco consideraciones en la composición arquitectónica de la vivienda social vertical en Aguascalientes (México) por el estilo de vida actual.
		Diseño e implementación de un sistema de monitoreo remoto para un calentador solar.
Core (5 artículos)		Evaluación de las propiedades mecánicas de ladrillos elaborados con residuos de vidrio y plástico. Análisis de las emisiones de dióxido de carbono.
		Estudio dinámico del reciclaje en envases PET en el valle de Cauca.
		Diseño de un sistema de iluminación con tecnología LED.
		Diseño e implementación de un sistema de monitoreo remoto para un calentador solar.
		Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado.
		Estudio de los sistemas sostenibles implementados en la construcción de vivienda unifamiliar en la ciudad de Bogotá.
		Eco-products.

Nota. Elaboración propia.

Los participantes serán elegidas en base al **muestreo no probabilístico** de tipo criterial porque solo se requiere analizar esa pequeña muestra. Según los expertos en el tema de la investigación en este tipo de muestra no probabilística los investigadores pueden encontrar la fuente por su cuenta. Esto en sí mismo no representa a los residentes del caso seleccionado. Este tipo de muestreo no puede determinar con total precisión los posibles errores de las estimaciones investigadas. (Scharager, 2001). El texto afirma que el muestreo no probabilístico es una técnica que se da cuando las muestras se recolectan de forma intencionada ya que no todos los especialistas tendrán la misma oportunidad de ser elegidos para la entrevista, sino que fueron personas que tenían conocimiento y experiencia en el tema en estudio.

También se utilizará el **muestreo por conveniencia**. Según Sabino (1996), es cuando el investigador selecciona su muestra de manera arbitraria sin ningún criterio socio-estructural, por ellos no es posible generalizar el resultado obtenido. Esta muestra fue elegida con la finalidad de exponer que la muestra es bastante pequeña y seleccionada por los investigadores.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se debe desarrollar un plan según la matriz detallada para recopilar datos y probar la efectividad de los objetivos. En cada tipo de investigación se selecciona la mejor técnica, la cual establece sus herramientas o instrumentos. La elección de las técnicas de investigación es de gran importancia, puesto que de ellas depende el éxito de la investigación. La siguiente tabla resume las técnicas e instrumentos utilizados en la investigación con su respectiva fuente de información a la cual será aplicada.

Tabla 3

Cuadro de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente
Entrevista	Guía de entrevista semi estructurada	Arq. Javier Montenegro León Arq. Frida Llerena Medina Arq. Frida Llerena Medina
Análisis documental	Ficha de análisis de contenido	Artículos, revistas, tesis y libros

Nota. Elaboración propia

Así pues, para lograr los objetivos planteados se recolectará los datos mediante dos **técnicas** que nos ayudarán a conseguir información de fuentes directas. Según Katayama (2014), la técnica es un conjunto de instrumentos, procedimientos y herramientas que se utilizan para obtener información y conocimientos. Para fines de esta investigación se utilizará la entrevista y el análisis documental. A través de la técnica de **entrevista** se buscará conseguir la información de tres especialistas para comprender las condiciones de la vivienda social y las limitaciones existentes en la comodidad de los residentes. Katayama (2014) dice que la entrevista es un diálogo, interacción personal y directa entre el investigador y el especialista. Donde el sujeto expresa en detalle sus motivos, creencias y sentimientos sobre un tema. Estos conocimientos serán recolectados para complementar la información encontrada y saber que la propuesta que se planteará responde a las problemáticas actuales.

Al contar con diversos artículos por cada indicador, se buscará organizar la información por medio de la técnica **análisis documental**. A lo cual García (1992) indica que esta técnica un método de investigación cuyo objetivo es retratar e introducir registros documentales de manera metódica y ordenada. Para luego ser procesado, clasificado y tiene que incluir una descripción y la bibliografía extraída. Para términos de esta investigación se complementará con gráficos e imágenes para completar la idea expresada por el autor facilitando la comprensión de los resultados.

Así mismo cada una de las técnicas contará con su respectivo **instrumento** para analizar la bibliografía correspondiente y lograr el objetivo clave de la investigación de vivienda social sostenible. Al respecto Chávez (como se citó en Mena y Méndez, 2009), manifiesta que los instrumentos son usados por el investigador para evaluar el comportamiento o las propiedades de las categorías y estos pueden ser los cuestionarios, entrevistas, etc. En este caso los instrumentos recomendados son la guía de entrevista semiestructurada y la ficha de análisis de contenido, ya que corresponde según las técnicas que se menciona.

Entonces aplicaremos la **guía de entrevista semiestructurada** a tres especialistas en el tema de arquitectura sostenible, específicamente para obtener

información sobre la aplicación de materiales no convencionales y los sistemas de tratamiento de energía sostenible. Según Sabino (1996), la entrevista semiestructurada (no estructurada o no formalizada) se le denomina así ya que presenta mayor dinamismo para el abordaje de preguntas y el desarrollo de las repuestas. Es por ello que se optará por utilizar la guía de entrevista semiestructurada ya que nos permite direccionar mejor las preguntas por si surgen algunas en el momento de la entrevista (Ver anexos).

En cuanto a la **ficha de análisis de contenido** permitirá obtener información de investigaciones previas en el tema de vivienda social. Según Sousa-Minayo, (como se citó en Katayama, 2014), consiste en realizar de modo metódico la recolección de la mayor cantidad de fuentes relacionadas al tema y se va agrupando en categorías armando una estructura priorizando y ordenando las definiciones o la información obtenida de los libros, artículos, conferencias, etc. Estas fichas nos permitirán organizar la información necesaria sobre los tipos de vivienda social que existen e indicar a que tipo pertenece la vivienda que se propone. Además, servirá para informarnos sobre los cambios que han existido en las viviendas sociales a lo largo de los años (Ver anexos).

3.6. Procedimiento

A continuación, se explicará el proceso de la aplicación de ambos instrumentos tanto la guía de entrevista como la ficha de análisis de contenido. Según Hernandez et al. (2017), el **procedimiento** es el modo como se recolectó la información, la estrategia de investigación y su desarrollo, definir y explicar el proceso mediante el cual se seleccionó a la muestra y los instrumentos aplicados. Es decir, relatar todo el desarrollo del tema hasta llegar a los resultados paso a paso. Entonces el presente trabajo de investigación se desarrollará siguiendo una secuencia coherente y ordenada al momento de aplicar los instrumentos los cuales se harán de la siguiente manera.

1. En primer lugar, se aplicará el instrumento **guía de entrevista semiestructurada** a tres especialistas en el tema de vivienda social sostenible. El arquitecto elegido será A1 especialista en vivienda de interés social, el día de la entrevista será el 1 de agosto a las 6:00 pm. El siguiente

arquitecto elegido será A2 especialista en arquitectura sostenible, el día de la entrevista será el 15 de agosto a las 7:00 pm. Por último, tenemos al arquitecto A3 cuya entrevista será el 1 de setiembre a las 5:00 pm, todas las entrevistas tendrán una duración entre 30 minutos a 1 hora aproximadamente y se realizarán la mediante la plataforma zoom ya que nos permite grabar toda la entrevista. Los temas a tocar en la entrevista están de acuerdo a la matriz de categorías y subcategorías, las cuales son funcionalidad y espacialidad, sistemas de tratamiento de energía sostenible y los materiales no convencionales, toda la información obtenida luego podrá ser procesada según el punto 3.8 denominada método de análisis de datos.

2. En segundo lugar, se aplicará el instrumento ***ficha de análisis de contenido*** para ello se hará una búsqueda en las bases de datos científicos de artículos, tesis o libros que estén relacionados a los indicadores. Luego se seleccionarán los que cuenten con información relevante. En el caso de esta investigación se seleccionarán 3 fuentes por cada indicador, como se cuenta con 11 indicadores se estima un promedio de 33 fuentes bibliográficas. Por ejemplo, la tesis titulada “Estudio de los sistemas sostenibles implementados en la construcción de la vivienda unifamiliar en la ciudad de Bogotá” se utilizó el indicador de sistemas de tratamiento de energía, donde nos describe qué son los paneles solares, su funcionamiento y los tipos que existe en el mercado. También contamos con el artículo 2 que se utilizó para el mismo indicador, pero nos menciona información acerca del funcionamiento de los calentadores solares. Y por último tenemos el artículo 3 titulado X donde se extrajo información sobre el modo de empleo de la iluminación led, los tipos que existe y la cantidad de energía que consume en comparación a las luminarias tradicionales.

3.7. Rigor científico

Para poder evaluar la validez y calidad del presente proyecto con enfoque cualitativo, se tomará en cuenta el **rigor científico**. Según Hernandez et al. (2014), el rigor científico será evaluado a través de cuatro criterios; que son, la dependencia, credibilidad, auditabilidad y transferibilidad. De las que el criterio; dependencia, es el que será empleado para evaluar la calidad científica del presente proyecto de investigación.

La dependencia se entiende como la recolección de distintas fuentes que cuentan con categorías iguales o similares que direccionen a un mismo resultado con la investigación actual. Por lo que menciona Pérez (2011), la dependencia también se conoce como consistencia, donde diferentes investigadores recopilan datos similares en el campo y realizan el mismo análisis para producir resultados equivalentes. De acuerdo a Franklin y Ballau (como se citó en Hernandez et al., 2014), hay dos tipos de dependencia; **interna**, donde al menos dos o más investigadores utilizan los mismos datos para generar temas similares y **externa** donde varios investigadores desarrollan estudios parecidos dentro del mismo entorno y periodo, donde cada persona recopila su información de manera independiente. En ambos casos, este grado no se expresa por coeficientes, solo verifica la sistematización de la recolección y análisis de datos cualitativos. Por ello se tomarán en cuenta distintas investigaciones relacionadas a las categorías vivienda social y arquitectura sostenible además de considerar el lugar dentro de las fuentes analizadas.

La **credibilidad** es otro de los criterios que es obtenido mediante estudios, los cuales tienen que ser comprobados y sometidos a un riguroso análisis para comprobar su veracidad. Según Bernal (2010) indica que la credibilidad se refiere a la calidad de la información que se dispone y explica como los resultados del proyecto de investigación son verídicos para las personas que fueron estudiadas. Por ello tiene que tincar los diferentes aspectos de una investigación para poder incluir a la credibilidad, beneficiando a nuestra investigación con información que ha sido reconocida como válida.

La **auditabilidad** es el tercer componente del rigor metodológico. Otros autores también lo denominan conformabilidad. Según Ríos (2017), explica que este criterio incluye la capacidad de que otro indagador continúe la trayectoria o la

ruta de una investigación realizada originalmente por otra persona. Para ello es necesario registrar y archivar completamente las decisiones e ideas del indagador como resultado del análisis del proyecto. Se trata de un seguimiento estricto para poder seguir toda la información relevante para del proyecto.

3.8. Método de análisis de datos

De acuerdo a las distintas fuentes de recolección se empleará un **método de análisis de datos** científico para saber si la información recolectada es útil para cumplir con los objetivos. Según Hernandez et al. (2014), el análisis de datos consiste en la acción básica de estructurar los datos recolectados. Esta sección presenta un proceso analítico que combina los conceptos de varios teóricos metodológicos en el campo cualitativo, en lugar de restringirlo. Cada alumno, tutor o investigador puede adoptarlo o no según su situación y naturaleza específica de aprendizaje. Este análisis va utilizar diversas técnicas que proporcionaran más información, lo que hace posible compararlas entre ellas.

Hay diversas formas de procesar la información según diferentes autores, por lo mismo cualquiera sea el método existen ciertos parecidos. En esta investigación usaremos a Huberman y Miles (como se citó en Salgado, 2007) ya que propone tres subprocesos interrelacionados para el análisis:

- 1) **Selección y reducción de datos** orientada a la compactación de la información, se realiza con antelación desde el marco teórico hasta la aplicación de los instrumentos mediante síntesis, tabla de codificaciones y clasificación de ideas principales. En la siguiente tabla se muestra la codificación realizada según la matriz de categorías donde se encuentra los temas seleccionados.

Tabla 4

Tabla de codificación

CATEGORIA		SUB CATEGORIA E INDICADOR		SUB INDICADOR	
Código	Denominación	Código	Denominación	Código	Denominación
VS	Vivienda social	FE	Funcionalidad y espacialidad		
		E	Espacio		
		C	Confort		
		F	Forma		
		TVS	Tipos de vivienda social		
		VU	Vivienda unifamiliar		
		VV	Vivienda vertical		
VA	Arquitectura sostenible	VE	Vivienda experimental		
		SS	Descripción de los sistemas sostenibles		
		STA	Sistema de tratamiento agua	RA	Reciclado de agua
		STE	Sistema de tratamiento de energía	PS	Paneles solares
				CS	Calentadores solares
				IL	Iluminación led
		MNC	Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción		
		MRC	Material reciclado		
		MRU	Material reutilizado		
		MEC	Material ecológico		

Nota. Elaboración propia.

2) **Visualización de datos**, que tiene por objeto promover la reflexión de los investigadores mediante una visualización centralizada, como resúmenes estructurados, síntesis, esquemas, diagramas, etc. En este punto se tendrá que procesar la información de los instrumentos de manera objetiva y analítica.

3) **Redacción de las conclusiones**, en la que usa una serie de estrategias para extraer la información obtenida de los instrumentos, tales como la comparación de temas, la triangulación y la indagación de los casos negativos y positivos. La estrategia seleccionada es la triangulación y la comparación, el primero porque va a permitir hacer una síntesis detallada de cada indicador

diferenciado por una codificación con la información que se obtiene de los especialistas con la finalidad de comparar lo que dice uno y otro en la entrevista y el segundo porque permite hacer una comparativa entre instrumentos, en este caso entre la ficha de análisis de contenido y la guía de entrevista. Utilizar diversas técnicas va a proporcionar mayor información lo que va a enriquecer la investigación, no solamente es usar información de un instrumento y darlo por cumplido sino es comparar la información de la teoría obtenida y según ello formular una conclusión más objetiva.

3.9. Aspectos éticos

Al tratarse de una investigación es importante tener en cuenta los **aspectos éticos**, entre los cuales existen seis principios éticos que nos menciona Cely (2001), estos son, totalidad e integridad, autonomía, justicia, tolerancia, beneficencia y no maleficencia. Así pues en este trabajo de investigación se considerará dos de ellos imprescindibles, el primero es **autonomía**, según Cely (2001), la autonomía es la capacidad de un individuo como ser humano para ejercer la libertad de manera racional y consciente. Con su libertad, uno puede ir a cualquier parte. Con su autonomía, esta persona tiene motivos para decidir ir a un lugar y no a otro. Este principio será usado al momento de aplicar la técnica de la entrevista ya que permite que las personas den su aprobación para ser parte de la investigación, para lo cual se hará firmar un documento informando acerca de los lineamientos estipulados en la aplicación de la entrevista. Y la segunda es la **justicia**, según Alvarez (2018), este principio prohíbe poner en riesgo a un grupo para beneficiar a otro, ya que los riesgos y beneficios deben distribuirse de forma equitativa. Además, los participantes deben ser reclutados y seleccionados de manera justa. Este principio será aplicado al momento de elegir a los participantes, siendo estos elegidos de la manera más objetiva posible.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados son el análisis de la informa recolectada, los cuales se obtienen después de implementar las técnicas e instrumentos planteados. Los **resultados** representan la parte central y más importante de la investigación ya que permite a los lectores obtener información de manera eficiente y rápida a través del análisis y agrupación de los datos representativos. Para su desarrollo es recomendable presentar las descripciones, relaciones y explicaciones correspondientes a los objetivos de la investigación (Ríos, 2017). Con lo planteado se asume que este punto es fundamental para concluir el tema de la investigación, otorgando datos concretos sobre las categorías e indicadores investigados.

Una vez obtenido los resultados de la investigación se procede a la **discusión** con la finalidad de hacer una comparación de la información. Según Ríos (2017), indica que la discusión busca generar un diálogo dentro de la investigación realizada con una actitud crítica hacia la interpretación o comparación de ideas. Es recomendable que para su redacción se mencione la confirmación o rechazo de las ideas expuestas comparando las ideas internas con las externas. De esta manera es que se procede a la comparación de los antecedentes y la información recolectada a través de los instrumentos para contrastar la información. A continuación, desarrollaremos los resultados obtenidos de las subcategorías e indicadores los cuales se responden a través de los instrumentos realizados en base a los 4 objetivos específicos planteados.

Objetivo específico 1: Analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social.

La respuesta a este objetivo se desarrolla mediante la subcategoría 1: Funcionalidad y espacialidad la cual cuenta con 3 indicadores que son **espacio, confort y forma**. Para todos los indicadores se aplicó el instrumento guía de entrevista semiestructurada con tres preguntas. La misma que fue respondida por los siguientes especialistas: Mgtr. Arq. Javier Montenegro León, especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos, Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina, especialista en Project Management y Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina,

especialista en Dirección en la construcción. En los siguientes cuadros se puede ver las respuestas e interpretaciones de cada especialista entrevistado.

CATEGORÍA 1: Vivienda social		
SUBCATEGORÍA 1: Funcionalidad y espacialidad		
INDICADOR 1: Espacio		
Según lo establecido en el RNE sobre las medidas mínimas para viviendas ¿recomienda usted apegarse a este parámetro para el desarrollo arquitectónico de la vivienda social, tomando en cuenta que debe ser una vivienda económica?		
Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.	Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.	Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.
Respuesta: Los parámetros son una base con medidas mínimas donde uno puede tomarlo como disparador o como notas de partida. Si bien es cierto las viviendas sociales o economías te someten a economizar por la espacialidad, no necesariamente debemos de acortar espacios o tener espacios con áreas mínimas. Ahora bien, que tenemos que considerar que las áreas deben de cumplir no solo con las funciones básicas, sino también con espacios de salubridad ante estos tiempos.	Respuesta: No recomiendo apegarse tanto, pero al ser una vivienda económica una forma de bajar el presupuesto es tomando las áreas mínimas sin desmedro del confort.	Respuesta: Es necesario por cuanto medidas menores no permiten el confort, por más que sea económica no debe perderse el objetivo arquitectónico que como arquitectos debemos proponer.
Interpretación: El arquitecto nos menciona que podemos tomar como referencia lo que nos indica el reglamento, ya que este nos señala medidas mínimas en comparación a lo que el usuario necesita realmente para desarrollar sus actividades. El factor económico si bien es cierto limita un poco al momento de diseñar, hay otras alternativas para economizar sin afectar el área útil que se necesita, solo hay que investigar algunas otras estrategias como el ahorro en los materiales para así mantener la comodidad interior. Aunque se trate de viviendas sociales y se caractericen por tener	Interpretación: La arquitecta nos indica que no hay que mantener las áreas que tiene el reglamento, ya que son áreas mínimas. Si bien, diseñar ambientes adecuados es lo más recomendable para mantener el confort de los usuarios, el presupuesto juega un punto en contra. Entonces hay que llegar a un punto intermedio donde las áreas sean suficientes para la comodidad del usuario y que además siga siendo una vivienda económica, a través de otros métodos arquitectónicos, como el mobiliario desmontable y el material de la vivienda.	Interpretación: El reglamento nos da una base del cual tomar en cuenta al momento de diseñar, pero no por eso hay que tomar las medidas como fijas, ya que solo es una referencia como profesionales. Las medidas menores a las establecidas en el reglamento no son aptas para el confort de los usuarios, quiere decir que por lo menos una vivienda debe tener entre unos 70m ² , si está bien diseñado los ambientes (dormitorio, sala y comedor) y la circulación, manteniendo un mobiliario acorde al ambiente si es posible mantener el costo de la vivienda. Por lo tanto, no se trata solo del área ocupada sino de la distribución de cada

<p>espacios mínimos que además pueden no estar bien diseñados, que no es lo óptimo, ese es el reto para esta investigación.</p>		<p>ambiente y el uso adecuado del mobiliario, el color que se elija también ayuda con la percepción del tamaño ambiente, si es amplio o no también depende de ello.</p>
<p>Comparación: Los tres entrevistados coinciden que no es necesario apegarse tanto a lo que indica el reglamento, puesto que las medidas establecidas son básicas. Si es posible diseñar ambientes más amplios es mejor considerarlo. Las viviendas sociales muchas veces mantienen estándares mínimos ya que el aumento del área también influye en el costo de la vivienda. Pero ahora es posible disminuir costos adoptando otras estrategias de construcción como el uso de material sostenible, mobiliario hecho a base de materiales reciclados. En síntesis, debemos tomar como referencia esas medidas, el reglamento es nuestro punto de partida al momento de definir las áreas de cada ambiente que el usuario necesita ya que han sido establecidas para mantener un confort interno. El costo de la vivienda no debería sacrificar la espacialidad interior ya que hay otros métodos para disminuir o mantener los costos de construcción.</p>		
<p>INDICADOR 2: Confort</p>		
<p>Consideramos que las viviendas deben ser lugares cómodos para las familias ¿Cuáles serían sus recomendaciones para cumplir las características de confort en la vivienda social?</p>		
<p>Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.</p>	<p>Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.</p>	<p>Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.</p>
<p>Respuesta: Cada vez que pienso en diseñar una vivienda, pienso en sus componentes, LA FAMILIA. Colocarse en los zapatos de los autores y analizar sus funciones, sus gustos, sus intereses, su estilo de vida, acompañado con un buen estudio de climatología, cabe decir, vientos, asolamiento, etc, más la proyección de ello, dará como resultado una vivienda con un confort especialmente diseñado particularmente para esa familia. No soy de los que le agradan viviendas pre construidas como aquellos condominios, donde el usuario debe de adecuarse a esa vivienda ya construida sí o sí.</p>	<p>Respuesta: Iluminación y ventilación natural, esas características son básicas para decir que una vivienda tiene confort, y más si hablamos de una vivienda sostenible es un requisito fundamental.</p>	<p>Respuesta: Cumplir con la antropometría ergonometría, iluminación y ventilación necesarias y si fuera posible mejores vistas. Otro aspecto es el material a elegir tanto interiormente como para la estructura de la vivienda.</p>
<p>Interpretación: Para el arquitecto cada vivienda es diferente ya que las funciones que necesitan los usuarios no son las</p>	<p>Interpretación: Cuando nos referimos a viviendas sociales sostenibles, entendemos que esta se va a mantener por sí misma pero</p>	<p>Interpretación: Dentro de los requisitos que nos indica la arquitecta es cumplir con los criterios arquitectónicos y además con</p>

<p>mismas. Nos dice que la vivienda debe adaptarse a las necesidades, además de cumplir con los estándares de diseño puesto que cada familia es distinta, esto nos hace referencia al lugar donde se ubica ya que las condiciones de cada lugar también son distintas y por ende el diseño arquitectónico. Las viviendas que son construidas en las multifamiliares estas hechas para que las familias se adapten al espacio, esto no es muy funcional ya que cada familia tiene diversas necesidades y actividades que realizar. Las viviendas sociales también están destinadas para personas con habilidades diferentes, por ende, la vivienda debe adecuarse a las necesidades de los usuarios.</p>	<p>que además va a cumplir con la iluminación y ventilación natural. La arquitecta nos indica que es un requisito primordial a tener en cuenta. Además, se debe garantizar que cada ambiente cumpla con estos requisitos a lo largo del día, los sistemas sostenibles para la iluminación se dan a través de los paneles solares. Y para la ventilación la estrategia a utilizar es la ventilación cruzada para que permita el ingreso y salida del aire caliente y se mantenga un ambiente templado al interior.</p>	<p>la antropometría y ergonometría, que sirve para mantener el confort del usuario respecto al mobiliario, para que este se adapte de manera ergonómica a las actividades que se realice en la vivienda, esto se aplica en ambientes como la cocina principalmente ya que ahí se desarrolla varias actividades familiares. Y la antropometría y ergonometría nos da un parámetro del cual tomar referencia para que el usuario cuente con el espacio suficiente al momento de desplazarse en los ambientes de su vivienda. Además, menciona mantener vistas al exterior desde ambientes como la sala-comedor hacia un jardín, por ejemplo, también favorece al confort ya que transmite una sensación de tranquilidad estando dentro de la vivienda.</p>
<p>Comparación: Las respuestas de los tres entrevistados coinciden en que la vivienda debe estar iluminada y ventilada como requisito principal para el confort. Pero, a su vez cada arquitecto menciona requisitos adicionales muy diferentes: para el arquitecto Montenegro es importante saber las necesidades que tiene cada familia y según ello, la vivienda tendrá el confort necesario para la familia destinada. Para la arquitecta Llerena la vivienda social sostenible debe cumplir con criterios ergonómicos y antropométricos y el material con el que se construya influirá en el confort térmico. En conclusión, cada requisito mencionado es importante al momento de diseñar una vivienda social, ya que, si sabemos las necesidades específicas del usuario, consideramos que tipo de materiales utilizar y además los ambientes cumplen con la antropometría y ergonometría que el usuario requiere y se diseña según ello, el usuario se sentirá en un ambiente confortable</p>		

INDICADOR 3: Forma		
Como profesionales al diseñar tomamos en cuenta varios factores, iluminación, viento, clima y también la apariencia estética ¿Cree usted que el aspecto estético en relación a la volumetría es un punto importante a considerar en el diseño de la vivienda social?		
Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.	Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.	Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.
Respuesta: No necesariamente, pero si se trata de viviendas sociales, se debería de regir una norma interna donde todas las viviendas que se construyan cumplan, con alturas, colores, texturas, materialidad. Con el fin de que NO rompa el perfil urbano en esa área en particular.	Respuesta: La forma no debería prevalecer sobre la función ni viceversa. Debería buscarse un equilibrio entre ambas.	Respuesta: Si se puede hacer viviendas sociales con diseño armonioso, no es tan importante, pero si es algo que se debe tener en cuenta y más como arquitectos el lado estético de un proyecto siempre nos destaca.
Interpretación: El aspecto estético como tal no es un punto importante, lo que sí es importante considerar es que la vivienda social se integre con las demás viviendas manteniendo el perfil urbano. Es decir, si se realiza un conjunto de viviendas sociales estas deberán mantener un patrón ya sea por colores, altura de techo o los materiales no necesariamente deben ser iguales todas, pero si tener algo en común característico del lugar donde se está emplazando la vivienda. En el caso de Chosica las viviendas suelen tener el techo inclinado por un tema de lluvias, además la teja es un material muy usual para la cubierta, las viviendas podrían mantener este patrón de techos inclinados pero cada uno a diferente grado puesto que los rayos del sol impactan a diferentes ángulos según la posición de la vivienda.	Interpretación: La arquitecta menciona que ambos criterios son importantes, ninguno destaca ante el otro. Si hablamos de viviendas sociales sostenibles donde la naturaleza también es un factor, y el usuario forma parte de la naturaleza, las viviendas deben integrarse a ella como una extensión de la misma. Además, actualmente existen distintos estilos arquitectónicos donde la estética es definida por la simplicidad del diseño y funcionalidad. El aspecto formal y estético va a depender de la percepción del observador, lo que es agradable para uno, puede no serlo para otro. Entonces el aspecto estético esta indefinido, si no cuenta con una base sólida que sustente el porqué del diseño. Es decir, la vivienda social es el producto de diversas variables, como forma, función, volumen, el uso de cada espacio y la necesidad del usuario.	Interpretación: Ambos aspectos son importantes tanto la forma estética y la función. La arquitecta nos menciona que como arquitectos buscamos que nuestros diseños sean estéticamente agradables a la vista, pero de igual manera esta cumpla con la función interna. El desafío de un profesional seria la búsqueda de equilibrio entre ambos además que el diseño se integre con el entorno inmediato. La combinación de todos los aspectos tanto volumétrico, función y relación con el entorno nos dará una vivienda social diseñada exclusivamente para la zona donde se ubica, un diseño único, no el común diseño modular repetitivo.

Comparación:

Cada arquitecto menciona que el aspecto estético no es un factor determinante al momento de realizar un proyecto de vivienda social. Sin embargo, cuando un arquitecto diseña todo el proyecto lo hace en conjunto viendo todos los aspectos, forma, función, volumen, el uso de cada espacio, la necesidad del usuario, entre otros como asoleamiento, vientos y sombras. Es decir, es un todo el cual ni uno es menos o más importante que otro, eso hará que cada vivienda sea original y exclusiva para el lugar donde se ubica. Además, si es un conjunto habitacional las viviendas deben mantener relación una con la otra, ya sea en los colores de las fachadas, las alturas, el material usado u otro aspecto que haga que se relacione con su entorno inmediato y lo urbano.

Por lo que mencionan los expertos con respecto a las características y necesidades de habitabilidad para una vivienda social, existen tres factores que determinan la funcionalidad y espacialidad adecuada de este tipo de viviendas. El espacio, confort y forma; son las deficiencias más comunes en viviendas sociales; por lo cual fueron analizadas.

El **espacio** es un punto importante, que debe ser manejado con cuidado para satisfacer las áreas necesarias del usuario sin incrementar el costo de la vivienda. Donde se pueden emplear espacios abiertos para contar con un tránsito fluido y que el ambiente sea visualmente amplio.

Por otro lado, para obtener un adecuado **confort** según lo que mencionaron los distintos especialistas, es que deberían contar con una correcta iluminación y ventilación para que así la sensación de encontrarse en un ambiente reducido se pierda. De igual manera la ubicación del lugar tiene que ser previamente estudiado, aprovechando así la energía renovable.

Por último, la **forma** no resulta un factor de relevancia al tratarse de vivienda social. Lo que si se precisa es que esta no debería perjudicar la función, pero si se puede obtener un diseño armonioso, lo cual sería ideal para así mantenerse dentro del perfil urbano y lograr la integración con la ciudad.

Con todos estos puntos se sabe cuan relevante es aplicar estos indicadores como parte del diseño de la vivienda social. De esta manera se planteará proyectos exclusivos para el lugar donde se ubica, sin realizar una réplica de plantas típicas. Puesto que cada vivienda se tiene que diferenciar por la orientación, vientos y

necesidades propias de cada familia. Donde los habitantes saben que pueden llegar a un hogar que le brindara la espacialidad adecuada y que cada uno puede contar con la privacidad que necesita para poder convivir confortablemente.

Discusión

De los resultados del **objetivo analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social** podemos comparar con los resultados de Piña (2018) quien en uno de sus resultados referente al confort térmico indica que este puede variar dependiendo la orientación de los vanos y el nivel de piso de los espacios. Así mismo, estudian la importancia del asoleamiento de cada vivienda en sus distintos niveles, ya que de esta manera se logrará aprovechar al máximo los recursos naturales para beneficio del confort térmico. Por ello nos **encontramos de acuerdo**, pues según la pregunta respondida del indicador confort, los especialistas comparten la idea de realizar un análisis del entorno y destacan la iluminación y ventilación como principales factores para obtener un confort adecuado. A lo cual se llega solo si se realiza el estudio de asoleamiento como mencionan los autores presentados al principio.

Con respecto al espacio y forma según la tesis de Becerra (2019) menciona que las dimensiones de la vivienda de interés social se fueron reduciendo con el pasar de los años, tanto el área de espacios como también las alturas. Al mismo tiempo se dejó de integrar correctamente espacios sociales, privados y de servicios. Lo que dio como resultado plantear un proyecto que responde a todas las problemáticas analizadas, de tal manera que incrementaron el área de la vivienda y también el costo final. Por ello nos encontramos **parcialmente de acuerdo** ya que si bien es cierto el espacio y forma es importante, el costo de la vivienda también lo es, para que sea accesible a familias de bajo nivel socioeconómico. Actualmente existen diversos métodos para incrementar el área y mantener el costo final de la vivienda a través del uso de nuevos materiales empleados en el proceso constructivo, así lo precisan los entrevistados en la respuesta del indicador espacio.

Por otro lado, Boluarte y Ninaja (2019), indican que los espacios que adquieren las familias deben estar abiertas a la posibilidad de la ampliación, para la comodidad de sus integrantes. De igual manera no se tiene que buscar reducir

costos solo quitando espacios, la idea es innovar, mantener los ambientes adecuados y buscar la reducción de costos en otros factores que no sean espaciales. Esta conclusión es justamente la respuesta e interpretación a la que se llegó en las preguntas de forma y espacio, por lo cual nos **encontramos de acuerdo**. Ya que los especialistas mencionan que se debe llegar a un equilibrio de forma y función cumpliendo las expectativas de los próximos propietarios de la vivienda. Los mismo que se sentirán a gusto y conforme con su nueva adquisición.

Objetivo específico 2: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.

Con este objetivo se busca recolectar evidencia de la ejecución de proyectos que contribuyen al buen diseño referente a viviendas social. La respuesta para el objetivo se desarrolla mediante la subcategoría 2: Tipos de vivienda social la cual cuenta con tres indicadores. Para todos los indicadores se aplicó el instrumento ficha de análisis de contenido. Los indicadores que se precisan son **vivienda unifamiliar**, **vivienda vertical** y **vivienda experimental** que se encuentran detallados en las fichas que se presentan posteriormente. Cada indicador tiene un promedio de dos a tres fichas de análisis de contenido, las mismas que fueron completadas con artículos y revistas indexadas que son calificadas como una fuente confiable y de prestigio.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 01-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Vivienda social	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda unifamiliar
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Ticse & Noriega (2019)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Se planea diseñar una alternativa innovadora que garantice una vivienda unifamiliar a precio mínimo y que se construya en un plazo corto para que las personas que necesiten alojamiento, al igual que en situaciones post emergencia. Por medio de la fabricación a gran escala de un módulo prefabricado fácil de ensamblar.	
Situaciones post emergencia, estado de viviendas		
<p>1. En circunstancias posteriores a un sismo, las víctimas no son atendidas rápidamente, es por ello necesarios sistemas constructivos que se puedan realizar a un menor plazo, de rápido ensamblaje y bajo costo, para que así las personas puedan tener su vivienda de nuevo.</p>		
<p>2. El alcalde de Ica, en el 2017 señaló que existe una inadecuada gestión para la reconstrucción de Pisco y tras 10 años “apenas se ha terminado algo” de la ciudad que quedó destruida por el terremoto. Aún hay familias que viven en casa de paja y plástico. La catástrofe de 7.9 grados dejó 595 muertos, 2291 heridos y 76000 viviendas derrumbadas y 431,000 personas afectadas.</p>		

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 01-B		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.		
Categoría: Vivienda social	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda unifamiliar
Desarrollo del sub indicador		
Viviendas prefabricadas de concreto armado		
Costo	Escaleras e instalaciones	
		
Descripción: El costo varía en función al tamaño de la vivienda y de los acabados que se necesite, aun así, con una vivienda prefabricada puedes ahorrar aproximadamente un 20% en comparación con la construcciones tradicionales.	Descripción: Colocación de escaleras de concreto prefabricadas en una casa. En caso de instalaciones está incluida dentro de los muros, los que son fabricados en serie.	
Desmontable	Transporte	
		
Descripción: Aquí podemos ver como se empieza a abrir la estructura de la casa para empezar a habitarla, puedes notar la escala de la persona con la altura del techo, esto permite mayor frescura y amplitud dentro de la casa	Descripción: El transporte de la casa modelo APH80 se realiza a través de este tipo de camiones. El costo de la casa es de un aproximado de 27.000 dólares, un precio relativamente bajo cuando se trata de viviendas económicas	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	
N ° 02-A	
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica	
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social
Indicador: Vivienda unifamiliar social	
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.	
Tipo de documento	Artículo
Referencia bibliográfica:	Nassar et al. (2021)
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Una vivienda que incorpora la eficiencia energética en su diseño, que incorpora materiales reciclados para su construcción y que es compatible con el entorno natural y construido que la rodea se denomina vivienda sostenible.
Materiales	
<p>1. En este programa de investigación se consideraron dos tipos de mezcla de hormigón. Uno con agregado normal mientras que el segundo tipo con el 100% de reemplazo de agregado normal con agregado reciclado.</p>	
<p>2. En ambas mezclas de hormigón se utilizó cemento Portland ordinario como aglutinante y arena del desierto como agregado fino.</p>	
<p>3. Estas mezclas de hormigón se produjeron para una resistencia a la compresión objetivo de 25 MPa, que se considera una resistencia adecuada para la mayoría de los elementos de hormigón armado fabricados.</p>	<p>4. Se fabricaron dos tipos de unidades de mampostería de hormigón (CMU). Las CMU normales se fabricaron con cemento Portland ordinario, mientras que las CMU basadas en cenizas volantes se produjeron sustituyendo el 30 % del cemento por cenizas volantes de clase F.</p>

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 02-B

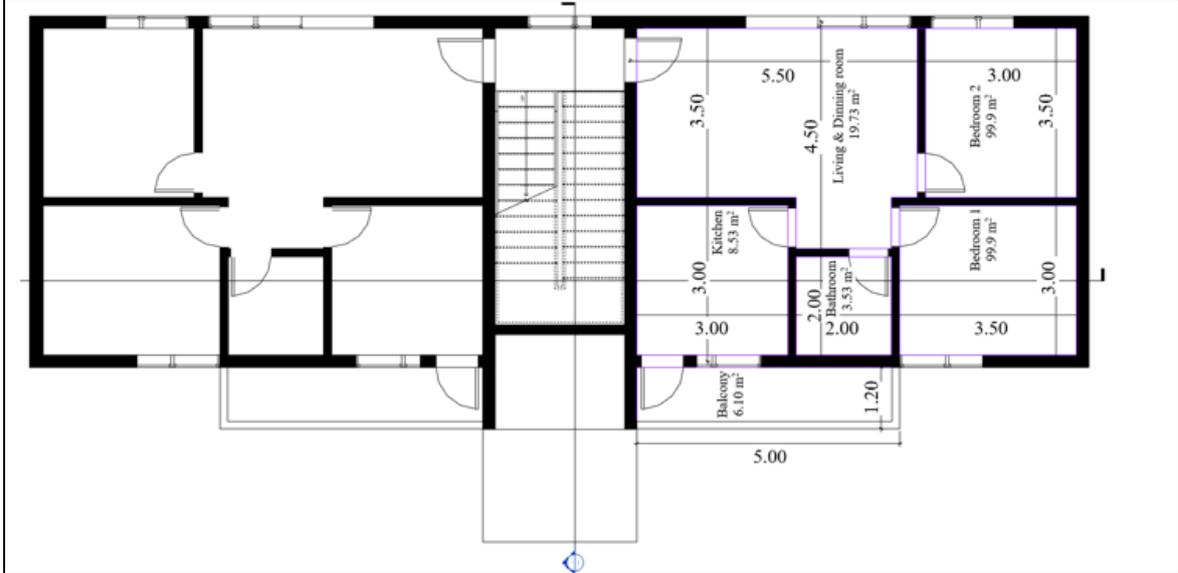
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda unifamiliar
------------------------------------	---	--

Desarrollo del sub indicador

Propuesta

Vista en planta



Descripción: Una casa económica con área cubierta de 60 m2. Es un lugar para socializar y comer. Los componentes principales de esta casa son: sala de estar y comedor, dos dormitorios, cocina, baño y un balcón, todos ellos dispuestos arquitectónicamente para garantizar dos principios principales: funcionalidad y eficiencia del diseño.

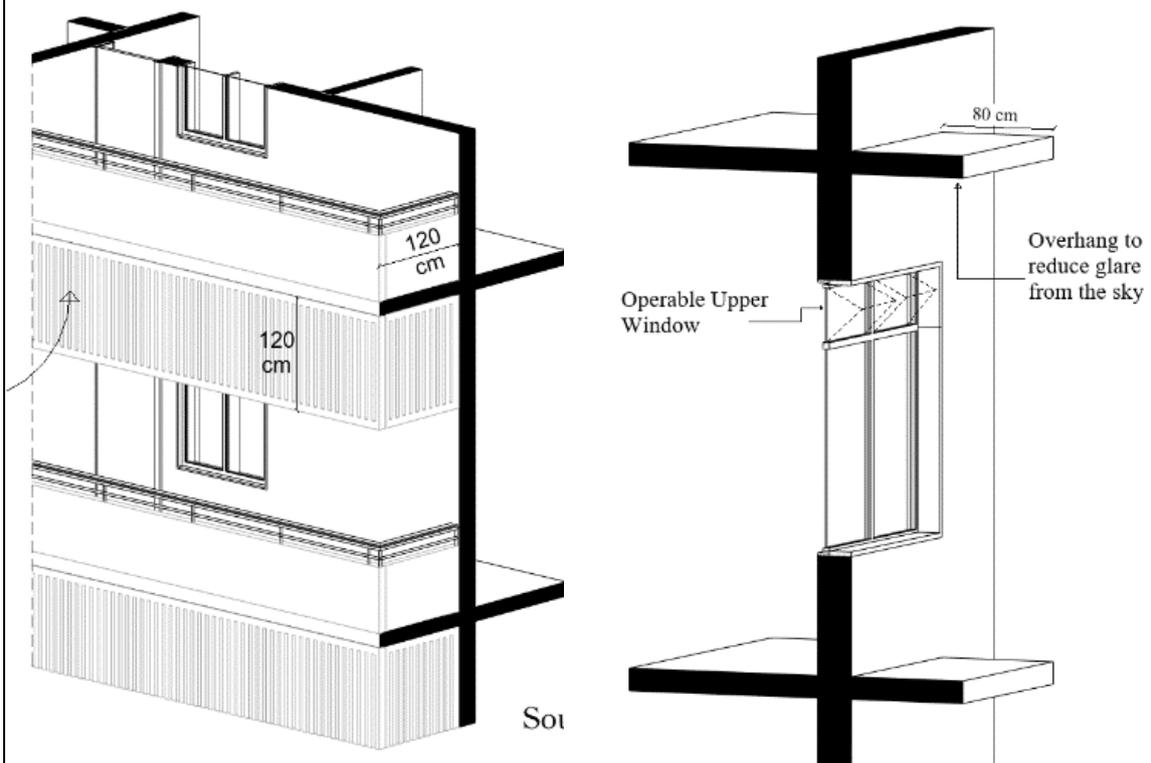
Elevacion principal



South Elevation Scale 1:100

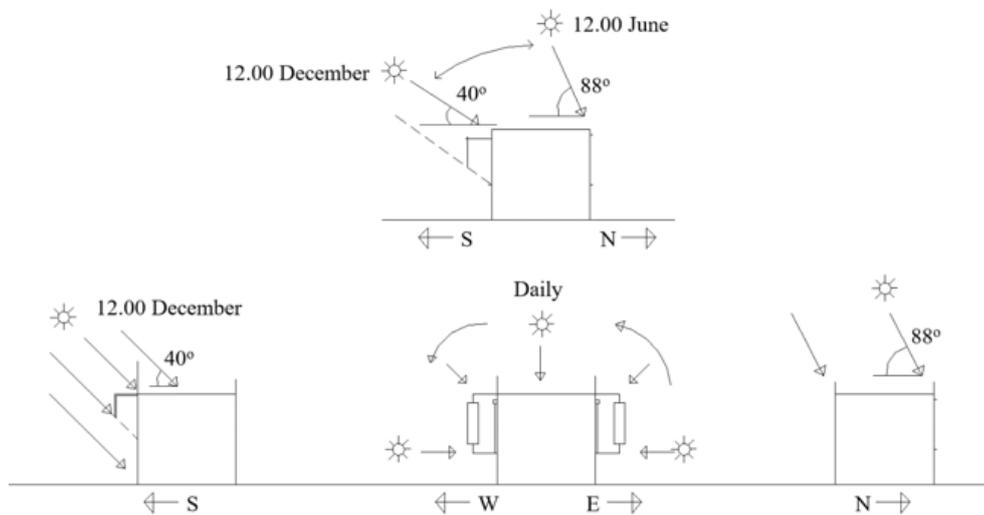
Descripción: Además, la eficiencia del diseño se ha conseguido mediante la colocación de las zonas húmedas (cocina y baño) cerca unas de otras para reducir el nivel de trabajo de fontanería y drenaje. Se ha incluido un balcón en el diseño para proporcionar a los residentes un espacio abierto con fines sociales e higiénicos.

Sección



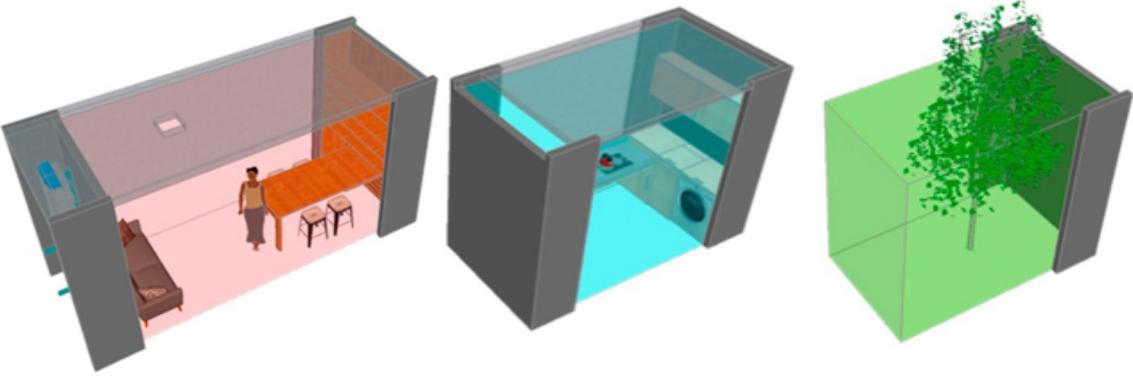
Descripción: El confort funcional y la satisfacción de las necesidades de los usuarios son sus otros aspectos. Los elementos esenciales que afectan al diseño de la vivienda son: la ubicación, el clima, la tecnología y la cultura (local) de los usuarios. El concepto de arquitectura sostenible debe tratar estos elementos de forma manera sensible y precisa para garantizar la sostenibilidad de la propia vivienda y el equilibrio medioambiental.

Asoleamiento

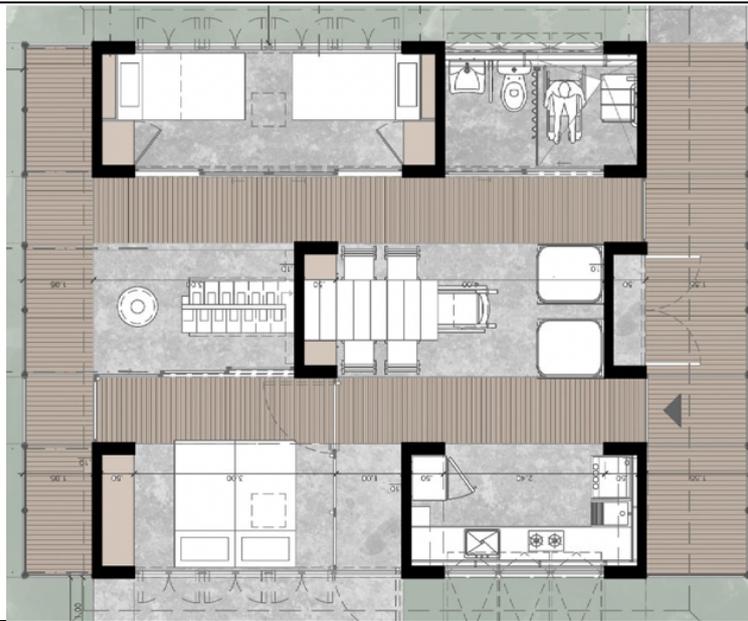


Descripción: Tiene un diseño pasivo que se adapte al recorrido del sol y a su posición a lo largo del año, de forma que se reduzca la ganancia de calor solar en el interior. El análisis del diagrama del recorrido del sol puede ayudar a determinar la orientación de las aberturas del edificio para reducir la ganancia de calor solar. Además, ayuda a determinar los espacios para la iluminación natural.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 03-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda vertical.
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Cobo y Montoya (2021)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	El prototipo de vivienda se construye con un sistema de grandes piezas prefabricadas de concreto elaborado con diversos componentes considerados residuos industriales, como cenizas de alto horno o provenientes de la quema del bagazo de caña, insumos que permiten además la mejora de resistencias. Una vez cumplida su vida útil, este concreto no sólo puede convertirse en material de reciclaje para la fabricación de elementos no estructurales, como adoquines para pisos, eventualmente las piezas completas pueden ser reutilizadas en otro tipo de construcción.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>1. La propuesta urbana está basada en un diseño sustentable de un conjunto de viviendas sociales en altura, de 5 y 8 pisos, y una densidad de 120 viviendas/hectárea.</p>		
<p>2. El conjunto de vivienda cuenta, además, con un equipamiento cultural, educativo y productivo; un sistema de movilidad en bicicleta conectado a la red de ciclo-rutas de la ciudad; y un sistema de huertas urbanas productivas y árboles frutales.</p>		
<p>3. Los espacios de la vivienda deben posibilitar adecuarse a las necesidades cambiantes de la familia a través de sistemas modulares progresivos y espacios flexibles determinados por el mobiliario.</p>	<p>4. Se aplicaron estrategias arquitectónicas al momento de proporcionar confort: sombreado de las superficies en concreto expuestas a la radiación, constitución de masa térmica especialmente en la cubierta a través de la huerta, envolvente verde, ventilación cruzada, fachada permeable para la ventilación y renovación constante de aire.</p>	<p>5. El consumo energético diario promedio del prototipo se mantuvo durante los ocho días de la competencia en 58 kWh.</p>

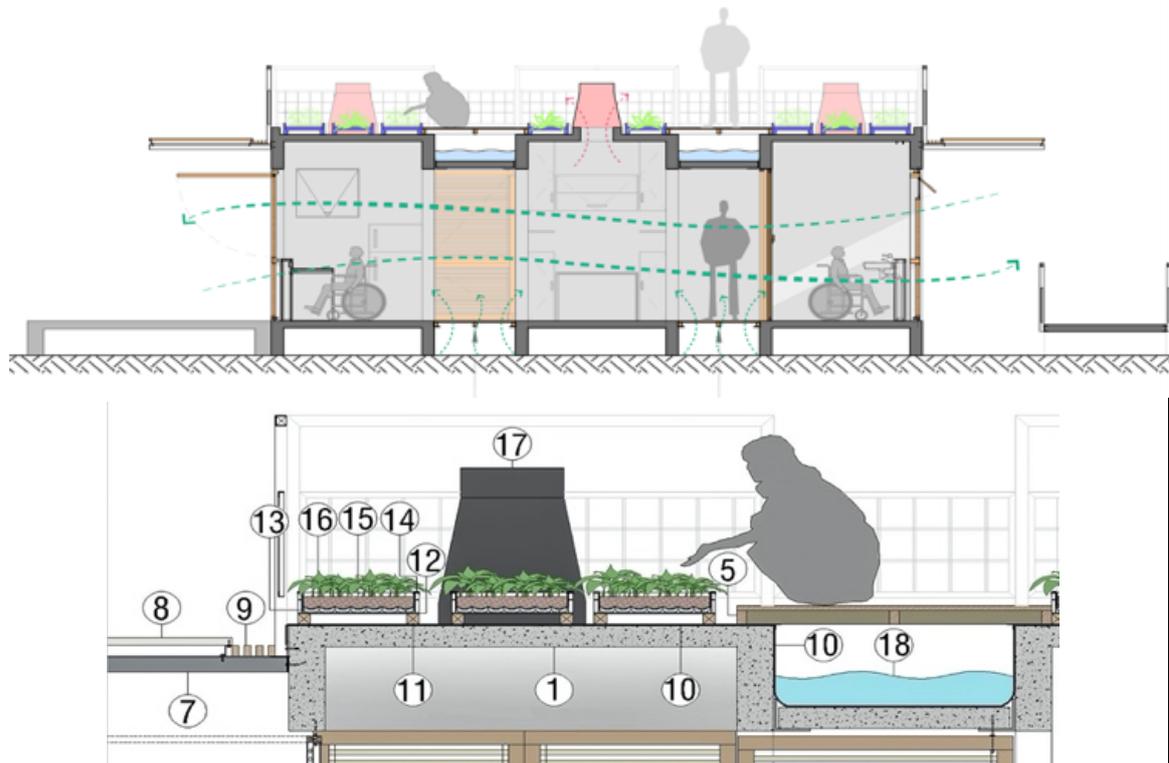
FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 03-B		
Título de Investigación:		
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda vertical.
Desarrollo del sub indicador		
Propuesta		
Modulos		
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Módulo 1 Habitación</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Módulo 2 Servicios</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Módulo 3 Patio</p> </div> </div>		
<p>Descripción: La unidad de vivienda propuesta se concibe como un “lego”, conformado por dos módulos base, en los cuales se define el espacio–forma–estructura en un mismo elemento.</p>		
Zonificación		
		
<p>Descripción: En el módulo rojo se disponen las habitaciones (dormitorio, comedor, salón, estudio) y en el módulo celeste, los servicios (cocina, baño, patio). La manera en que estas unidades se ordenan en relación a un sistema de circulación y alrededor de un patio permite conformar variedad de unidades de vivienda, flexibles y progresivas.</p>		

Vista planta



Descripción: Las fachadas sur-norte están abiertas para aprovechar la circulación cruzada de los vientos - otra estrategia sugerida para el clima tropical. Se diseñó aquí una huerta en cubierta que es aprovechada para recolectar aguas lluvias en dos grandes canales ubicados bajo las estibas de madera removibles y que sirven para la circulación.

Corte



Descripción: La propuesta reutiliza aguas grises y recolecta aguas lluvias; utiliza materiales y tecnología adecuados para el sostenimiento del medio ambiente; es coherente y eficaz en diferentes contextos y afronta los problemas de densidad urbana.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 04-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Vivienda social	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda vertical
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Ruiz (2019)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	El significado de una casa para el habitante, se estructura a partir de lo que éste quiere, puede, desea e interpreta desde su idiosincrasia, su estilo de vida y por sus prácticas sociales dentro de una estructura social y económica determinadas.	
Vivienda social vertical		
<p>1. La vivienda social responde, al igual que cualquier tipo de vivienda, a cuestiones económicas, en términos de su producción y del mercado. Sin embargo, por el rango de costo con el que se edifica, hay una menor posibilidad de ampliar sus características físicas y funcionales, es decir, tiene que ser lo más elementalmente posible</p> <p>2. Ya sea con el desarrollo directo de vivienda a través de los diferentes organismos nacionales y estatales, con subsidios y apoyos financieros, o con una política mucho más sólida en términos de accesibilidad de la vivienda, se promueve la producción de vivienda con gran interés, porque como se mencionó, es un factor fundamental para el desarrollo de la población.</p>		
	<p>Figura 1. Fachada de fraccionamiento Morelos II. Fuente: El autor.</p>	
	<p>3. Consideraciones para proyectar viviendas de interés social:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de ingreso promedio del solicitante. 2. Subsidios disponibles para ser destinados a la población solicitante. 3. Número de habitantes por vivienda. 4. Cuál es la forma en que se usa el espacio y se dispone el mobiliario. 5. Cuál es la preferencia de espacios para crecimiento de la vivienda por uso, en caso de poder tener una ampliación la edificación. 	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 04-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Vivienda social

Subcategoría: Tipos de vivienda social

Indicador: Vivienda vertical

Consideraciones para proyectar viviendas de interés

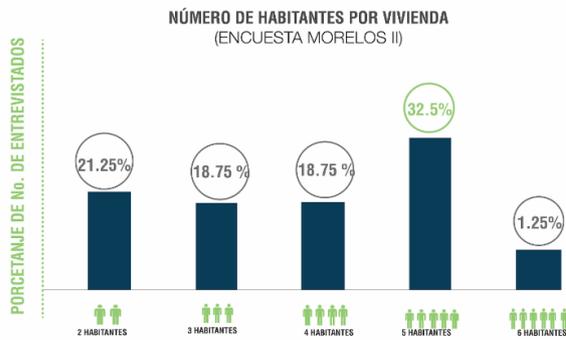
Análisis de ingreso promedio del solicitante

Es fundamental buscar que la solución de financiamiento de la vivienda no impacte de manera contundente en los ingresos familiares, ya que a pesar de que el costo de la vivienda es una condición para la construcción de la misma, estrategias innovadoras para soluciones financieras, apoyos y créditos pueden reducir la carga de endeudamiento familiar, y con esto el pago de la deuda crediticia.

Subsidios disponibles (México)

Dependencia Programa / Fondo	Objetivo específico	Población objetivo	Tipos de apoyo
CONAVI-SEDATU Programa de Acceso al Financiamiento para Soluciones Habitacionales	Ampliar el acceso al financiamiento de la población de bajos ingresos para soluciones habitacionales en un entorno de crecimiento urbano ordenado y sustentable	Población de bajos ingresos con necesidades de vivienda, que tienen capacidad de obtener un financiamiento y que pueden aportar un ahorro previo	<ul style="list-style-type: none"> *Adquisición de vivienda, nueva o usada *Ampliación y/o mejoramiento *Adquisición de lote con servicios *Autoproducción de vivienda

Número de habitantes por vivienda



Preferencia de espacios para crecimiento de la vivienda por uso

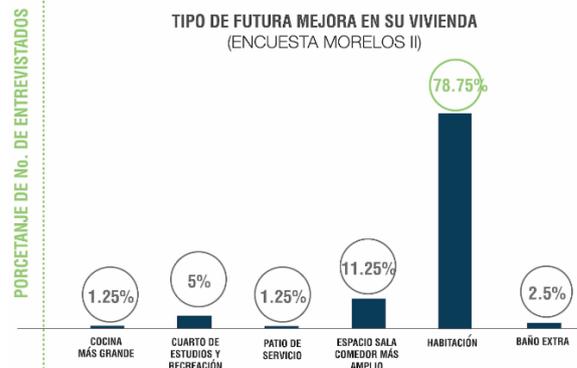


Figura 9. Preferencia de crecimiento de vivienda social en vertical

La forma en que se usa el espacio a partir de la disposición del mobiliario



FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 05-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Vivienda social	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda experimental
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Dueñas et al. (2021)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Este estudio asumirá las características y volumen del PET, que permiten las propiedades termo mecánicas (PTM) más óptimas, siendo estas las que se utilizarán en la mezcla de hormigón. Asimismo, se explicará en detalle cómo se aplicó el concepto de muros trombe en la elaboración de la cubierta en un prototipo de vivienda. La aplicación innovadora del sistema trombe incluye la propuesta de Dong, lo que implica el uso parcial de una placa de aluminio para reemplazar la pintura negra para cubrir la superficie que captará la radiación solar.	
Descripción del sistema		
Material no convencional		
Implica la elaboración de fibras de PET, en forma de fracciones cuadráticas de aproximadamente 1 cm. Los áridos usados en la mezcla corresponden a HUSO 6 y deben cumplir con los requisitos detallados en "Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global" porque estarán expuestos a un clima frío.		

Diseño de mezcla

La inclusión de fibras de PET en la mezcla, en sustitución del árido fino, corresponde a un porcentaje del 4%. Este porcentaje designado para la inclusión de PET se basa en estudios realizados previamente.

Tabla 1. Diseño de mezcla con fibras PET.

Componentes del mezcla	Unidad	Adicional Muestra
Cemento Portland I	/3	367
Fibras de PET	%	4
Agua	/3	67,4
relación a / c	es	177,3
Arena	-	0,50
Piedra	/3	723,7
	/3	834,1

Producto en físico

Resultados: Usar de hormigón armado con fibras de PET tuvo incidencia en cuanto a impacto ambiental, pues al realizar un análisis se concluyó que el uso de este tipo de hormigón redujo CO2 emisiones.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	
N ° 06-A	
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica	
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social
	Indicador: Vivienda experimental
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.	
Tipo de documento	Artículo
Referencia bibliográfica:	Fuster-Farfán (2019)
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Una de las particularidades, tanto de este como de otros proyectos de la comuna, es el interés que ha mostrado el alcalde Sergio Echeverría por detener la expulsión de población pobre hacia las periferias de la ciudad. Para ello ha desarrollado iniciativas tendientes a reubicar a los residentes que desean obtener su casa propia en terrenos fiscales disponibles dentro de la misma comuna y, de esta manera, detener el desarrollo de los potenciales sectores concentradores de pobreza.
Desarrollo del sub indicador	
<p>1. El proyecto se está llevando a cabo en la comuna de Olmué (ubicada en la región de Valparaíso, en Chile). Se trata de la construcción, por parte de la municipalidad y de la comunidad, de casas con materiales reciclables para beneficiar habitacionalmente a las familias más vulnerables de la localidad.</p>	
<p>2. Desde la Seremi de Desarrollo Social, aseguran que la iniciativa permitirá mejorar la calidad de vida de las familias, y también acercar a la comunidad con los desposeídos y con el cuidado del medio ambiente a través del reciclaje.</p>	
<p>3. Los materiales que contempla el plan piloto son cemento, botellas plásticas y cartón. Aunque muchos no lo creen estas casas ya han sido probadas en otros países, resultando ser muy firmes, hermosas y con mucho más estilo que las típicas viviendas sociales.</p>	<p>4. Consiste en utilizar las botellas, previamente llenadas con tierra, como ladrillos. Luego, "se cubre con malla bizcocho, revocándose tal como se haría con un muro de material normal, utilizándose material mortero 1:4 (mezcla de cemento, arena y agua). Finalmente, esta unidad técnica, dejaría un espacio donde se observen las botellas.</p>

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 07-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Tipos de vivienda social	Indicador: Vivienda experimental
Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Valderrama et al. (2018)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Esta vivienda es innovadora, debido a que por un lado usa residuos de botellas lo cual lo hace mas económico y por otro también ayuda al problema de la ciudad disminuyendo los desechos en los canales. Entonces es un proyecto que beneficia a las familias y a la ciudad en general.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>Era la primera vivienda que se construyo en el departamento de Junin y a nivel nacional en Colombia hecha de una material diferente. La vivienda se ve como cualquier otra vivienda</p>		
<p>En el departamento había problemas de desechos en los canales de los ríos, pero con el proyecto hay una disminución de los desechos que van a los canales.</p>		
<p>Otro de los beneficios es la disminución del 83% de los residuos en los canales de riego. Ya no se esta enterrando 30 toneladas de plástico por año.</p>	<p>La vivienda es de forma regular, tiene un área de 56m2. Y cuenta con los ambientes de: sala, cocina, baño comedor y dos dormitorios.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 07-B			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría:	Vivienda social.	Subcategoría:	Tipos de vivienda social
Indicador:	Vivienda experimental		
Proceso de construcción			
Paso 1			
			
<p>Descripción: Se puede apreciar los muros de las botellas ya unidas con una malla para que el armado sea mas facil y uniforme</p>			
Paso 2			
			
<p>Descripción: Luego se recubrió con una capa de mortero para cubrir los espacios que hay entre las botellas y así no permitir el paso del viento manteniendo el confort interno.</p>			

En base al instrumento aplicado se logró recolectar gran cantidad de información sobre las viviendas sociales. Según el análisis de cada ficha, se logró reconocer una característica en común entre los proyectos analizados, que es la innovación. Lo cual permite que se puedan emplear nuevas técnicas y estilos constructivos que por lo general apuntan al control ambiental en la construcción.

Los tipos de vivienda se adecuan muchas veces a la necesidad del usuario, por ello se da relevancia al nivel socioeconómico de la familia, para que puedan adquirir la vivienda ideal.

La **vivienda unifamiliar** analizó dos proyectos que emplean el concreto como material principal para su construcción. El primero de ellos consta de la elaboración de viviendas fabricadas en serie, a base de hormigón. La producción en serie hace que el producto final sea menos costoso, y logra reducir el tiempo de construcción. Por otro lado, la vivienda analizada en la segunda ficha emplea otras estrategias, como el mantener el núcleo de área húmeda en un radio lo mas cerrado posible, esto evitara emplear gran cantidad de tuberías y acortara el plazo de tiempo para su instalación.

Por otro lado, la información recolectada sobre **vivienda vertical** aporta consideraciones para la adquisición y construcción del proyecto. En la primera ficha detallan cinco puntos importantes antes empezar a diseñar viviendas. Por lo cual propone analizar al usuario y su necesidad, tanto como la cantidad de habitantes por familia como también las preferencias espaciales. Así mismo plantea determinar algún subsidio o ayuda brindada por el estado que facilite la adquisición de la propiedad. En la segunda ficha da aportes con respecto al uso de concreto reciclado para la construcción de los ambientes comunes de las viviendas verticales. Además, al estar compuesta por distintas familias resulta potencial para proponer sistemas de recolección de lluvia o sistemas similares que puedan manejarse en grupo, de tal manera que facilita la inversión y mantenimiento.

Por último, la **vivienda experimental** es un conjunto de ideas y sistemas innovadores que se emplean en vivienda unifamiliar y vertical. Las tres fichas que contienen información de este tipo de viviendas, coinciden en la incorporación del PET, el cual se encuentra en los envases de bebidas. La adaptación de este objeto

puede ser en su forma simple o puede estar compuesta de otros complementos para lograr alguna función en específico.

Discusión:

Según los resultados del objetivo ***analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo*** se puede comparar con los resultados de Piña (2018) que habla sobre las dimensiones de una vivienda vertical. Donde se realizó el proyecto en un terreno de 15x15 cumpliendo con el área libre y área construida que le corresponde a la zona residencial. Concluyendo que el realizar viviendas verticales ocupa menos suelo urbano, por ello nos encontramos parcialmente de acuerdo. Pues la vivienda unifamiliar puede transformarse a vivienda multifamiliar, cumpliendo todos los requerimientos espaciales y funcionales. Lo cual dependería de los propietarios y su crecimiento económico. Esto le brinda a la familia mayores opciones de proyectar un mejor futuro y que puedan obtener ingreso de su vivienda.

Además de las dimensiones o el tipo de crecimiento que tenga la vivienda se logra observar en todas las fichas la facilidad con la que se puede incluir la sostenibilidad en el proceso constructivo de la vivienda, al igual como diferentes sistemas que aprovechan la energía renovable. Por lo que nos encontramos de acuerdo con Valencia (2018) pues indica que la sostenibilidad se puede aplicar en distintas escalas con lo que respecta a vivienda, desde ciudades hasta lo más pequeño dentro de un hogar. Es importante también vincular adecuadamente lo natural con lo artificial para que así los elementos creados se relacionen adecuadamente con lo que le rodea.

Por último, Becerra (2019) reúne muchas de las características mencionadas anteriormente en su vivienda sostenible multifamiliar, en la que menciona la importancia del estudio de entorno, realizado antes del desarrollo del diseño. Con quien compartimos la idea, pues con ello se logra obtener mejores resultados y el ahorro necesario para el pago de servicios básicos.

Objetivo específico 3: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social.

Este objetivo cuenta con 2 indicadores y 4 sub indicadores. El primer indicador es **sistema de tratamiento de agua** y su sub indicador es **reciclado de agua de lluvia**. El segundo indicador es **sistema de tratamiento de energía** y sus subindicadores son **paneles solares, calentadores solares e iluminación led**. A los cuales se aplicaron dos instrumentos, la guía de entrevista semiestructurada y la ficha de análisis de contenido. La guía de entrevista cuenta con dos preguntas para este objetivo, el cual fue respondida por los especialistas antes mencionados y se presenta en los siguientes cuadros. Asimismo, se aplicó el instrumento ficha de análisis de contenido, que fue resuelta con artículos científicos indexados de las bases de datos de Scopus y Redalyc. Se desarrollaron de dos a tres fichas de contenido por cada indicador y sub indicador, las cuales se presentan después de la guía de entrevista.

CATEGORÍA 2: Arquitectura sostenible		
SUB CATEGORIA 3: Descripción de los sistemas sostenibles		
INDICADOR 2: Sistema de tratamiento de energía		
SUB INDICADOR 1: Paneles solares		
Cuando hablamos de qué tipo de tecnología se usa para generar energía sustentable lo primero que recordamos son los paneles solares ¿Qué nos puede decir sobre los paneles solares y su uso en los últimos años? ¿Es rentable usar paneles solares en la construcción de la vivienda social?		
Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.	Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.	Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.
Respuesta: Si es rentable, pero va a depender de la latitud donde se encuentra el predio. Particularmente viví en EEUU, y eh conocí varios usuarios que tenían los paneles en el estado de Florida, y eso es porque ese estado es un estado donde la mayor parte del año el cielo es completamente despejado de nubes, aunque solo lo usan para artefactos que no consuman altos voltajes. Ahora las	Respuesta: A corto plazo no son rentables, pero a largo plazo sí. Y sobre todo nos dan la satisfacción de contribuir con el sostenimiento del planeta.	Respuesta: En lugares que así lo permita se puede utilizar con grandes beneficios, en la sierra tenemos esta opción como otras y ya es muy usada a nivel mundial, dependiendo el lugar y la vivienda social se tienen otras opciones también más económicas.

empresas que comercializan los paneles, sostienen que las nubes se clasifican en su densidad para que los paneles puedan o no recibir los rayos. Y eso hace que la carga sea más lenta o en su velocidad normal.		
<p>Interpretación: La rentabilidad dependerá de la ubicación y la intensidad con la que los rayos del sol impacten al panel. Para ello existen diversos tipos de paneles que serán de mayor captación dependiendo el clima en el que sea instalado. El uso de la energía captada por los paneles, según la experiencia del entrevistado, se aplicará en artefactos e iluminación que requiera un voltaje mínimo. En otros países este sistema se fue desarrollando de tal manera que puede abastecer a toda la vivienda, incluso almacenando energía que puede ser usada en épocas de menor radiación.</p>	<p>Interpretación: Lo más importante del uso de paneles es que puedes contribuir con el planeta, usando energía renovable. Y si esto se implementa en viviendas sociales, que son las que se edificarán en mayor cantidad por la alta demanda de familias, pues el impacto de contaminación será reducido en grandes niveles. Si bien es cierto se busca que la vivienda sea accesible para los usuarios que son de nivel socioeconómico C o D en su mayoría, optarán por reducir costos en la construcción de la misma y así el costo final de la vivienda sea menor. Pero otra opción que se le puede ofrecer al usuario es reducir su gasto diario en consumo de energía, de esta forma reduce el gasto económico en electricidad que es un servicio básico. Por ello la rentabilidad del uso de paneles será reflejado a largo plazo.</p>	<p>Interpretación: Lo recomendable sería implementar el sistema en la sierra del Perú por el clima con el que cuenta. Los últimos años se ha generado mayor conciencia y mayor difusión del uso y método de instalación de paneles llegando a más países. Pero esto no sería suficiente, pues su aplicación aun es mínima a pesar del conocimiento. Esto se debe al costo de instalación que puede resultar elevado. Al mismo tiempo en nuestro país contactar con especialistas de instalación de este sistema puede resultar difícil.</p>
<p>Comparación: Según los especialistas se comparte la idea de que este sistema de paneles es favorable para el planeta y el uso de energías renovables, pero al mismo tiempo es necesario contar con el conocimiento adecuado de cómo funcionan y emplear una estrategia que permita captar la mayor cantidad de energía posible. Lo que resaltan por un lado es la importancia de la ubicación y la condición climática donde puedan ser instalados. Por otro lado, los usos de paneles en la vivienda social indican que es costosa y que la rentabilidad se puede observar a largo plazo, en tanto un especialista indica que se pueden usar otras técnicas más económicas para la vivienda social.</p>		

SUB INDICADOR 2-3: Calentadores solares- Iluminación Led		
La arquitectura va de la mano con la tecnología ya que los diversos sistemas que existen nos ayudan a captar energía de fuentes renovables para luego ser usado en la vivienda, según su apreciación ¿Es factible aplicar sistemas sostenibles (paneles solares, calentadores, iluminación led) en una vivienda social? ¿Por qué?		
<p>Entrevistado 1: Mgr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.</p>	<p>Entrevistado 2: Mgr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.</p>	<p>Entrevistado 3: Mgr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.</p>
<p>Respuesta: Es cierto que la arquitectura debe de ir de la mano con la tecnología, y con respecto a los</p>	<p>Respuesta: Si es aplicable si lo vemos. Como una inversión a largo plazo y brindando a los</p>	<p>Respuesta: Si es factible, si bien la inversión inicial puede ser más alta que un sistema</p>

<p>paneles, calentadores, e iluminación led, ellos no son fuentes renovables, ya que Las energías renovables son los que provienen de una fuente natural, en su mayoría son recursos limpios y hasta se podría decir casi inagotables. Aunque va a depender de cómo se sustenta, es decir un panel solar podría estar en la categoría, ya que recibe de una fuente natural, pero los paneles, tienen un batería para acumular energía, si la batería se daña, la fuente quedaría sin uso. De igual manera los calentadores y led. Ahora bien, existen tecnologías calentadoras naturales que pueden cumplir y aportar a una vivienda con esas características proyectadas.</p>	<p>residentes la capacitación necesaria para. Su buen mantenimiento.</p>	<p>convencional el costo a largo plazo se revierte, además que la energía que se tendría sería ilimitada, aprovechando los recursos naturales que tenemos. El problema sería el mantenimiento o si se llega a malograr el costo de arreglo si puede ser algo costoso.</p>
<p>Interpretación: Las fuentes de energía renovable no son netamente reflejadas por el sistema de calentadores ni paneles solares, ya que este tiene un tiempo de vida. En la que luego serán desechados generando así nuevamente contaminación. Es por ello que se recomienda el empleo de la energía renovable de forma directa. Así se reduciría el costo de usar paneles o calentadores que si bien es cierto emplean la energía renovable, pero no lo hacen de forma directa, como se necesita en las viviendas de interés social que buscan ser económicas en corto tiempo para la adquisición inmediata de alguna familia.</p>	<p>Interpretación: El uso de estos sistemas es más popular en países con mayor desarrollo. Donde se conoce que no solo es cuestión de tener conocimiento de los métodos de instalación, sino también del mantenimiento. Ya que la idea es emplearlo en viviendas de interés social se busca que el mantenimiento se realice por los usuarios, para ello se tendría que realizar capacitaciones y actualizaciones constantes.</p>	<p>Interpretación: La factibilidad del uso de estos sistemas será a largo plazo. Tanto el costo de los equipos, instalación, mantenimiento y capacitación a los usuarios necesitan una fuerte suma de inversión. Que no podrán ser costeados por el propietario de la vivienda social, por lo que la intervención del estado sería fundamental para promoción de la educación ambiental.</p>
<p>Comparación: Por un lado, se indica que el empleo de paneles como de iluminación Led no se puede considerar un sistema de uso de energía renovable puro, por el proceso por el que tiene que pasar la energía para poder ser empleada en las viviendas y por otro lado no contradicen que este término sea incorrecto para estos sistemas. En tanto se recalca la factibilidad económica que los resultados serán reflejados a largo plazo. También se incluye dentro de la opinión de un solo especialista la necesidad de capacitación para los mismos residentes para el mantenimiento de estos sistemas. Para que así se pueda seguir aprovechando los recursos con los que contara la vivienda y pueda ser devuelto todo el gasto en equipamiento e instalación.</p>		

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO													
N ° 08-A													
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica													
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema tratamiento de agua	Sub indicador: Reciclado de agua de lluvia										
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social													
Tipo de documento	Artículo												
Referencia bibliográfica:	Jalili & Jalili (2020)												
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Este estudio tiene como objetivo investigar la viabilidad técnica de la implementación del sistema de recolección de agua de lluvia (RWHS) en 7 ciudades ubicadas en el norte de Irán. Los resultados indican que la implementación de RWHS es técnicamente factible en la mayoría de las casas del sector residencial de las siete ciudades.												
Análisis de balance hídrico													
<p>1.Datos de precipitaciones. Los datos de precipitación variaron durante un período de 26 años, se obtuvieron de la Organización Meteorológica de Irán para las 7 ciudades.</p>	<table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Annual renewable water availability (cubic meters per capita)</caption> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Availability (cubic meters per capita)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1956</td> <td>7000</td> </tr> <tr> <td>2001</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>			Year	Availability (cubic meters per capita)	1956	7000	2001	2000	2021	1300	2025	1000
Year				Availability (cubic meters per capita)									
1956	7000												
2001	2000												
2021	1300												
2025	1000												
<p>2. Número de personas por vivienda y agua potable demanda.</p>													
<p>3. Área de captación y estructura de las viviendas.</p>	<p>4.Coeficiente de escorrentía. El coeficiente de escorrentía es la relación del agua de lluvia que podría recolectarse en la zona de captación.</p>	<p>5.Capacidad del tanque de agua de lluvia.</p>											

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 08-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría:
Arquitectura sostenible

Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles

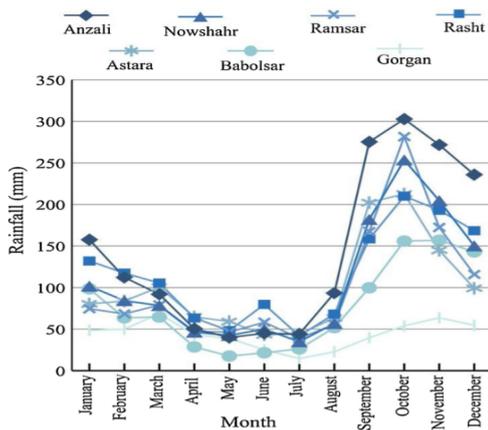
Indicador: Sistema tratamiento de agua

Sub indicador: Reciclado de agua de lluvia

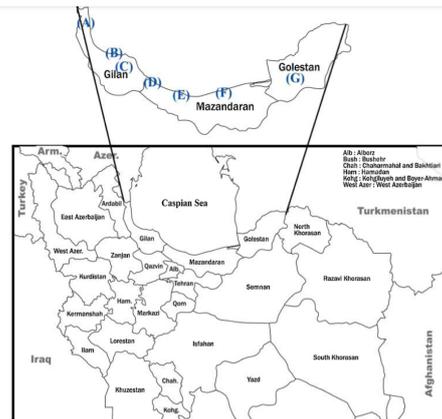
Resultados

Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social.

Datos de precipitaciones



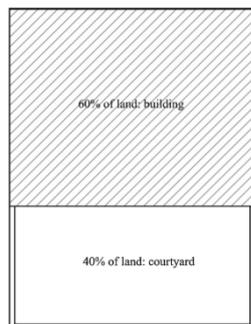
Número de personas por vivienda



Descripción: Entre las 7 ciudades, las precipitaciones variaron de 523,21 mm por año en la ciudad de Gorgan a 1720,56 mm por año en la ciudad de Anzali, que se encuentran en las provincias de Golestán y Gilan, respectivamente.

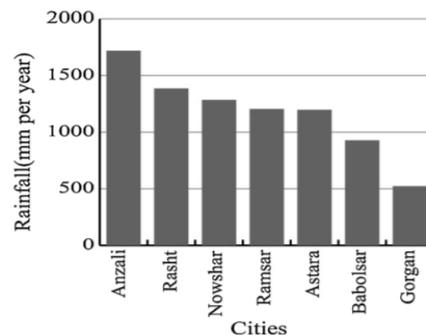
Descripción: El número promedio de personas por vivienda para tres provincias se considera 3 para el año 2017 según el Centro de Estadísticas de Irán.

Área promedio del techo



Descripción: El área promedio de la casa y el apartamento para cada ciudad se muestra en tabla 1. En cuanto a los edificios residenciales, se encontró que los departamentos de dos pisos representaron el mayor porcentaje de los edificios de varios pisos en el país.

Demanda de agua potable



Descripción: La demanda de agua potable varía de 143 L a 242 L per cápita por día en 31 provincias del país y típicamente es de 190 L per cápita por día en Irán.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 09			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de agua	Sub indicador: Reciclado de agua de lluvia
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social			
Tipo de documento	Artículo		
Referencia bibliográfica:	Kaya (2020)		
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Es posible recolectar y almacenar agua de lluvia en los techos de grandes instalaciones y usarla como agua doméstica para pistas de hielo, industria, tanques de inodoros y riego de jardines. El uso de agua de lluvia en la cocina no se considera apropiado. Sin embargo, hay países que permiten que el agua de lluvia se use en la ducha y la lavandería después de una simple filtración. Además, almacenar agua de lluvia cuando la lluvia es alta ayudará a disminuir la cantidad de agua que se filtra a la red y reduce el riesgo de inundaciones		
Usos del agua en viviendas			
Uso	<p>En promedio, el 26% del agua utilizada en las viviendas se usa en los baños, el 22% en las lavadoras, el 17% en la ducha, el 16% en los muebles de baño y cocina, el 2% en el baño y el 3% en otras áreas.</p>		
Desperdicio	<p>El 14% se pierde por fugas en los accesorios de la vivienda. Dependiendo de su calidad, el agua se divide en dos como agua potable y doméstica. El agua doméstica se utiliza para limpiar hogares, apagar incendios, lavar la ropa, en los tanques de los inodoros, lavar vehículos, regar jardines y llenar piscinas. El agua potable se usa para ducharse, cocinar y lavar los platos.</p>		
Agua doméstica	<p>Ducha (3)</p> 		<p>Cepillado de dientes (4)</p> 
	<p>Lavado de la vajilla (3)</p> 		<p>Descarga del inodoro (3)</p> 
	<p>Lavado de ropa (3)</p> 		
	Agua doméstica		Agua potable
El agua doméstica se utiliza para limpiar hogares, apagar incendios, lavar la ropa, en los tanques de los inodoros, lavar vehículos, regar jardines y llenar piscinas sin someterse a un tratamiento químico.		El agua potable se usa para ducharse, cocinar y lavar los platos.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO																																																																																																																																																																												
N ° 10																																																																																																																																																																												
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica																																																																																																																																																																												
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de agua	Sub indicador: Reciclado de agua de lluvia																																																																																																																																																																									
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar en la vivienda social																																																																																																																																																																												
Tipo de documento	Artículo																																																																																																																																																																											
Referencia bibliográfica:	Sheikh (2020)																																																																																																																																																																											
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Con una formulación de políticas adecuada, una planificación estratégica y acciones perspicaces, RWHS puede promoverse como una tecnología de desarrollo urbano sostenible para lograr sus beneficios duales de suministro de agua y gestión de aguas pluviales																																																																																																																																																																											
Aspecto económico al implementar el sistema de recolección de agua de lluvia																																																																																																																																																																												
<p>1. El sistema de recolección agua de lluvia tiene 2 tipos de costo:</p> <p>-Capital. Es un gasto único de instalación.</p> <p>-Operación y mantenimiento. Es un gasto continuo.</p>	<p>Tabla 7 Aspectos económicos percibidos de RWHS.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta / Criterios</th> <th>Opciones de respuesta</th> <th>Bopnord</th> <th>Gorgan</th> <th>Ilam</th> <th>Mashhad</th> <th>Shira:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Costo de capital de la instalación de RWH</td> <td>Menos de 200 USD</td> <td>0</td> <td>0,10</td> <td>0,06</td> <td>0,10</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>200-400 USD</td> <td>0,55</td> <td>0,33</td> <td>0,32</td> <td>0,03</td> <td>0,58</td> </tr> <tr> <td>400-1000 USD</td> <td>0,30</td> <td>0,43</td> <td>0,23</td> <td>0,23</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>1000-2000 USD</td> <td>0,15</td> <td>0,10</td> <td>0,32</td> <td>0,50</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Más de 2000 USD que no puedo pagar</td> <td>0</td> <td>0,03</td> <td>0,06</td> <td>0,13</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Disponibilidad / disposición para pagar costos / gastar en RWHS</td> <td>Solo en caso de recibir subsidio o préstamo Hasta 200 USD</td> <td>0,24</td> <td>0,37</td> <td>0,52</td> <td>0,30</td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>200-400 USD</td> <td>0,24</td> <td>0,20</td> <td>0,19</td> <td>0,17</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>400-1000 USD</td> <td>0,03</td> <td>0,03</td> <td>0,06</td> <td>0,10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1000-2000 USD</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,06</td> <td>0,10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 2000 USD</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Costo proporcional de RWH en relación con la construcción de toda la casa</td> <td>Menos del 1%</td> <td>0,24</td> <td>0,43</td> <td>0,52</td> <td>0,63</td> <td>0,55</td> </tr> <tr> <td>1-3%</td> <td>0,58</td> <td>0,30</td> <td>0,29</td> <td>0,20</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>3-5%</td> <td>0,03</td> <td>0,17</td> <td>0,06</td> <td>0,13</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>Más de 5%</td> <td>0,15</td> <td>0,10</td> <td>0,13</td> <td>0,03</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>Yo no sé</td> <td>0,30</td> <td>0,43</td> <td>0,39</td> <td>0,23</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Costos de mantenimiento por año</td> <td>50 USD</td> <td>0,30</td> <td>0,27</td> <td>0,23</td> <td>0,07</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>50-150 USD</td> <td>0,15</td> <td>0,27</td> <td>0,16</td> <td>0,30</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>150-250 USD</td> <td>0,15</td> <td>0,03</td> <td>0,16</td> <td>0,23</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>250-500 USD</td> <td>0,06</td> <td>0</td> <td>0,03</td> <td>0,17</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 500 USD</td> <td>0,03</td> <td>0</td> <td>0,03</td> <td>0</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Rentabilidad de RWH</td> <td>Para nada</td> <td>0,03</td> <td>0,03</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Muy bajo</td> <td>0,09</td> <td>0,03</td> <td>0,06</td> <td>0,03</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>0,09</td> <td>0,17</td> <td>0,29</td> <td>0,27</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>Moderar</td> <td>0,55</td> <td>0,37</td> <td>0,32</td> <td>0,23</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>Divulso</td> <td>0,21</td> <td>0,27</td> <td>0,26</td> <td>0,33</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muy alto</td> <td>0,03</td> <td>0,13</td> <td>0,06</td> <td>0,07</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Pregunta / Criterios	Opciones de respuesta	Bopnord	Gorgan	Ilam	Mashhad	Shira:	Costo de capital de la instalación de RWH	Menos de 200 USD	0	0,10	0,06	0,10	0,18	200-400 USD	0,55	0,33	0,32	0,03	0,58	400-1000 USD	0,30	0,43	0,23	0,23	0,15	1000-2000 USD	0,15	0,10	0,32	0,50	0,06	Más de 2000 USD que no puedo pagar	0	0,03	0,06	0,13	0,03	Disponibilidad / disposición para pagar costos / gastar en RWHS	Solo en caso de recibir subsidio o préstamo Hasta 200 USD	0,24	0,37	0,52	0,30	0,39	200-400 USD	0,24	0,20	0,19	0,17	0,12	400-1000 USD	0,03	0,03	0,06	0,10	0	1000-2000 USD	0	0	0,06	0,10	0	Más de 2000 USD	0	0	0	0	0	Costo proporcional de RWH en relación con la construcción de toda la casa	Menos del 1%	0,24	0,43	0,52	0,63	0,55	1-3%	0,58	0,30	0,29	0,20	0,24	3-5%	0,03	0,17	0,06	0,13	0,18	Más de 5%	0,15	0,10	0,13	0,03	0,03	Yo no sé	0,30	0,43	0,39	0,23	0,79	Costos de mantenimiento por año	50 USD	0,30	0,27	0,23	0,07	0,12	50-150 USD	0,15	0,27	0,16	0,30	0,03	150-250 USD	0,15	0,03	0,16	0,23	0,03	250-500 USD	0,06	0	0,03	0,17	0	Más de 500 USD	0,03	0	0,03	0	0,03	Rentabilidad de RWH	Para nada	0,03	0,03	0	0	0	Muy bajo	0,09	0,03	0,06	0,03	0,06	Bajo	0,09	0,17	0,29	0,27	0,03	Moderar	0,55	0,37	0,32	0,23	0,24	Divulso	0,21	0,27	0,26	0,33	0,67		Muy alto	0,03	0,13	0,06	0,07	0
Pregunta / Criterios				Opciones de respuesta	Bopnord	Gorgan	Ilam	Mashhad	Shira:																																																																																																																																																																			
Costo de capital de la instalación de RWH				Menos de 200 USD	0	0,10	0,06	0,10	0,18																																																																																																																																																																			
	200-400 USD	0,55	0,33	0,32	0,03	0,58																																																																																																																																																																						
	400-1000 USD	0,30	0,43	0,23	0,23	0,15																																																																																																																																																																						
	1000-2000 USD	0,15	0,10	0,32	0,50	0,06																																																																																																																																																																						
	Más de 2000 USD que no puedo pagar	0	0,03	0,06	0,13	0,03																																																																																																																																																																						
Disponibilidad / disposición para pagar costos / gastar en RWHS	Solo en caso de recibir subsidio o préstamo Hasta 200 USD	0,24	0,37	0,52	0,30	0,39																																																																																																																																																																						
	200-400 USD	0,24	0,20	0,19	0,17	0,12																																																																																																																																																																						
	400-1000 USD	0,03	0,03	0,06	0,10	0																																																																																																																																																																						
	1000-2000 USD	0	0	0,06	0,10	0																																																																																																																																																																						
	Más de 2000 USD	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																						
Costo proporcional de RWH en relación con la construcción de toda la casa	Menos del 1%	0,24	0,43	0,52	0,63	0,55																																																																																																																																																																						
	1-3%	0,58	0,30	0,29	0,20	0,24																																																																																																																																																																						
	3-5%	0,03	0,17	0,06	0,13	0,18																																																																																																																																																																						
	Más de 5%	0,15	0,10	0,13	0,03	0,03																																																																																																																																																																						
	Yo no sé	0,30	0,43	0,39	0,23	0,79																																																																																																																																																																						
Costos de mantenimiento por año	50 USD	0,30	0,27	0,23	0,07	0,12																																																																																																																																																																						
	50-150 USD	0,15	0,27	0,16	0,30	0,03																																																																																																																																																																						
	150-250 USD	0,15	0,03	0,16	0,23	0,03																																																																																																																																																																						
	250-500 USD	0,06	0	0,03	0,17	0																																																																																																																																																																						
	Más de 500 USD	0,03	0	0,03	0	0,03																																																																																																																																																																						
Rentabilidad de RWH	Para nada	0,03	0,03	0	0	0																																																																																																																																																																						
	Muy bajo	0,09	0,03	0,06	0,03	0,06																																																																																																																																																																						
	Bajo	0,09	0,17	0,29	0,27	0,03																																																																																																																																																																						
	Moderar	0,55	0,37	0,32	0,23	0,24																																																																																																																																																																						
	Divulso	0,21	0,27	0,26	0,33	0,67																																																																																																																																																																						
	Muy alto	0,03	0,13	0,06	0,07	0																																																																																																																																																																						
<p>2. El costo promedio percibido de la instalación del Sistema es de aproximadamente 750 USD</p>																																																																																																																																																																												
<p>3. Sobre la disposición o voluntad de los encuestados para financiar los costos de RWHS, alrededor del 40 por ciento de todos los encuestados expresaron que no pueden pagar los costos de RWHS y un número ligeramente menor de encuestados (37%) declaró que están listos / dispuestos invertir en RWHS solo si reciben un subsidio o un préstamo a bajo interés.</p>																																																																																																																																																																												
<p>4. De manera similar a la percepción de los encuestados sobre la frecuencia requerida de la actividad de mantenimiento, una gran cantidad de todos los encuestados (49%) respondió que en realidad no conocen el costo anual de las actividades de mantenimiento, y alrededor del 35% de ellos lo adivinó menos de 250 USD por año.</p>	<p>5. El estudio integral sobre todos los elementos de costos potenciales de recolección de agua de lluvia concluyó que, sin un apoyo financiero significativo, es poco probable que RWHS nacional sea una tecnología rentable.</p>																																																																																																																																																																											

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO				
N ° 11-A				
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica				
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Paneles solares	
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social				
Tipo de documento	Tesis			
Referencia bibliográfica:	Peraza y Gutierrez (2017)			
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Estos paneles son módulos que utilizan la energía de los rayos solares. Los paneles fotovoltaicos se componen de innumerables células que convierten la luz en energía eléctrica. Estas células a veces se denominan células fotovoltaicas, que significa "luz-electricidad". Se basan en el efecto fotovoltaico para convertir la energía solar en energía eléctrica, pasando la corriente a través de dos baterías cargadas de manera opuesta. Del tablero. Cuando se expone a la luz solar, una batería de silicio con un diámetro de 6 cm puede generar aproximadamente 0,5 amperios de corriente a 0,5 voltios.			
Desarrollo del sub indicador				
Costo				
Modelo CS6C-145P: 159.50US\$ (más IGV) ModeloCS6U-320P: 294.40US\$ (más IGV), para 4 o más 284.80US\$ (más IGV), para 12 y más 275.20US\$ (más IGV).				
Proceso funcional				
1. Los rayos del sol inciden en los paneles fotovoltaicos. Estos paneles, gracias al efecto fotovoltaico, convierte esa energía en corriente continua que se recoge en un inversor.	2. Ahora el inversor convierte esta corriente continua en corriente alterna, que es como se consume normalmente en electricidad.	3. Cuando los paneles solares producen más electricidad de la demandada, el exceso de energía es enviada al sistema eléctrico. De esa manera la energía producida y no utilizada no se desperdicia.	4. Los sistemas fotovoltaicos producen esta electricidad de alta calidad que reduce las fluctuaciones y el ruido que podría dañar los electrodomésticos y la electrónica.	5. Cuando la demanda de energía supera a la generada por los paneles solares fotovoltaicos el sistema eléctrico proporciona la necesaria hasta cubrir las necesidades.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	
N ° 11-B	
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica	
Tipos de paneles solares en función de la forma	
Paneles de formato "baldosa o teja"	Paneles con sistemas de concentración
	
<p>Este formato de panel está pensado para ser usado en grandes cantidades. De esta manera se pueden cubrir superficies en distintas formas ya tamaños.</p>	<p>A través de la superficie reflectante, concentra la luz en diferentes paneles fotovoltaicos. Aunque el porcentaje de conversión tiende a no cambiar, la misma superficie del panel genera más energía porque recibe una gran cantidad de fotones.</p>
Paneles solares bifaciales	Paneles solares híbridos
	
<p>Están especializados en captar la radiación solar, es por ello que se puede emplear en interiores de viviendas. La radiación la pueden captar por ambas caras del panel y lo transforman en electricidad.</p>	<p>Estos dispositivos integran la energía solar fotovoltaica y la térmica en un solo producto lo cual aumenta el costo final.</p>

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 12-A			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Paneles solares
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se puedan aplicar a la vivienda social			
Tipo de documento	Artículo		
Referencia bibliográfica:	Linggarjati y Senanayake (2021)		
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	El costo de instalación del sistema fotovoltaico (PV) fue de alrededor de 10 millones de rupias, por ello, el regreso de la inversión (ROI) de este sistema es de aproximadamente 5 años.		
Función del panel			
<p>El sol es nuestra fuente principal directa de nuestro sistema fotovoltaico. El rayo de sol se llama fotones. Cuando entren suficientes fotones en un panel solar, se formarán la carga positiva y la negativa dentro de la célula solar. Y si el terminal positivo y negativo del panel solar está conectado a una carga, como una lámpara de CC, se iluminará en consecuencia.</p>	 <p>El panel solar recibe fotones provenientes del sol.</p> <p>El foton libera un electron en el lado N del panel.</p> <p>El electrón liberado se desplaza y genera energía eléctrica.</p> <p>¿Cómo funciona un panel solar?</p> <p>sde</p>		

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

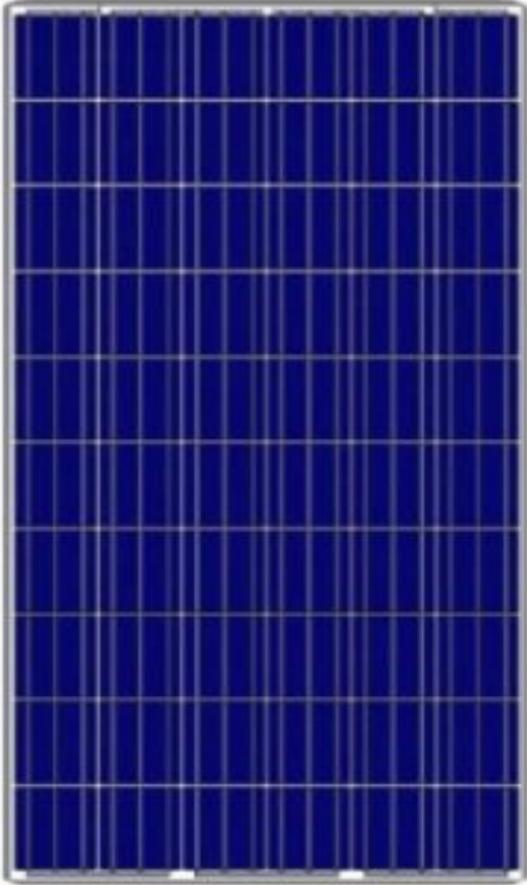
N ° 12-B

Título de Investigación:

Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Paneles solares
--	---	---	--

Tipo de panel solar

Las células solares se crean utilizando silicio cristalino (c-Si), y hay dos tipos de células solares

Mono cristalino	Poli cristalino
	

Descripción: El proceso del lingote monocristalino es una continuación del lingote policristalino y, por lo tanto, el precio de la célula solar monocristalina es más alto que el de la policristalina. Para aplicaciones de gama alta, en las que el precio de la celda solar no es un problema, pero la eficiencia de la celda solar es más importante, que otro material llamado Indio Galio Arsénico o InGaAs se utiliza en el proceso de fabricación de una celda solar, con una eficiencia de hasta el 39,2%.

Configuración del sistema solar doméstico (SHS)	
PWM híbrido	Batería de plomo ácido inundada
<p>En función del uso de carga en una casa prototipo, se decide utilizar un controlador PWM híbrido con (1KVA-800Watt). La razón para no usar el cargador solar MPPT es que no tiene un inversor integrado y, además, es más caro que el cargador solar PWM.</p>	<p>La tecnología elegida para almacenar culombio eléctrico es una batería de plomo ácido inundada, basada en la relación precio / uso, en la que se necesita un buen mantenimiento. Y a medida que avanza el tiempo, la otra tecnología de baterías como LiFePO4 se volverá más barata.</p>
	
<p>Paneles de seguridad de desconexión MCB</p>	
<p>Por motivos de seguridad, cada panel solar está conectado a un disyuntor en miniatura (MCB). De modo que, si uno de los paneles solares está defectuoso, no afectará a los otros paneles solares</p>	
	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 13-A

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Calentador solar
---	--	---	--

Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social

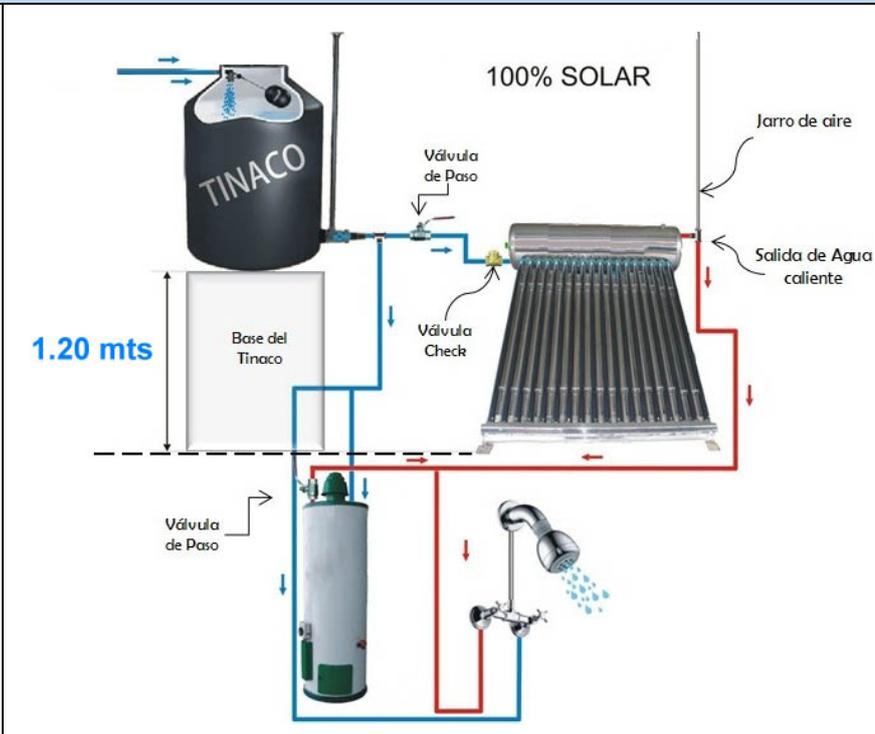
Tipo de documento Tesis

Referencia bibliográfica: Melendez y Rios (2015)

Descripción del aporte al indicador seleccionado: Además de ser un sistema de energía renovable, el uso principal de la energía solar es el calentamiento de agua. El agua caliente es el tercer mayor gasto energético residencial. Los calentadores solares se instalan en el techo o en áreas específicas con mucha luz solar. El dispositivo recoge la luz y la convierte en calor.

Desarrollo del sub indicador

1. Colector solar
 Los apartamentos generalmente se instalan en el techo de una casa y están orientados de esta manera Exponerse a la radiación solar durante todo el día. Para captar la radiación solar en mayor medida, los colectores solares planos se colocan con una cierta inclinación, dependiendo de la ubicación de la ciudad donde se instalen.



2. La gran mayoría de los sistemas de calentamiento solar contienen un circuito de transferencia de calor que incluye un fluido por el que circula un sistema de almacenamiento con un intercambiador de calor.

3. El almacenamiento de calor dura entre uno a dos días, pero también existen sistemas de almacenamiento que guardan el calor durante el verano para el uso de la energía en invierno.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 13-B			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Calentador solar
Tipos de calentador solar			
No presurizado		Con tanque asistente	
			
<p>Descripción: El uso ideal de este tipo de calentador es en residencias que tienen un tanque elevado ya que el circuito funciona por gravedad. La instalación es fácil y con precios muy accesibles. Por otro lado, la instalación es práctica. Los calentadores no presurizados son una solución ideal para familias que tengan un bajo presupuesto.</p>		<p>Descripción: Este producto tiene un hidroneumático y tiene presurizada el agua Su diseño puede resistir altas presiones sin modificar el flujo o presión existente en las instalaciones actuales.</p>	
Presurizado			
<p>Descripción: Cuenta con hidroneumático y tiene presurizada el agua, este modelo es la solución más cómoda para usted. Preservando las ventajas del calentador no presurizado al poderse instalar fácilmente, este modelo además está diseñado para resistir altas presiones, sin alterar el flujo o presión existente en su sistema de plomería actual</p>			

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 14-A			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Calentador solar
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social			
Tipo de documento	Artículo		
Referencia bibliográfica:	Mohammed y Hamakhan (2021)		
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Se investigó el rendimiento térmico del calentamiento solar de agua para colectores de placa plana. Usó agua como flujo de fluido, trabajando con dos caudales diferentes (5.3 y 6.51 L / min) y el área total del colector fue de 1.4 m2.		
Descripción del sistema			
<p>1. Un área de colector térmico de (2 m2) se utilizó para cubrir los requisitos de agua caliente y calefacción, mientras que un área solar de 21 m2 se utilizó para cubrir las cargas eléctricas de una casa de 100 m2 y cuatro personas.</p>			
<p>2.El costo del sistema se puede recuperar después de diez años utilizando un método de recuperación. Se utilizó el software Polysun para comparar y evaluar el consumo de energía eléctrica para Sistema de calentamiento de agua solar y Sistema de calentamiento de agua eléctrico.</p>			
<p>3. Se ha utilizado un microcontrolador Arduino para leer y guardar datos en SWH. La configuración experimental está equipada con tres sensores de temperatura, un medidor de flujo y un vatímetro de potencia. El primer sensor de temperatura controla la entrada de agua fría, el segundo controla la salida de agua caliente y el tercero controla la temperatura ambiente del aire. El caudal se conectó a la salida de agua caliente y a la entrada domiciliaria del sistema. El registrador de datos se ha utilizado para guardar datos en una tarjeta SD cada minuto desde el microcontrolador Arduino, luego convertido a una PC.</p>			

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

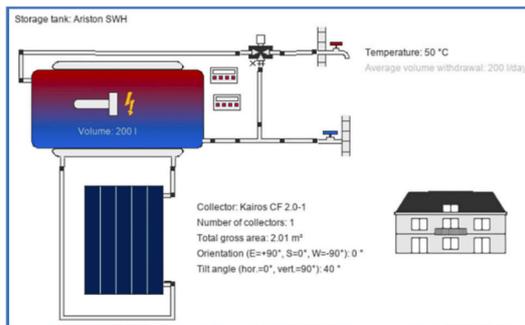
N ° 14-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

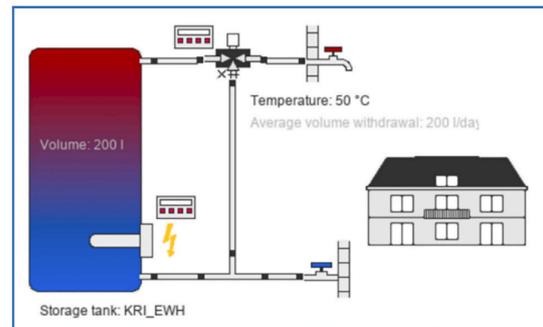
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Calentador solar
--	---	---	--

Comparativa

Función del calentador solar



Función del calentador eléctrico

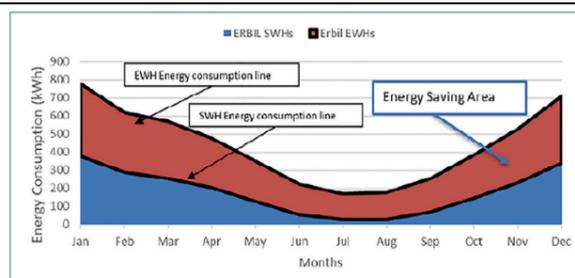


Se muestra el diagrama del dispositivo solar térmico utilizado en este documento. Colectores solares y tanque de almacenamiento con un auxiliar de 3 kW. calentador son el equipo principal en este sistema. Un colector solar es el componente principal del intercambiador de calor. El colector solar absorbe la luz que desciende por encima y la convierte en energía térmica y transfiere este calor al flujo del fluido de funcionamiento en los colectores solares.

Se muestra el diseño y las especificaciones de un Sistema de calentamiento de agua eléctrico. El componente comercial utilizado para las simulaciones fue un tanque de almacenamiento Aristón modelo TI TRONIC STI de 200 L con un elemento eléctrico de 3 kW.

Resultados

Este sistema puede calentar agua en hogares, edificios y otros lugares, lo que representa una gran reserva de energía y, por lo tanto, ahorra dinero durante más tiempo.



FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 15-A

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Iluminación LED
---	--	---	---------------------------------------

Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social

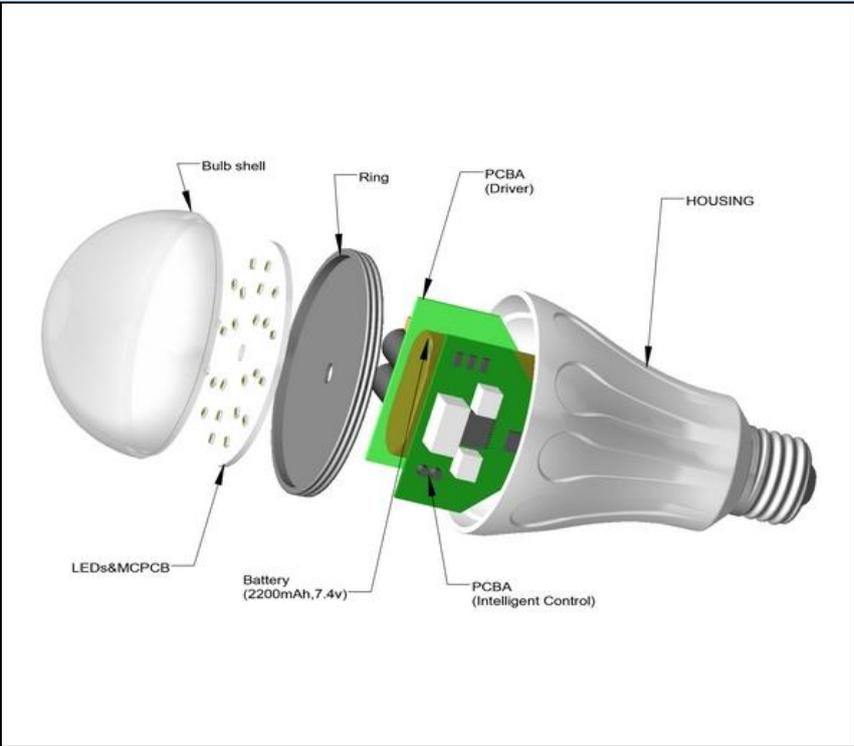
Tipo de documento Libro

Referencia bibliográfica: Costa (s. f.)

Descripción del aporte al indicador seleccionado: Muchos de los consumidores o especialistas sean en remodelaciones acabados o similares ya conocen las ventajas del sistema Led y gracias a su popularidad su precio fue disminuyendo. El éxito de este producto es gracias al bajo consumo eléctrico, la resistencia y la vida útil. Por lo cual se puede considerar como un producto ecológico.

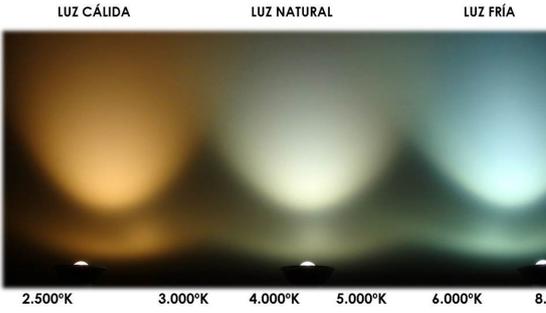
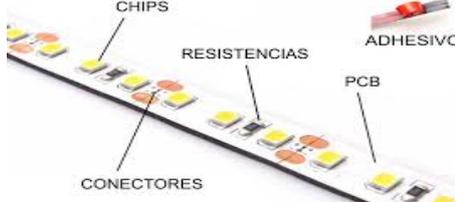
Desarrollo del sub indicador

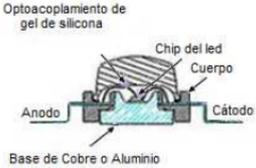
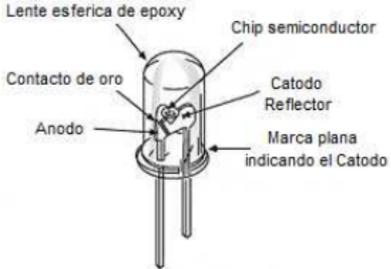
1. Las bombillas LED, como su nombre indica, están formadas por un grupo de LED (diodos emisores de luz, o diodos emisores de luz en España). Estos diodos emisores de luz son pequeños semiconductores que se propagan por electrones cuando emiten energía en forma de luz (fotones). La cantidad de luz emitida por cada uno de estos pequeños puntos de luz es limitada, por lo que para hacer luces LED, necesitamos agregar muchos LED para obtener suficiente luz.



2. El sistema Led funciona con corriente continua, ya que cuenta con un transformador que permite la función a base de la corriente alterna de la vivienda.

3. Por lo general también lleva drivers, estas son pequeñas fuentes de alimentación encargadas de suministrar la tensión necesaria.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 15-B			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Iluminación LED
Tipos de iluminación LED			
Según el tipo de bombilla		Según el tono de iluminación	
			
<p>T. Estándar: Se usa en lamparas para colgar y plafones.</p> <p>T. Esférica: Empleado en sobremesas y plafones.</p> <p>T. globo: Uso para muros, sobremesas y plafones.</p> <p>T. vela: Uso decorativo para apliques de lamparas de sobremesa</p> <p>T. Mr-16 y GU10: Mayormente se usa empotrada para sobremesas o para resaltar objetos en específico.</p>		<p>Luz cálida: Ambientes: Dormitorios, salas de estar, recibidores y comedores. Tiene una luz acogedora.</p> <p>Luz natural: Ambientes: Ideal para cocinas y baños. Mayor iluminación reflejando colores reales.</p> <p>Luz fría: Ambientes: Garajes, oficinas o talleres Se usa donde se necesita observar más detalles o ambientes de trabajo.</p>	
Según el ángulo de apertura de la bombilla		Las tiras LED	
			
<p>Angulo hasta 45°: Esta luz es focalizada. Ilumina vitrinas y zonas en específico de la casa o comercio.</p> <p>Angulo hasta 80°: Uso ideal en salas y baños</p> <p>Angulo más de 80°: Se recomienda en pasillos y cocinas por la amplitud.</p>		<p>Las tiras de iluminación Led se pueden adaptar en varios ambientes, gracias al adhesivo al reverso de las luces. Con lo que se puede colocar en cualquier zona y dependiendo de su ubicación también se pueden ocultar haciendo notar solo la iluminación.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO			
N ° 16-A			
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica			
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Iluminación LED
Objetivo de investigación: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social			
Tipo de documento	Artículo		
Referencia bibliográfica:	Lopez y Mideros (2018)		
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Se puede decir que la tecnología LED actual, tanto en términos de aplicación como de recursos, es la que tiene mayor facilidad de uso y mayor beneficio; sin embargo, el costo de implementación se considera alto, y a medida que se generaliza y el aumento de la demanda incrementa, los beneficios proporcionados por la tecnología se compensarán.		
Beneficios			
<p>1. Consumo: El Led consume menos electricidad y entrega la misma cantidad de luminosidad a una luminaria tradicional.</p>	 <p>Optoacoplamiento de gel de sílice Chip del led Cuerpo Anodo Cátodo Base de Cobre o Aluminio LED de alta luminosidad</p>		
<p>2. Riesgos: Por lo general los consumos de los Leds es de 24V de corriente continuo, disminuyendo el riesgo por electrocución.</p>	 <p>Lente esférica de epoxy Chip semiconductor Contacto de oro Anodo Cátodo Reflector Marca plana indicando el Cátodo LED convencional de 5mm</p>		
<p>3. Velocidad: Para el encendido y apagado el Led responderá más rápido las lámparas de tipo halógeno o fluorescente.</p>	<p>4. Duración: El tiempo de vida de los Leds es más larga en comparación a los sistemas de iluminación convencionales.</p>	<p>5. Manejo del color: Los sistemas LED tienen la ventaja de que permiten el control del color; por ejemplo, asegurando una tonalidad de luz específica.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 16-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Descripción de los sistemas sostenibles	Indicador: Sistema de tratamiento de energía	Sub indicador: Iluminación LED
--	--	---	--

Comparativa de consumo

Halógeno GU10 equivalente Led GU10X

Bombilla	GU10 HALOGENO	LED GU10X
Consumo de energía (w)	50	3,8
Vida útil (h)	3.200	35.000
Consumo de energía en kw-h/año; 12 h/día	219	16,6
Ahorro de energía	--	92%



Halógeno PAR38 equivalente Led PAR38

Bombilla	PAR38 HALOGENO	PAR38 LED
Consumo de energía (w)	70	8
Vida útil (h)	5.000	50.000
Consumo de energía en kw-h/año; 12 h/día	307	35,1
Ahorro de energía	--	89%



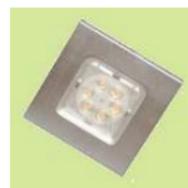
Incandescente equivalente Led B4

Bombilla	Incandescente	LED B4
Consumo de energía (w)	30	5
Vida útil (h)	3.000	25.000
Consumo de energía en kw-h/año; 12 h/día	131,4	21,9
Ahorro de energía	--	83%



Incandescente equivalente Led FP06S

Bombilla	Incandescente	LED FP06S
Consumo de energía (w)	100	8
Vida útil (h)	1.000	50.000
Consumo de energía en kw-h/año; 8 h/día	292	23,4
Ahorro de energía	--	92%



Conclusiones y recomendaciones

Analizando las características de costo, consumo, control y protección ambiental de los LED, es seguro que esta tecnología se convertirá en la fuente de iluminación que ocupará la mayor parte del mercado global en el mediano plazo.

De acuerdo a los instrumentos aplicados, tanto de los especialistas como de las fichas de contenido, se puede decir que existen dos sistemas sostenibles que resultan factibles emplearlas en una vivienda. Un sistema es para el tratamiento de agua y otro para el tratamiento de energía.

El **sistema de tratamiento de agua** según las fichas de contenido que se analizaron, fueron sobre la recolección de agua de lluvia, para que pueda ser usada como agua doméstica. Este tipo de agua implica menos tratamiento para el uso, ya que no se tiene que potabilizar, pues será empleado para los servicios higiénicos o el riego de áreas verdes, lo que da como resultado un sistema de instalación practico y de un mantenimiento poco costoso.

Por otro lado, para el **sistema de tratamiento de la energía** tiene varios métodos de recolección como los paneles y calentadores solares. Estos aparatos transforman la energía renovable (los rayos solares), en calor o electricidad mediante la tecnología. De la misma forma que estos sistemas transforman la energía, existen otros aparatos tecnológicos que buscan reducir el consumo de electricidad, como lo es la iluminación LED.

Por lo que indican los especialistas estos sistemas si pueden ser usados en viviendas de interés social, ya que el costo de instalación se retribuye con el ahorro del pago de servicios lo cual se puede percibir a largo plazo. Lo que si recomiendan es que se pueda instruir a los usuarios sobre el mantenimiento y así conservar en buenas condiciones los aparatos tecnológicos.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados del objetivo **identificar los sistemas sostenibles que se puedan aplicar a la vivienda social** se determinaron dos sistemas que logran ser de mayor utilidad. Como lo es el manejo y control del consumo de agua y electricidad. Estos servicios por lo general son los que más se consumen y es el que mayor porcentaje de los ingresos familiares agota, según lo que menciona Bellot y Fiscarelli (2020). Por ello la intervención tecnológica como parte del ahorro económico para la familia resulta conveniente. Con lo cual **concordamos con la idea** pues, así como lo mencionan dos de los entrevistados en la segunda pregunta de la guía de entrevista, es necesario poder analizar cuáles

son los contras de la incorporación tecnológica a la vivienda. Además, se debe considerar el costo elevado de la instalación y equipamiento del sistema; al igual que el mantenimiento, lo que posiblemente sea retribuido a largo plazo.

Adicionalmente al análisis de costo es también importante el conocimiento por parte de profesionales sobre la aplicación y ejecución de proyectos que cuenten con estos sistemas. Camacho (2019) expone su preocupación en la fase práctica e induce a la difusión y capacitación de sistemas sostenibles para viviendas con ayuda del estado. Es así como **logra coincidir** con una de las fichas de contenido en la que se realiza un estudio previo, no solo de los factores climáticos para la aplicación de recolección de lluvia, sino que también se elabora un estudio de mercado de especialistas preparados para este tipo de trabajos. Y si en caso no se contara con el personal suficiente, se tiene que incluir la capacitación de personal como parte del presupuesto. Lo que también es avalado por la entrevistada dos en la segunda pregunta planteada, quien apoya la capacitación de personal, que incluso pueden ser los mismos propietarios de la vivienda.

Para finalizar, se presenta el último objetivo específico desarrollado en la investigación.

Objetivo específico 4: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.

Este objetivo cuenta con 3 indicadores, los cuales son **material reciclado, material reutilizado y material ecológico**. A los que se aplicaron dos instrumentos, la guía de entrevista semiestructurada y la ficha de análisis de contenido. La guía de entrevista cuenta con dos preguntas para este objetivo, el cual fue respondida por los especialistas antes mencionados y se presenta en los siguientes cuadros.

CATEGORÍA 2: Arquitectura sostenible		
SUBCATEGORÍA 1: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción		
INDICADOR 1: Material reciclado		
<p>Actualmente vivimos en una época con altos niveles de contaminación debido a la industria de la construcción, ya que el proceso para fabricar los materiales es altamente contaminante. Es por ello que surgen los materiales no convencionales, entre los que podemos mencionar el plástico, el papel, el caucho, entre otros. ¿Conoce algún proyecto donde se ha utilizado materiales reciclados? ¿En qué parte del proyecto se emplea en acabados, estructura o mobiliario?</p>		
<p>Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier Especialista en urbanismo, residencial, comercial y en sistemas americanos.</p>	<p>Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina Especialista en Project Management.</p>	<p>Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina Especialista en Dirección en la construcción.</p>
<p>Respuesta: Bueno, te comento que fui el arquitecto diseñador de una mansión que actualmente está siendo construido en Georgia, USA, donde el sistema constructivo es el sistema ICF, la cual contiene un Tecnopor, que es fabricado de poliestireno y funciona perfectamente.</p>	<p>Respuesta: Hay proyectos que usan los container para transporte de carga en barcos y luego son dejados en el puerto. Se usan como modulo y estructura principal del diseño. Lo he visto en viviendas y en proyectos comerciales como el Starbucks de Lurín</p>	<p>Respuesta: El centro cultural La balanza en comas es un ejemplo y se utilizó en acabados y mobiliario.</p>
<p>Interpretación: Según la experiencia del arquitecto menciona el uso del poliestireno expandido. Este material pertenece al sistema constructivo no convencional en el Perú, ya que no se emplea en la construcción de viviendas unifamiliares. Lo que para USA, Georgia es común sobre todo en los muros, en Perú recién se empleó el Tecnopor en los últimos 5 años para la elaboración de losas aligeradas.</p>	<p>Interpretación: Un material reciclado también son los container marítimos. Estos cumplen una función estructural por la composición de sus elementos. En la actualidad se puede observar proyectos de índole comercial permanentes y sobre todo en módulos comerciales efímeros. En el caso de viviendas elaboradas con este material alrededor del mundo y sobre todo en países con mayor desarrollo es común observarlas. La ventaja de esto es que ya se sabe cómo se puede solucionar las deficiencias que implican el uso de containers para viviendas y se buscara contar con el confort adecuado al emplear este sistema.</p>	<p>Interpretación: En este centro cultural predominan los acabados a base de elementos reciclados, como lo es el conglomerado de madera y residuos platicos que por su diversidad de colores le dan un aspecto divertido e interesante a la fachada. El conglomerado de madera es el resultado de la compactación de distintos residuos de madera. La arquitecta menciona así un importante complejo donde claramente resaltan los materiales reciclados, los que fueron implementados sin la necesidad de ser especialistas y demuestra que puede ser un trabajo manual que ayuda a reducir costos.</p>
<p>Comparación: Los arquitectos mencionan distintos materiales reciclados, muchos de estos materiales son empleados en otros países y suelen ser comunes, a comparación de nuestro país que sigue un lineamiento constructivo tradicional en la vivienda. Por el conocimiento que cuentan del uso y la referencia brindada por los arquitectos, se puede concluir que no rechazan la idea de incluir materiales reciclados en la vivienda. Incluso al ser una vivienda social, ayuda a reducir costos ya que no solo pueden ser empleados como parte de acabados, sino que también funciona como estructura como lo menciona la especialista Carla basto.</p>		

INDICADOR 1: Material ecológico		
<p>Los materiales ecológicos son aquellos que provienen de fuentes renovables y que no contaminan al ambiente al momento de fabricarlos, uno de ellos es la madera de bosques responsables ¿Qué otro material ecológico nos puede mencionar y cuál sería su aplicación en una vivienda?</p>		
<p>Entrevistado 1: Mgtr. Arq. Montenegro León, Javier</p>	<p>Entrevistado 2: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina</p>	<p>Entrevistado 3: Mgtr. Arq. Frida Llerena Medina</p>
<p>Respuesta: El bambú, y puede ser usado de diferentes maneras, tanto estructural, de cerramiento y hasta generar combinaciones de interiorismo.</p>	<p>Respuesta: El bambú que sirve para hacer las estructuras y los muros, así como el mobiliario. Es un material que no es muy económico pero que es eco friendly y muy adaptable a diferentes formas.</p>	<p>Respuesta: El bambú en estructuras y acabado, el adobe en la estructura de las viviendas en la sierra.</p>
<p>Interpretación: Lo que menciona el especialista es la versatilidad del bambú, ya puede ser empleado como estructura hasta en interiorismo. Esta versatilidad dependerá del tratamiento que le den a este material. Por lo general cuando se emplea en interiorismo requiere mayor calidad de acabados y tratamiento lo que concluye en un costo mayor y esto no resultaría rentable para una vivienda social.</p>	<p>Interpretación: Se puede destacar como material ecológico al bambú. Para la vivienda social se usa el bambú para los muros, estructuras y mobiliario. El costo resulta ser elevado por lo cual se busca el empleo de este material sobre todo en ciudades que los produzcan, así el costo es menor y los mismos pobladores sabrán darle el tratamiento adecuado.</p>	<p>Interpretación: El bambú puede ser empleado en parte de la estructura por la flexibilidad con la que cuenta. Dependiendo del entorno donde se construya la vivienda se pueden rescatar materiales autóctonos que resultan ser ecológicos. La extracción de los materiales se tiene que realizar pensando en no agotar los recursos. También se usa para viviendas el adobe, que básicamente es extraída de la tierra arcillosa. La elaboración del adobe es bien conocido por los habitantes de la sierra e incluso hasta en la época virreinal se empleó en la ciudad de Lima, pero hoy en día prevalece en provincia.</p>
<p>Comparación: Los tres especialistas consideran que el bambú es uno de los materiales más flexibles en cuanto al empleo constructivo de la vivienda. Por parte de la arquitecta Basto menciona que se tiene que considerar el costo del producto. En tanto la arquitecta Llerena nos explica que no solo el bambú es empleado en viviendas como un material ecológico, sino que también está el adobe. El adobe se emplea hace muchos años atrás y en la actualidad se sigue usando este método en algunas provincias del Perú. El costo a comparación del bambú es menor, pero siempre dependerá del lugar donde se construya para obtener el material ecológico y este sea autóctono de la zona. Las extracciones de los materiales también deben ser extraídos con responsabilidad pues pueden hacer de esto un nuevo problema ecológico. Por otro lado, la instalación o los métodos de empleo de materiales ecológicos muchas veces son conocidos por los mismos pobladores donde construyen este tipo de viviendas tradicionales.</p>		

Paralelo a las entrevistas realizadas, se empleó el instrumento ficha de análisis de contenido, que fue resuelta con artículos científicos indexados de las bases de datos de Scopus y Redalyc y se realizaron de dos a tres fichas por cada indicador las cuales se muestran a continuación.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 17-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción	Indicador: Material reciclado
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Tesis	
Referencia bibliográfica:	Echeverria (2017)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Unidades de mampostería fabricadas con envases de PET y otros residuos plásticos. Estos ladrillos pueden contener cemento, agregado de piedra, arena o simplemente plástico.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>1. Material</p> <ul style="list-style-type: none"> -El cemento Portland tipo I cumple con los requisitos de las normas ASTM C150 y NTP 334.009. -Agregado de la cantera de Roca Fuerte. -Copos de tereftalato de polietileno. -Agua potable 		
<p>2. Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mesa vibratoria para bloques de hormigón, potencia 3HP, motor trifásico 220V, 50 Hz, 3000 revoluciones por minuto. -Moldes de metal para ladrillos de hormigón. -Prensa de compresión axial universal Amsler. -Máquina de columpio Amsler. -Guía de deformación. -Nivel de ingeniero. -Cocina. -El saldo es de aproximadamente 0,1 g. -Criba ASTM. 	<p>3. El tamaño utilizado en el diseño del ladrillo actualmente más utilizado en el mercado es: 22x13x9cm, que son largo, ancho y alto respectivamente; apto para edificios con cabeceras y asientos de cuerda. La resistencia f'b = 130Kg / cm², el valor mínimo de los ladrillos tipo IV, fue elegida para brindar alta durabilidad a las unidades de mampostería porque busca competir con los ladrillos de alta durabilidad que brinda el mercado nacional.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 17-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Arquitectura sostenible

Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción

Indicador: Material reciclado

Especificaciones del ladrillo PET

Con 3%, 6% y 9% de PET reciclado (LC PET 0%, LC PET 0%, LC PET 0%) pertenecen a la categoría III; por lo tanto, agregar escamas de PET reciclado convertirá ladrillos de concreto vibrante de alta resistencia y durabilidad en Un ladrillo duradero de resistencia media.

Ladrillo de Concreto	Proporción de PET en volumen	Código
Tipo 1	0%	LC PET 0%
Tipo 2	3%	LC PET 3%
Tipo 3	6%	LC PET 6%
Tipo 4	9%	LC PET 9%

Procedimiento de la elaboración del ladrillo

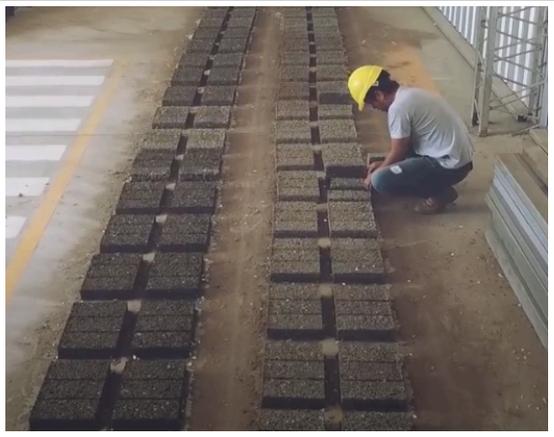
Mezcla y molde

Curado y acopio



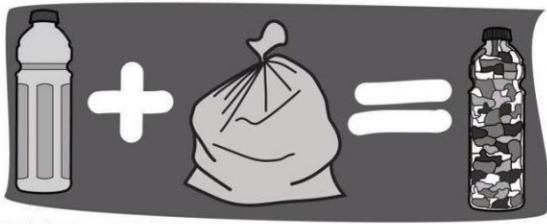
Los distintos tipos de ladrillos de concreto Pet de 3%, 6% y 9% son de clase III y el ladrillo base con 0% de Pet se clasifica en la clase IV, llegando a concluir que todos pueden ser utilizados estructuralmente.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 18-A		
Título de Investigación: : Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción	Indicador: Material reciclado
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Cardona et al. (2020)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	En base a residuos plásticos, vidrio otros agregados se prepararon mezclas con diseño binario y terciario las cuales se funden a 240 °C. Posterior a ellos se analizaron las propiedades, físicas y mecánicas del objeto final. En los resultados a este estudio se concluye que la incorporación de objetos reciclados modifica las propiedades del material final.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>1. Tuvimos la suerte de tomar cursos y hacer una transferencia tecnológica con el municipio. Ellos compraron las maquinas: una enfardadora, una aplastadora, una chipeadora.</p>		
<p>2. Se necesitaron 6 meses entre pruebas con los laboratorios hasta poder lograr un ladrillo totalmente apto para una vivienda habitable.</p>		
	<p>3. En el 2015 se arrancó con fuerza la producción de ladrillos, teniendo una producción diaria de hasta 800 ladrillos en la planta.</p>	

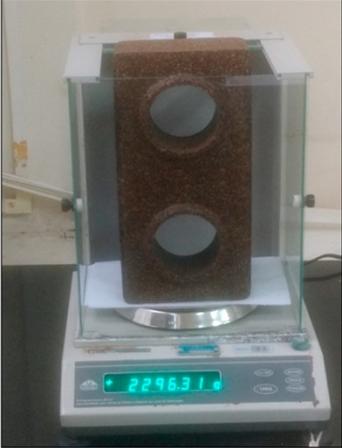
FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 18-B		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción	Indicador: Material reciclado
PROCESO DE ELABORACION DEL LADRILLO PET		
Paso 1	Paso 2	
		
Descripción: Los habitantes llevan los plásticos a los puntos limpios, se cuentan con 70 puntos limpios.	Descripción: El plástico es clasificado y se compacta con una prensa para disminuir un 90% el volumen de la botella, en los fardos puede haber hasta 6000 botellas.	
Paso 3	Paso 4	
		
Descripción: Después se empieza a triturar el plástico, Se realiza la mezcla con los aditivos y componentes del ladrillo	Descripción: Y luego se pasa a la maquina bloqueadoras encargadas de darle forma al ladrillo y una vez que se cure el cemento ya está listo para la construcción.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 19-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reutilizado
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Edike et al. (2020)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	1. Los ladrillos ecológicos producidos con laterita, arena afilada y polvo de piedra como material de relleno poseen una resistencia a la compresión significativa, una resistencia específica y una baja densidad aparente. 2. Con un contenido de humedad de aproximadamente 0%, los ladrillos para botellas de laterita demuestran una alta resistencia específica comparable al hormigón y morteros ordinarios. 3. El estudio recomienda considerar el contenido de humedad del suelo junto con los tipos de suelo en la producción de eco-ladrillos, ya que el rendimiento de los eco-ladrillos resultantes depende de los parámetros.	
Desarrollo del indicador		
La producción de ladrillos ecológicos utilizando PET como encapsulado presenta enormes ventajas, ya que no se requiere mucho refinado en el proceso de producción. Además, implica el llenado de botellas de plástico de desecho con arena o desechos de plástico.		
El contenido de humedad del suelo de diferentes tipos de suelo afecta el comportamiento el desempeño de los eco-ladrillos resultantes y podría tener un impacto en las propiedades de los ladrillos ecológicos.		
<p style="text-align: center;">MATERIALES.</p> <p>Se usaron tres tipos de materiales para el relleno de las botellas de PET: polvo de piedra, arena afilada y laterita.</p>		
<p>1. Botellas de PET de 75 cl de forma similar y producto recuperado de las calles se utilizaron como encapsulado para la producción de eco-ladrillos. Las botellas de PET se llenaron con cualquiera de los tipos de suelo, se compactaron y nivelaron antes de taponarlas.</p>		
	<p>2. Las muestras de suelo se secaron primero al aire en el laboratorio durante tres meses (0% de contenido de humedad) y luego se prepararon al 5%, 10%, 15% y 20% de contenido de humedad mezclándolas con agua después de determinar la idoneidad de los materiales del suelo para su uso como agregado fino.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 19-B		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reutilizado
RESULTADOS		
Prueba de fuerza compresiva de eco-ladrillos		
  		
<p>a) Botellas de PET de desecho llenas de laterita (b) Ladrillos ecológicos colocados en una máquina de compresión para cargarlos. (c) Ladrillos ecológicos después de fallar.</p>		
<p>La compresión de los ladrillos de botella de laterita con un contenido de humedad del 0% es satisfactoria y comparable a la resistencia del hormigón. El alto contenido de humedad del suelo (hasta un 20%) disminuye el rendimiento de los eco-ladrillos de laterita y debe evitarse en la producción de ladrillos para botellas. La falla de los eco-ladrillos de laterita de alto contenido de humedad bajo carga de compresión se caracteriza por la ruptura repentina de las botellas de PET, particularmente en las tapas y el fondo. La resistencia de ladrillos de botella llenos de arena afilada (BSS) y los ladrillos de botella de polvo de piedra (BSD) aumenta con el contenido de humedad.</p>		
Resistencia de compresión	Gravedad específica	
<p>La resistencia a la compresión se confirmó en el estudio actual con algunas muestras de eco-ladrillos de laterita con un contenido de humedad del 0%. La carga máxima promedio de los ladrillos de la botella de polvo de piedra al 0% de contenido de humedad fue de aproximadamente 266,67 kN, muestras de eco-ladrillos de laterita con un contenido de humedad del 0%. muestra que rindió 1790,95 kN en aproximadamente 42 s, lo que indica una considerable capacidad de carga de alta resistencia del eco-ladrillo.</p>	<p>Los resultados indican que la laterita tiene un peso ligero en comparación con la arena afilada y el polvo de piedra. Los ladrillos ecológicos producidos con polvo de piedra de alta gravedad específica tienen una masa y densidad aparente más altas que los ladrillos ecológicos fabricados con arena afilada y laterita.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 20		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.		
Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reutilizado
Referencia bibliográfica:	Antico et al. (2017)	
Elaboración de un eco-ladrillo		
Paso 1	Paso 2	
		
Descripción: Se inicia lavando y secando la botella con su respectiva tapa. No se deben introducir productos toxicos, como la pila. Al mismo tiempo evitar llenarla solo con bolsas de plastico, ya que el peso seria minimo.	Descripción: Todas las envolturas de igual manera tienen que ser lavadas y secadas con la finalidad de no producir gas metano ya que este resulta ser muy peligroso. Luego de estar bien secas se pueden envolver muy bien para reducir su tamaño e introducirlo al envase reciclado.	
Paso 3	Organizaciones	
		
Descripción: La compresión de los residuos insertados en la botella es fundamental para lograr el peso de 500 gramos. Al llegar al peso ideal nos asegura la estabilidad de la construcción. Por último, se tapa la botella. Una prueba sencilla para comprobar el excito del producto final es subirte sobre ella y observar que esta no se deforme.	Descripción: Existen ciertas organizaciones no gubernamentales que trabajan en estos proyectos, recolectan y construyen estos eco ladrillos. Una de las ciudades de Chile, Valpo es una de las que interviene en mayor porcentaje. Promoviendo esta actividad social a mayor cantidad de población en diferentes edades.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 21-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible.	Subcategoría: Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción.	Indicador: Material ecológico.
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Gomes y Da Conceição (2021)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	En este trabajo, fue posible producir un novedoso eco-ladrillo de aislamiento térmico basado en compuestos de RV / VPR y EV / VPR. Además de los efectos de la intemperie de los rayos UV y la humedad, los ladrillos demostraron ser resistentes en la prueba de alteración. Los resultados del análisis térmico mostraron que la presencia de ambos tipos de vermiculita en la matriz de poliuretano vegetal fue capaz de conferir estabilidad térmica durante la evaluación termogravimétrica, así como comportamiento de inhibición de llama en la prueba de inflamabilidad.	
Materiales		
<p>1. El polímero utilizado fue VPR, tipo N derivado del aceite de ricino y proporcionado por Sinergia Group, con una densidad de 1,02 g. cm⁻³, atóxico, de color ámbar y con un tiempo de fraguado recomendado de 24 h.</p>		
<p>2. La vermiculita es un mineral similar a la mica clasificado como un silicato hidratado de magnesio, aluminio y hierro con un punto de fusión relativamente alto.</p>		
<p>3. RV se originó en el distrito de Santa Lucia en el estado de Paraíba - Brasil, suministrado por el Centro de Tecnología Mineral - CETEM. El material se utilizó tal como se recibió sin tamizado ni tratamiento, en forma de pequeños granos irregulares, de aspecto pardusco brillante, granulometría superfina (0,5-1, 0 mm) y densidad de 2,49 g. cm⁻³.</p>	<p>4. EV tenía el mismo origen y composición química que RV, pero con apariencia dorada y densidad de 0,59 g. cm⁻³.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 21-B		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible.	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material ecológico.
Producción del eco-ladrillo		
Paso 1	Paso 2	
		
Descripción: La conformación del ladrillo se realizó mediante moldeado por compresión utilizando una máquina de ensayo universal EMIC modelo DL-3000 con una celda de carga de 30 kN presionando el material para su compactación.	Descripción: el molde tenía la geometría de un hexaedro rectangular (20 cm x 11 cm x 7 cm) con dos agujeros cilíndricos principales en su centro, tipo B.	
Paso 3	Paso 4	
		
Descripción: El ladrillo ecológico pesa aproximadamente 2,3 kg.	Descripción: A las 24 horas del inicio del proceso a temperatura ambiente, finalmente se desmoldeó el ladrillo curado.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 22-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible.	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material ecológico.
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Artículo	
Referencia bibliográfica:	Awoyera et al. (2021)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	La fibra plástica es un material adecuado para su uso en la producción de bloques de hormigón entrelazados. Se puso a prueba el esfuerzo máximo de los materiales. La resistencia de los bloques de hormigón entrelazados aumentó con un aumento en el contenido de fibra plástica. Sin embargo, estas resistencias tanto a compresión y tracción dividida de los bloques entrelazados disminuyeron con un 20% de reemplazo parcial de arena con desechos de cerámica.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>1. Los desechos nocivos como el plástico también se han considerado para su uso como compuesto de hormigón. El plástico es un polímero orgánico de gran masa molecular y a menudo se compone de otras sustancias menores.</p>		
<p>2. Se determinaron el aguante a la tracción y compresión por rotura y la absorción de agua de los bloques de hormigón entrelazados, después de 7, 28 y 90 días de curado.</p>		
<p>3. Los ICB desarrollados incluyen mezclas que contienen fibras plásticas en proporciones de 0, 0,5, 1, 1,5 y 2% en peso de hormigón, y una mezcla de control con cero residuos cerámicos y fibras plásticas.</p>	<p>4. Los ensayos se hicieron en un laboratorio de estructuras y hormigón. Los resultados obtenidos de las distintas pruebas realizadas se registraron y calcularon con precisión.</p>	<p>5. La relación agua-cemento utilizada fue de 0,5 para todos los porcentajes de fibra plástica añadida. Las baldosas cerámicas se trituraron hasta obtener un tamaño de agregado fino. Se agrego a un molde de acero, y se dejó secar.</p>

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 22-B		
Título de Investigación:		
Categoría: Arquitectura sostenible.	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material ecológico.
Desarrollo del sub indicador		
Proceso de elaboración		
Paso 1	Paso 2	
		
Descripción: Muestra la cerámica residual pulverizada, la arena de río y la fibra plástica. Las fibras de plástico se obtuvieron a partir de botellas de PET de plástico desechadas. Las botellas se trituraron con una trituradora de plástico en una longitud media de 12,7 mm y una anchura media de 2,8 mm.	Descripción: Se usó cemento Portland ordinario (OPC) de grado 42.5, agua potable, desechos baldosas cerámicas para pisos y paredes que se obtuvo de la demolición dentro de Ota, estado de Ogun.	
Paso 3	Paso 4	
		
Descripción: La superficie rugosa del bloque de hormigón entrelazado para adherirse a una base de arena en el pavimento.	Descripción: Dado que el curado es el proceso que permite que el concreto se endurezca y desarrolle resistencia a través de la exposición a una hidratación constante, se colocaron en un tanque de curado que contenía agua calcárea durante 7, 28 y 90 días después de la colada de los bloques de concreto entrelazados.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		
N ° 23-A		
Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica		
Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reutilizado
Objetivo de investigación: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.		
Tipo de documento	Revista	
Referencia bibliográfica:	James(2017)	
Descripción del aporte al indicador seleccionado:	Se reemplaza parcialmente una tecnología muy arraigada en nuestra sociedad para la construcción de viviendas, como es el ladrillo común de tierra cocida (elaborado con un recurso no renovable), que se produce a partir de la extracción de la capa de tierra superficial vegetal (humus), y posterior quemado en grandes hornos a cielo abierto, constituyéndose en un verdadero problema ecológico que se puede corregir.	
Desarrollo del sub indicador		
<p>1. Estos ladrillos están hechos en base a plástico triturado, a partir de botellas de plástico (envase, tapa, etiqueta), cemento y agua (el valor del plástico triturado en Chile fluctúa alrededor de los \$70 por kilo).</p>		
<p>2. Dentro de las ventajas de este tipo de ladrillos destaca que son más livianos que un ladrillo fiscal (2,7 kilos el fiscal versus 2,3 kilos) y que al estar hechos sobre la base de plástico mejoran la aislación tanto térmica como acústica. Por otra parte, son más fáciles de trabajar, no son tan frágiles como un ladrillo tradicional y son más limpios dado que no necesitan de un horno para su cocción.</p>		
	<p>3. De acuerdo a las expectativas existentes en torno a esta innovación, se espera que esto ayude a construir viviendas en lugares de extrema pobreza, generando nuevos puestos de trabajo, pero principalmente contribuyendo a sentar las bases para impulsar una conciencia sustentable de la construcción nacional.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 23-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría:
Arquitectura
sostenible

Subcategoría: Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción.

Indicador: Material reutilizado

Desarrollo del sub indicador



Descripción:

Es posible añadir aditivos a estos ladrillos de plástico para mejorar sus características técnicas.

Gerardo Gran Scheuch



“Siempre había querido hacer un trabajo que tuviera valor agregado y que fuera un aporte para el desarrollo de la construcción en Chile. Fue así como me puse a investigar y leí un artículo en un medio de comunicación argentino que daba cuenta de Ladrillos de Plástico y de impacto en la construcción. Así que no lo pensé dos veces, me puse en contacto con las personas indicadas y aquí estoy, haciendo ladrillos en base a plástico triturado, agua y cemento”

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 24-A

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Vivienda social.	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reciclado
------------------------------------	--	--------------------------------------

Objetivo de investigación: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.

Tipo de documento	Video
--------------------------	-------

Referencia bibliográfica:	Great Big Story (2018)
----------------------------------	------------------------

Descripción del aporte al indicador seleccionado:	La finalidad de este proyecto es transformar basura plástica y caucho en un sistema constructivo alternativo para viviendas temporales y permanente. Una materia prima económica y accesible en cualquier lugar del mundo.
--	--

Plásticos aptos para la elaboración del ladrillo

<p align="center">PLASTICO PET O PETE</p> 	
<p align="center">PLASTICO HDPE</p> 	
<p align="center">PLASTICO PVC</p> 	
<p align="center">PLASTICO PP</p> 	
<p align="center">PLASTICO LDPE</p> 	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N ° 24-B

Título de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica

Categoría: Arquitectura sostenible	Subcategoría: Los materiales no convenciones como alternativa para la construcción.	Indicador: Material reciclado
--	--	--------------------------------------

Proceso de fabricación

Triturar los plasticos aptos para la elaboracion de ladrillos	Mezclar con aditivos para obtener la resistencia necesaria
---	--



Moldear cada ladrillo



Dejar secar y curar



El plástico se funde e inyecta en un molde para producir bloques de plástico que se montan como piezas de Lego, un sistema de montaje sencillo que facilita la construcción de viviendas. Este sistema, por una parte, reduce el plástico que llega a los vertederos, lo que reduce el consumo de agua y energía, al igual que la reducción de las emisiones de CO2 mediante el uso de estos materiales reciclados.

Por la información recolectada por medio de los dos tipos de instrumentos, se pudo reconocer distintos materiales que en la actualidad son empleados como parte de la vivienda social.

El uso de estos materiales puede formar parte de la estructura siempre que el objeto reciclado cuente con el tratamiento y los agregados con los que obtenga la resistencia estructural adecuada. El **material reciclado** se le conoce al objeto que es transformado para poder usarlo, por ello existen diversos objetos que pueden ser reciclados como las botellas de plástico, envolturas de aluminio o papel plastificado.

Al contrario del reciclaje se pueden emplear objetos sin necesidad de transformarlos y usarlos en su forma pura a lo que se le conoce como **material reutilizado**. Mayormente eso se emplea en la parte decorativa de la vivienda, ya que los objetos sin ningún tipo de tratamiento o transformación no cuentan con la capacidad de resistencia necesaria. De igual manera para ello es muy común el empleo de botellas plásticas o de vidrio, cajas de cartón o de madera, que son empleadas como organizadores.

En el caso del **material ecológico** resulta ser favorable emplear aquellos que se encuentren cerca o que pertenezcan a la zona donde se construirá la vivienda, esto con el fin de evitar la contaminación ambiental en el transporte del mismo. Uno de los materiales ecológicos que detalla uno de los especialistas es el adobe, que se emplea años atrás en el Perú. El adobe consta de una mezcla de barro con paja secada al sol, lo cual resulta sustentable. En distintos países también se ha densificado el empleo del bambú, que es el material que los especialistas resaltaron como ecológico.

Todo material ecológico usado, por lo general da como resultado una vivienda con estilo rústico en interior o exterior, obteniendo un costo menor a la construcción convencional. Así mismo este tipo de viviendas cumpliendo su ciclo de vida puede integrarse nuevamente a la naturaleza con facilidad.

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos del objetivo **reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social** se logró clasificar el recurso empleado según el origen y flexibilidad que la persona decida realizarle.

Según lo que afirma Zuraida (2020), los materiales reciclables ya contaron con un proceso de contaminación para su creación. Por ello lo que se busca al emplear estos materiales es reducir la cantidad de desechos y contribuir con el medio ambiente al dejar de extraer materia prima y remplazarlos por un objeto reciclable. De igual manera los **especialistas concuerdan** con la contribución ambiental que brinda, así lo detallan en la respuesta de la segunda pregunta, al mismo tiempo que disminuye el costo del producto final.

Por otro lado, Aquize (2019) demuestra en su investigación experimental que el tratamiento adecuado de materiales reciclable o ecológicos puede otorgarle la capacidad necesaria para que este llegue a ser incorporado como parte de la estructura de la vivienda, esto con distintos aditivos que se integra al objetivo. De la misma manera lo indican los especialistas, por ello **nos encontramos de acuerdo**, ya que en la respuesta de la pregunta dos mencionan la existencia de materiales que son reciclables y que pueden ser empleados como estructuras. Adicional a ello se puede observar en dos últimas fichas de análisis de contenido la capacidad estructural que logra obtener el material elaborado por los investigadores.

V. CONCLUSIONES

La conclusión busca transmitir el conjunto de ideas que se logró recolectar en la investigación, pero de forma sintetizada. Según Ríos, (2017) indica que la conclusión es una parte de la investigación donde se exponen los hallazgos encontrados por el investigador en base a los objetivos planteados. Esta se puede desarrollar luego de concluir con los resultados y discusión. Con todo lo expuesto por el autor en mención se entiende que la redacción realizada será realista y preciso, detallando los cuatro objetivos que pertenecen a cada subcategoría.

Teniendo en cuenta el **objetivo general: *Evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social***, se puede afirmar que en la actualidad la adquisición de una vivienda resulta ser complejo ya que el mayor porcentaje de las personas que lo necesitan son de un estrato socioeconómico de medio a bajo. Por otro lado, las características de habitabilidad de las viviendas sociales que están en el mercado, no cumplen con las expectativas de los usuarios. Muchas veces los ambientes al no estar bien diseñados, impiden el desarrollo de las actividades cotidianas para una familia. Con ello se concluye que la vivienda social debe contar con criterios sostenibles que no solo son amigables con el medio ambiente, si no que reducen el costo final de la vivienda y de los servicios básicos de la familia. Esto es gracias a la integración de un buen diseño que aprovecha los recursos renovables de su entorno por medio de sistemas sostenibles y el empleo de materiales no convencionales tanto en la construcción como en el mobiliario.

1. Con respecto **al objetivo 1: *analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social***, según las fuentes consultadas se puede decir que actualmente las viviendas sociales no cuentan con características adecuadas para que los usuarios puedan habitarla cómodamente, en muchos casos las viviendas son repeticiones de otras construcciones realizadas en varios lugares a la vez. Lo que da como resultado viviendas no aptas para el lugar donde se emplaza y que, por ser de característica social, se considere solo los espacios mínimos que sugiere el reglamento alegando la disminución del costo como punto a favor de la economía del usuario. Por esta razón, se llega a la conclusión que para cumplir con los criterios y necesidades de

habitabilidad en la vivienda es necesario tener en cuenta tres factores los cuales son espacio, confort y forma. En cuanto al espacio, este debe considerar las actividades realizadas por los usuarios puesto que según ello se puede estimar el espacio necesario que requerirá, tomando como referencia base el reglamento de edificaciones más no como medida única para ese ambiente. Por otro lado, el confort se logra mediante un estudio de asoleamiento y un análisis de vientos realizados exclusivamente para la ubicación de la vivienda, también seleccionando materiales dependiendo la orientación del ambiente, ya que existen materiales que absorben el calor en el día para mantener caliente el ambiente en la noche y otros que repelen el calor para mantenerlo fresco durante el día en ambientes semipúblicos. Por último, la forma, se puede afirmar que tiene relación directa con la función y a su vez se debe considerar el entorno urbano donde se emplaza la vivienda para no romper con el perfil urbano.

2. En cuanto **al objetivo 2: Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo**, se investigó diversas tipologías para poder determinar en cual de ellos estaría categorizada la vivienda social sostenible, puesto que no es un proyecto comúnmente realizado. De los tres tipos de vivienda analizadas, la vivienda unifamiliar, la vivienda experimental. Se concluye que, en cada uno de las tipologías se utilizaron varios métodos sostenibles en distintas partes del proyecto. Una de las viviendas unifamiliares presentadas muestra la posibilidad de construir con bloques de concreto prefabricado que facilita la reutilización y disminuye los residuos que puede generarse al remodelar una vivienda. La vivienda multifamiliar puede aprovechar más recursos naturales debido a que por ser un conjunto, los sistemas sostenibles se pueden nuclear para aprovechar el espacio y reducir costos de instalación. Por último, la vivienda experimental, denominada así porque los proyectos incentivan el uso de materiales ecológicos, como el uso del plástico dentro de los bloques de ladrillos para la construcción de muros de tabiquería. Por consiguiente, la vivienda social sostenible se estaría categorizando dentro de la ultima tipología. Debido a que engloba todas las características de una vivienda unifamiliar y multifamiliar agregándole la innovación de nuevos materiales, que además de

ser ecológicos también son económicos y ayudan a reducir la contaminación ambiental.

3. En relación **al objetivo 3: Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social**. Se pudo determinar que los proyectos de vivienda sociales no están aprovechando los recursos naturales, se sigue construyendo con los sistemas tradicionales por la falta de conocimiento de los usuarios de estos nuevos sistemas, además aseguran que son sistemas extremadamente caros. La realidad es diferente, ahora existen diversos precios para la adquisición de los paneles, convertidores y baterías que se adecuan para todo tipo de usuario. Y si lo comparamos con la instalación de servicios tradicionales si hay diferencia, pero la ventaja sería que es una inversión a largo plazo. Entonces podemos decir que los sistemas de energía más favorables de emplear son los paneles solares, calentadores, ya que en unos 5 a 7 años recuperas el costo inicial, con un sistema que aprovechará los recursos naturales que son prácticamente ilimitados. Por otra parte, el sistema para el tratamiento de agua que se puede albergar en conjuntos de viviendas sociales es la recolección de agua de lluvia para uso no doméstico, solo para el mantenimiento de los exteriores.
4. Para finalizar tenemos el **objetivo 4: Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social**. Los materiales que se usan en la actualidad son aquellos que se fabrican en masa, para los muros se usa el ladrillo “Kin Kong” o pandereta, los mismos que se tienen que cocer en hornos industriales a altas temperaturas generando contaminación ambiental. Entonces según lo analizado en la investigación se puede concluir que los materiales más adecuados para los muros serían los eco-ladrillos, en otros países como en Chile, este ladrillo ya es algo convencional, siendo usado cada vez más en sus construcciones. Los eco-ladrillos cuentan con diversos beneficios ambientales, por ejemplo, la disminución del plástico y el caucho en los desechos sólidos, residuos que no se degradarían en años y que gracias al bloque de ladrillo se le daría un uso funcional dentro de la arquitectura. Además, el nivel de durabilidad es el mismo que un ladrillo convencional, por sus propiedades físicas el plástico conserva el calor. Otro aspecto es la forma, el eco-ladrillo tiene una forma tipo lego en la

que se pueden ir superponiendo unas con otras, lo que hace que sea más fácil de usarlo. Por otro lado, tenemos la madera reusada, que puede ser empleado en el mobiliario para ambientes como dormitorio y para sala, comedor se puede usar mobiliario en pollywood, que también tiene un aspecto parecido a la madera. Proporcionando un diseño rustico al interior, manteniendo una paleta de colores claros, complementando a ello todos los puntos anteriores, la vivienda social sería tan confortable y económica para los usuarios que lo habitan.

VI. RECOMENDACIONES

Para finalizar la investigación y tomando en cuenta la problemática actual en la que se encuentra el desarrollo de viviendas, se recolecto la información necesaria y vareada para conocer e innovar con nuevos sistemas constructivos a favor del medio ambiente. Según Ríos (2017), las recomendaciones son un factor adicional de importancia en la investigación. Estas tienen como origen a las conclusiones y a base de ellas se generará propuestas o sugerencias. Tomando en cuenta ello se dan algunas sugerencias para favorecer a los nuevos proyectos de viviendas que se puedan desarrollar.

En el caso del objetivo general ***evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social***, se recomienda analizar cuáles son los sistemas y materiales sostenibles accesibles económicamente. A medida que pasan los años la tecnología se va desarrollando y con ella, los equipamientos empleados en los sistemas sostenibles. Con lo cual se tiene que tomar en cuenta que entre más avanzado es el sistema y los aparatos que lo componen, puede resultar más costosa la adquisición de las mismas. Por lo que es importante la evaluación del costo e inversión, asesorando al usuario en un producto de calidad. De igual manera con los materiales sostenibles, existen variedad de ellos, pero es importante tomar en cuenta el acabado final ya que de ello dependerá el costo del material. En resumen, la clave estará en seleccionar los materiales y equipamientos de acuerdo a la necesidad y practicidad que necesite la familia llegando a un balance entre lo rústico y lo tecnológico siendo de un fácil manejo para quienes lo usarán y realizarán su mantenimiento.

Al ***analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social***, se destacaron factores básicos para la proyección de una vivienda que son espacio, confort y forma. Como se menciona al inicio estos solo son algunos de los factores básicos que determinaran si el proyecto cuenta con buenas características de habitabilidad, pero no será suficiente. Existen otros puntos que también se deben tomar en cuenta, entre mas estudios se realice antes de iniciar un proyecto, menos errores se encontrarán en el camino de la ejecución de la obra. Uno de los factores a tomar en cuenta es la flexibilidad. En las viviendas de interés social unifamiliar es importante dar facilidad de adaptabilidad, donde según el

desarrollo familiar; sea económico o social, pueda responder a estas exigencias regulando los espacios y adecuándolo a sus nuevas necesidades. La flexibilidad de la vivienda involucra que cuando esta aumenta; en niveles o extensión, no perjudique al espacio, confort y forma de los ambientes ya construidos. Por ello se asume que la responsabilidad de un proyecto exitoso debe estar en manos de un especialista y conocedor del tema.

1. Por otro lado, cuando se logró **analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo**, se nota la facilidad con la que se puede integrar la sostenibilidad en construcción de una vivienda. Pero resultaría más factible si estos materiales sostenibles son elaborados en serie, ya que este tipo de producción disminuye el costo final del producto. De esta manera la integración de la sostenibilidad en materiales sería más común en la construcción de viviendas ya que el costo incluso sería menor a otros precios del mercado. En cuanto a los tipos de viviendas, la elección de esta dependerá del uso, en cambio la aplicación de sostenibilidad en una vivienda, no debería depender de ningún otro factor, si no que esta debe emplearse como un compromiso con el medio ambiente debido a las condiciones críticas en la que se encuentra que además involucra la salud de todos los que la habitamos.
2. En cuanto al desarrollo de la vivienda se sabe que esta puede contar con materiales y sistemas sostenibles. Al **Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social** se logra clasificar en sistema de tratamiento de energía y el sistema de tratamiento de agua. Cada uno de ellos cuenta con distintas ramas, que de acuerdo a la aplicación de tecnología se puede lograr resultados con mayor calidad. Al tratarse de viviendas sociales se busca brindar un gasto coherente a los ingresos familiares, sin dejar de lado el uso de objetos tecnológicos para el aprovechamiento de los recursos renovables. Por lo cual se realizó una propuesta de vivienda que contara con ambos sistemas. Para aplicar el sistema de tratamiento de energía será importante conocer el consumo de watts que emplea cada familia en una vivienda, tomando un promedio para así saber la cantidad de paneles solares que serán suficientes para abastecer a la vivienda. Al mismo tiempo, se tiene que presupuestar el equipamiento que acompañaran estos paneles para que

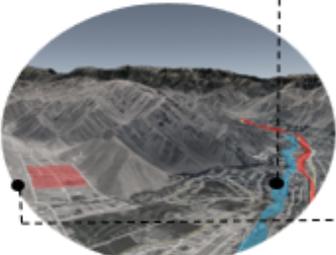
así se determine si puede ser accesible. El sistema de tratamiento de agua, busca la recolección de agua de lluvia. Esta puede ser tratada con filtros y dependiendo de esto determina la potabilización del agua. Para la propuesta solo se emplea un filtro básico que puede ser elaborado por los mismos propietarios, reduciendo el costo total del sistema.

3. Por último, **reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.** Según la clasificación de materiales reciclado, reutilizado y ecológico se puede determinar el lugar que puede ocupar cada uno de ellos. En el caso del reciclado y por su facilidad de adaptarse con distintos elementos puede abarcar mayor funcionalidad. Pero es recomendable el uso del material ecológico. Estos materiales por lo general al cumplir su ciclo de vida en la vivienda pueden integrarse nuevamente a la naturaleza, siguiendo con la desintegración natural sin ocasionar daños al medio ambiente.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN

Como producto de la investigación se realizó una propuesta que cumple con todos los indicadores señalados en los objetivos de la investigación. Está diseñada para una familia de 4 integrantes, considerando un usuario con habilidades diferentes. Según ello se adaptó las medidas necesarias para la circulación fluida entre las zonas pública, semiprivadas y privada. Cuenta con tres habitaciones, una en el primer nivel y dos en el segundo nivel. Por otro lado, se presenta como se insertarían los materiales no convencionales tanto para el mobiliario y estructura de la vivienda, al igual que los sistemas sostenibles, que aprovechan la energía renovable. Esta vivienda además de todas las características sostenibles tiene la capacidad de ampliarse. La flexibilidad logra que se amolde a las nuevas necesidades que el usuario desee desempeñar en el transcurso del tiempo. Todas las características mencionadas se presentan a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 5
Análisis de entorno

	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN	FICHA DESCRIPTIVA Nº01
DATOS GENERALES		
<p>VIZCACHERIA DE HUAMPANI</p> <p>La vivienda se encuentra ubicada al noroeste de Chosica en, fuera de los límites urbanos de la ciudad.</p>  <p>DISTRITO DE CHOSICA</p> <p>RIO RIMAG-CARR. CENTRAL</p> 		

Nota. Elaboración propia.

Tabla 6

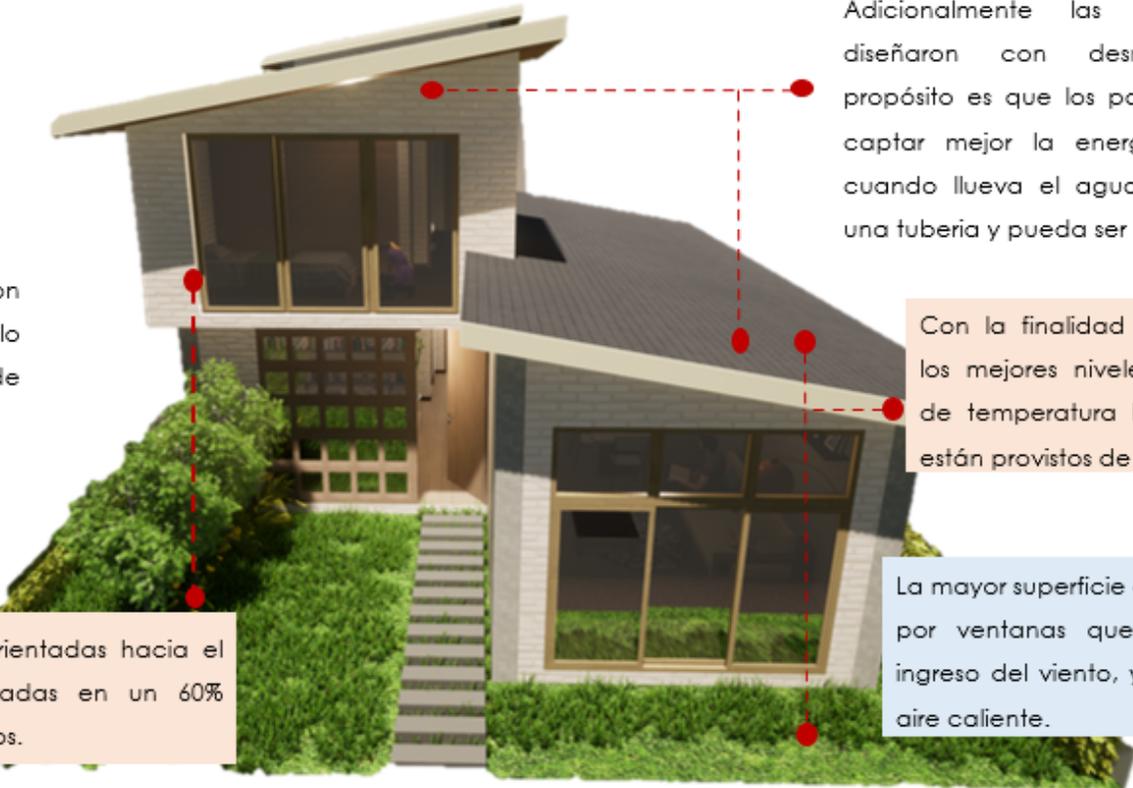
Plantas arquitectónicas



Nota. Elaboración propia.

Tabla 7

Características notables de la vivienda

	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN	FICHA DESCRIPTIVA N°03
DATOS GENERALES		
<p>La sala y comedor son volúmenes de cristal con solo un 20% de paredes de mampostería.</p> <p>La fachadas principales orientadas hacia el sur y norte, están perforadas en un 60% aproximadamente por vanos.</p>		<p>Adicionalmente las cubiertas se diseñaron con desniveles cuyo propósito es que los paneles puedan captar mejor la energía del sol y cuando llueva el agua drene hacia una tubería y pueda ser procesada.</p> <p>Con la finalidad de conseguir los mejores niveles de confort de temperatura los ambientes están provistos de buena altura.</p> <p>La mayor superficie está ocupada por ventanas que permiten el ingreso del viento, y la salida del aire caliente.</p>

Nota. Elaboración propia.

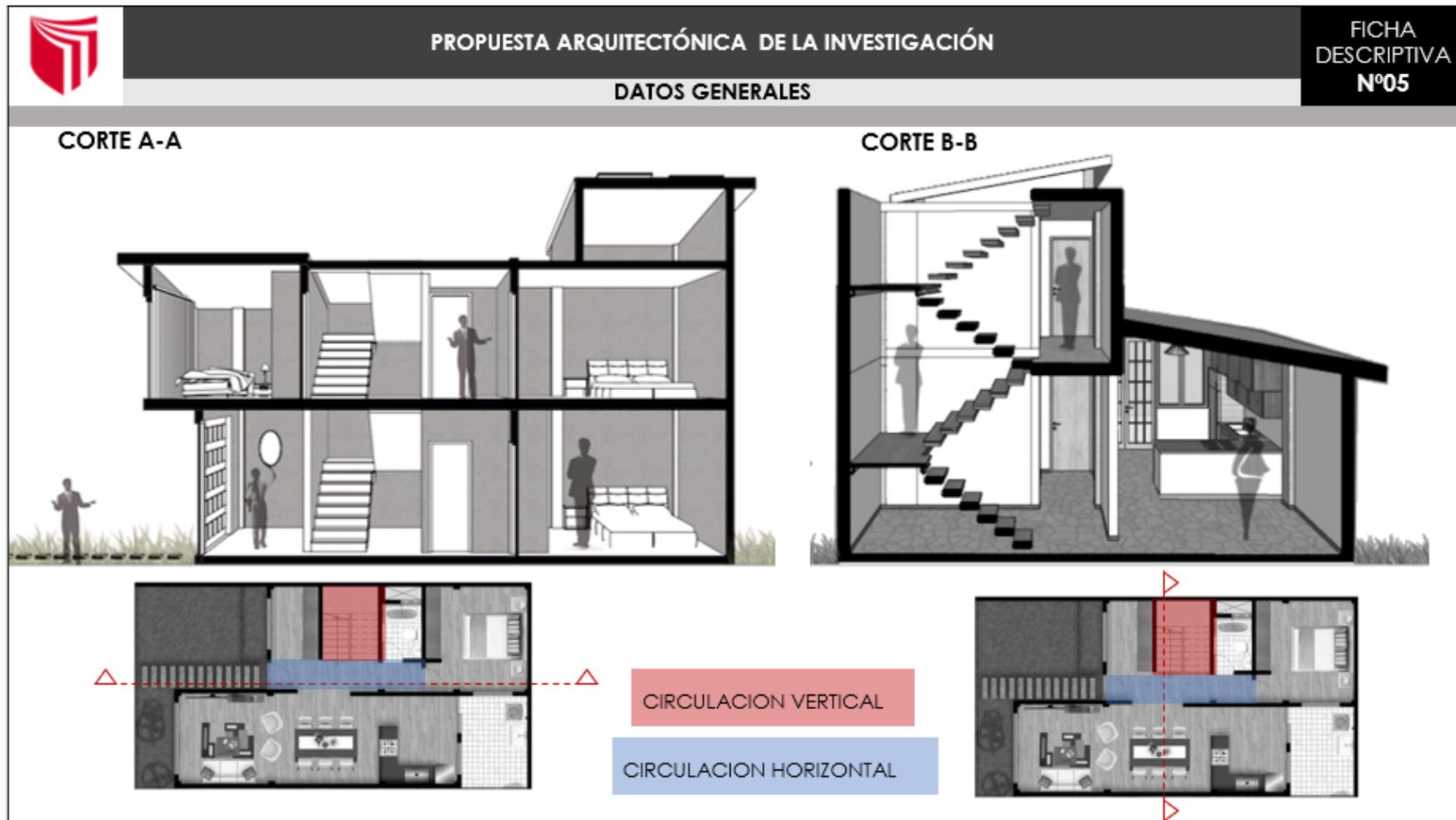
Tabla 8
Análisis bioclimático



Nota. Elaboración propia.

Tabla 9

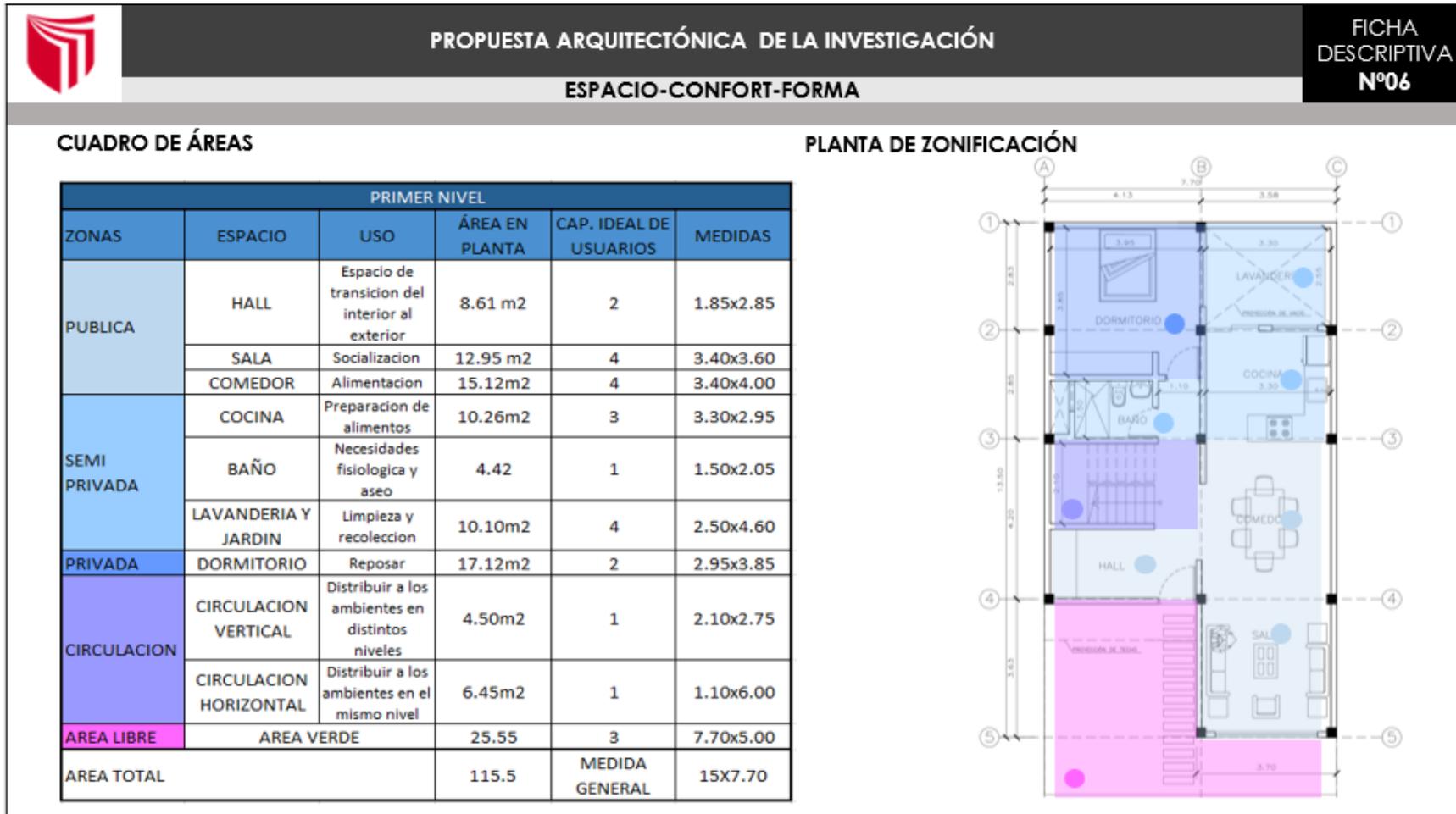
Circulaciones



Nota. Elaboración propia.

Tabla 10

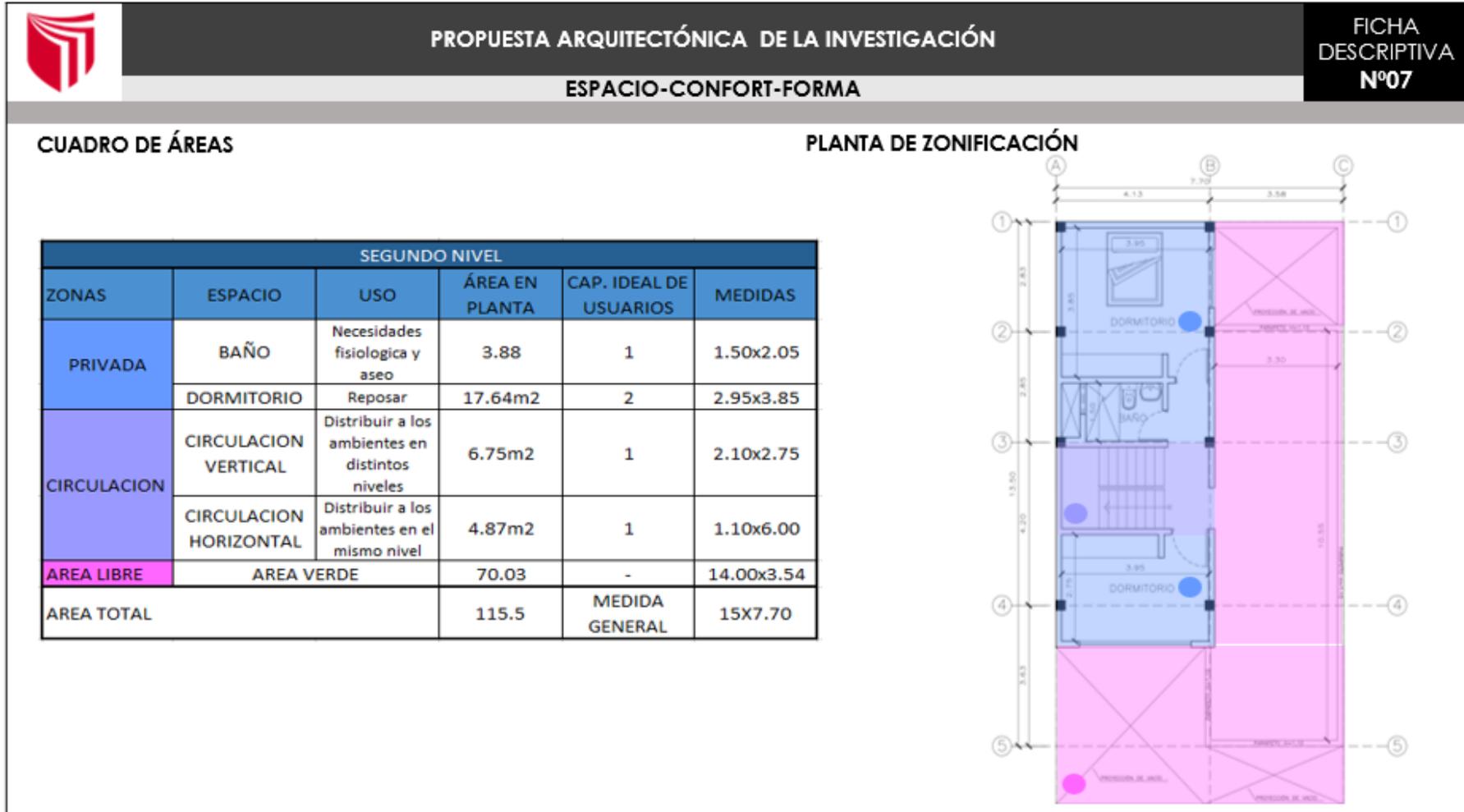
Análisis de la distribución primer nivel



Nota. Elaboración propia.

Tabla 11

Análisis de la distribución segundo nivel



Nota. Elaboración propia.

Tabla 12

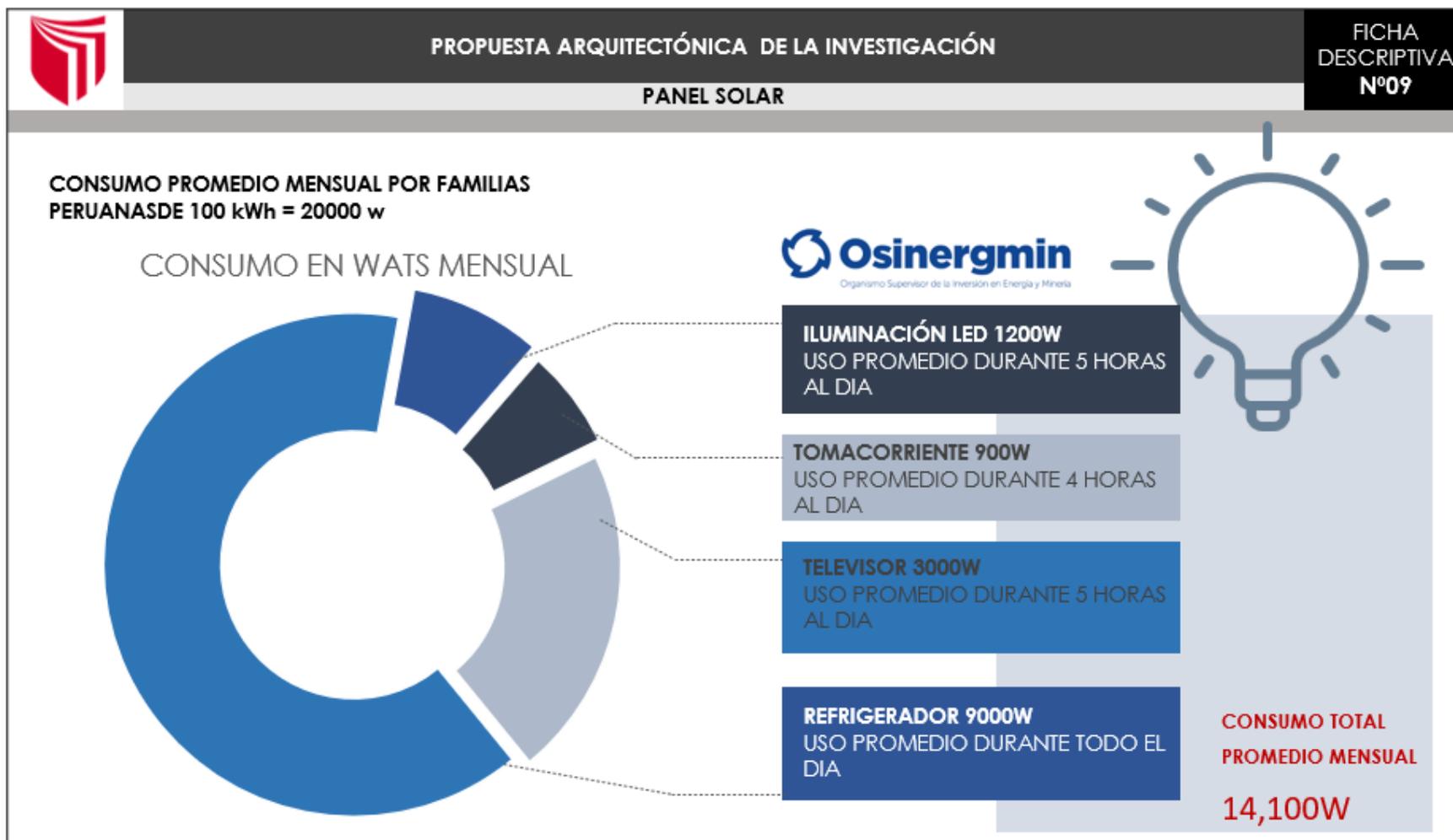
Aplicación de sistemas sostenibles

AMBIENTES		Sistema de tratamiento de agua			Sistema de tratamiento de energia			Material		
		Reciclado de agua de lluvia	Panel solar	Calentador solar	Iluminacion led	Reciclado (ecoladrillo)	Reutilizado (parihuela)	Ecologico (polywood)		
HALL			✓		✓	✓				
CIRCULACION HORIZONTAL			✓		✓	✓				
CIRCULACION VERTICAL			✓		✓					
SALA			✓		✓	✓		✓		
COMEDOR			✓		✓	✓		✓		
COCINA			✓	✓	✓	✓		✓		
DORMITORIO			✓		✓	✓	✓			
LAVANDERIA Y JARDIN	✓		✓		✓		✓			
BAÑO	✓		✓	✓	✓					

Nota. Elaboración propia.

Tabla 13

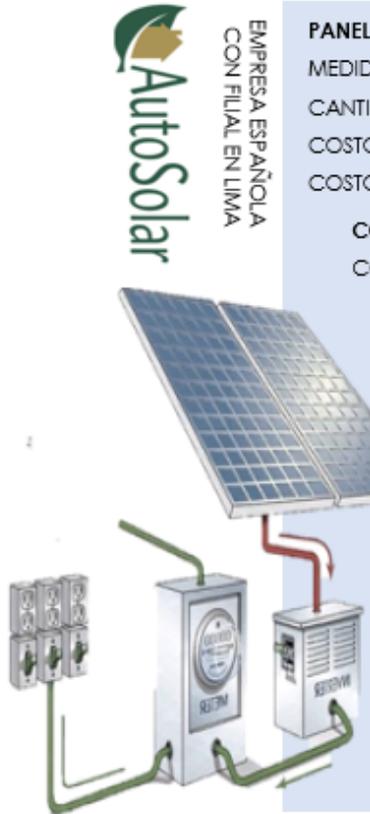
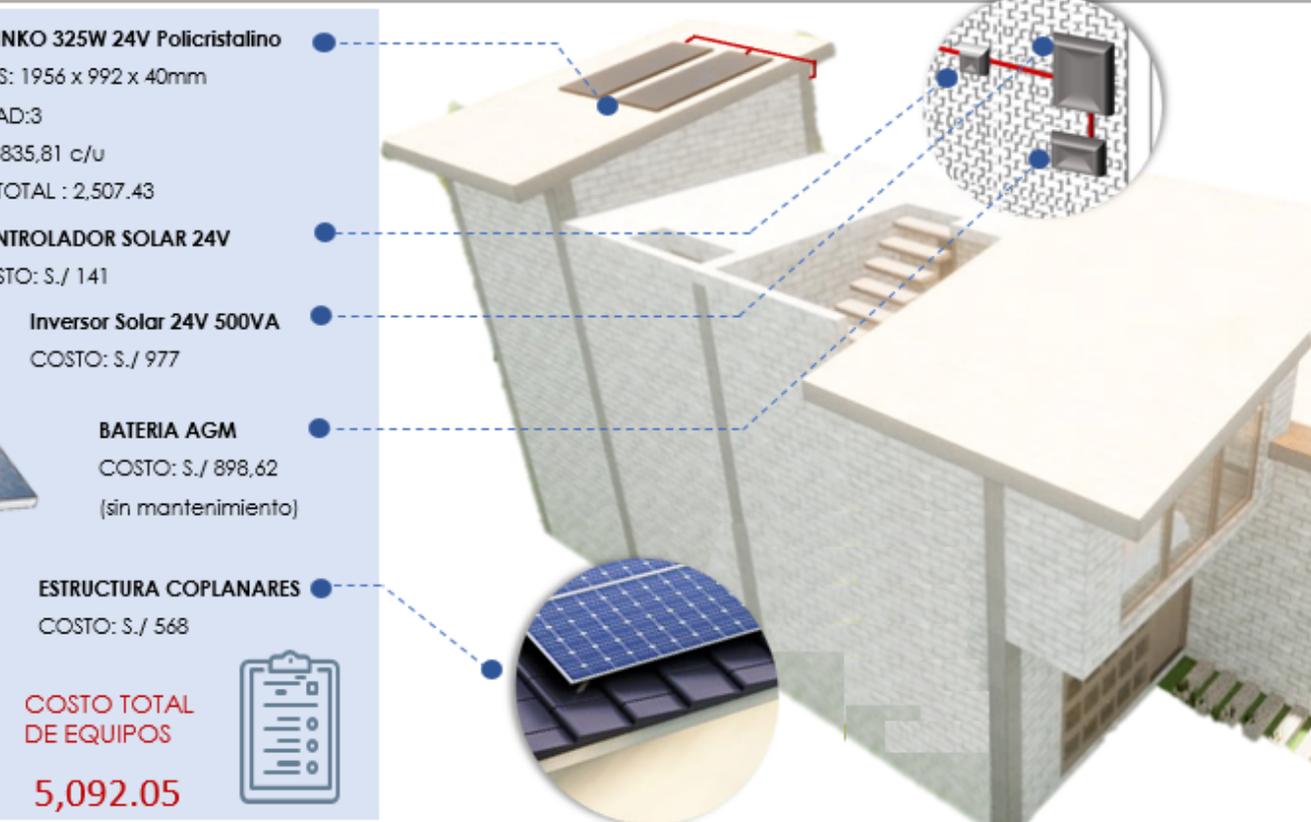
Aplicación de sistemas sostenibles



Nota. Elaboración propia.

Tabla 14

Sistema de tratamiento de energía (electricidad)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN		FICHA DESCRIPTIVA N°10
PANEL SOLAR		
	PANEL JINKO 325W 24V Policristalino MEDIDAS: 1956 x 992 x 40mm CANTIDAD:3 COSTO: 835,81 c/u COSTO TOTAL : 2,507.43	
	CONTROLADOR SOLAR 24V COSTO: S./ 141	
	Inversor Solar 24V 500VA COSTO: S./ 977	
	BATERIA AGM COSTO: S./ 898,62 (sin mantenimiento)	
	ESTRUCTURA COPLANARES COSTO: S./ 568	
	COSTO TOTAL DE EQUIPOS 5,092.05	

Nota. Elaboración propia.

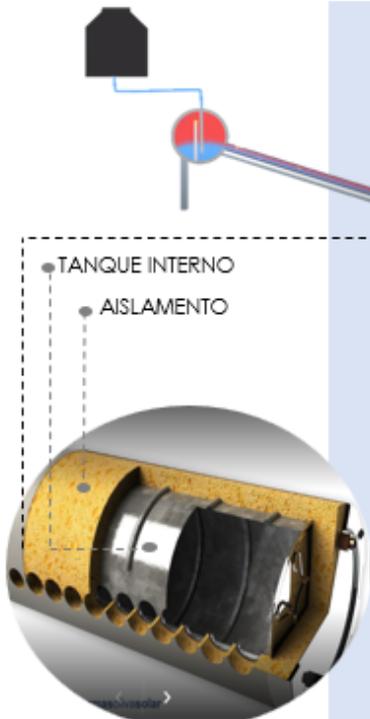
Tabla 15

Sistema de tratamiento de energía (calor)



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN
CALENTADOR SOLAR

FICHA DESCRIPTIVA N°11



TANQUE INTERNO
AISLAMIENTO

TANQUE ELEVADO 1100L
1.20 m mas alto que el calentador
Costo: s/. 589.90

CALENTADOR SOLAR DE GRAVEDAD 120L INOX
Costo : s/. 2 890

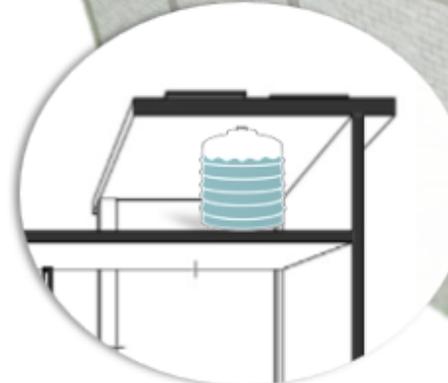
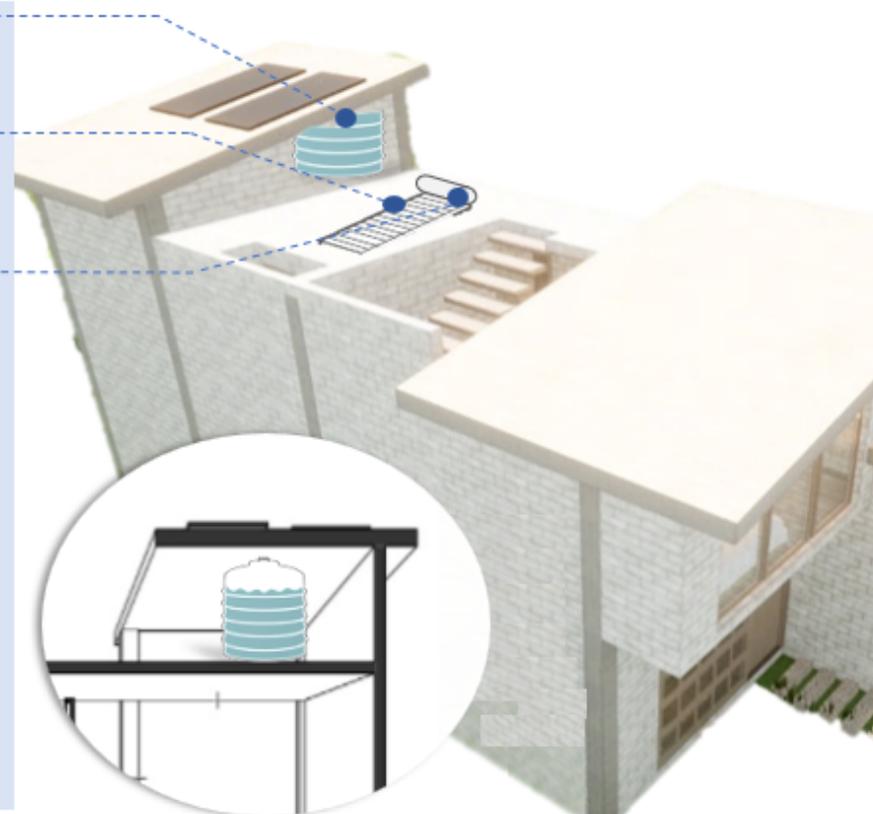
TERMO TANQUE

TUBOS DE AGUA CALIENTE CPVC 1/2"
Costo: s/.,26.60 c/u
Costo total : s/. 53.20

RESPIRADOR

LONA PROTECTORA

COSTO TOTAL DE EQUIPOS
3,533.10



Nota. Elaboración propia.

Tabla 16

Sistema de tratamiento de agua de lluvia



Tabla 17

Materiales no convencionales

	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN		FICHA DESCRIPTIVA N°13	
MATERIALES SOSTENIBLES				
MATERIAL RECICLADO				
LADRILLO TIPO LEGO				
	CARACTERÍSTICAS		COSTO TOTAL DE LADRILLO (Kg) \$2.9	
	<ul style="list-style-type: none">• 5 días - 4 personas arman una vivienda• No requiere mano de obra especializada• La durabilidad del material (se biodegrada en 500 años)• La humedad no penetra porque es plástico• Es impermeable, es termocustico• Desperdicios de construcción mínimo			
		BLOQUE GRANDE SIN PERFORACION Medidas (cm) 50-7-13	BLOQUE TOMA Medidas (cm) 50-7-13	BLOQUE ALFEIZER Largo según diseño- 10-10

Nota. Elaboración propia.

Tabla 18

Mobiliario de sala y comedor



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN

MATERIALES SOSTENIBLES

FICHA DESCRIPTIVA N°14

APLICACIÓN DE MATERIAL REUSADO

SALA - COMEDOR

COMEDOR (pollywood)

SALA (parihuela)

s./20 c/u

Nota. Elaboración propia.

Tabla 19

Mobiliario de dormitorio

	<p>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN</p>	<p>FICHA DESCRIPTIVA N°15</p>
<p>MATERIALES SOSTENIBLES</p>		
<p>APLICACIÓN DE MATERIAL REUSADO</p>		
<p>DORMITORIO CAMA (Parihuela)</p>		
<p>Medidas</p> <ul style="list-style-type: none">• Espesor: 145mm• Ancho: 1000 mm• Largo: 1200 mm		
		

Nota. Elaboración propia.

Tabla 20

Detalle de techo

	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN	FICHA DESCRIPTIVA N°16
MATERIALES SOSTENIBLES		
APLICACIÓN DE MATERIAL RECICLADO		
TECHO		<p>CUBIERTA (Teja reciclada)</p>  <p>TEJA RECICLADA RASTREL PRIMARIO RASTREL SECUNDARIO CAPA DE VENTILACIÓN AISLANTE TÉRMICO ESTRUCTURA DE MADERA</p> <p>Medidas</p> <ul style="list-style-type: none">• Espesor: 3 mm y 5 mm• Ancho: 5"• Largo: 25*80 <p>Este tipo de techo hace que sea más fácil reutilizar el agua de lluvia. Al mismo tiempo su inclinación es aprovechada por los paneles solares.</p>  <p>INCLINACION DE 12%</p>

Nota. Elaboración propia.

Tabla 21

Detalle de piso



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN

MATERIALES SOSTENIBLES

FICHA DESCRIPTIVA
Nº17

APLICACIÓN DE MATERIAL ECOLÓGICO

PISO



PISO LAMINADO SISTEMA CLIC



AISLANTE

- Espesor: 1.6 mm
- **Propiedades:**

Protege el suelo

Aumenta el confort

Protección contra la humedad residual

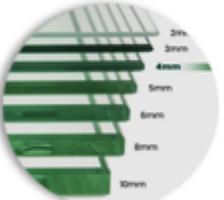




Nota. Elaboración propia.

Tabla 22

Detalle de fachada

	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACIÓN	FICHA DESCRIPTIVA Nº18
MATERIALES SOSTENIBLES		
APLICACIÓN DE MATERIAL ECOLÓGICO		
CELOSÍA DE CONCRETO 		PERFILES PVC ACABO DE MADERA 
HUELLAS DE ADOQUIN 		VIDRIO TEMPLADO 
GRASS NATURAL 		MURO CARAVISTA 

Nota. Elaboración propia.

REFERENCIAS

- Antico, F., Wiener, M., Araya-Letelier, G., & Retamal, R. (2017). Eco-bricks: A sustainable substitute for construction materials. *Revista de La Construcción*, 16(3), 518–526. <https://doi.org/10.7764/RDLC.16.3.518>
- Aquize, C. (2019). *Bloque ecologico, tecnologia modular para la generacion de una arquitectura sustentable*. 19(1), 97–113. <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/RCIA/article/view/737/635>
- Awoyera, P. O., Olalusi, O. B., Ibia, S., & Prakash A., K. (2021). Water absorption, strength and microscale properties of interlocking concrete blocks made with plastic fibre and ceramic aggregates. *Case Studies in Construction Materials*, 15(September), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00677>
- Barroso, P. (n.d.). *La forma en la expresión arquitectónica*. 1–25. <http://www.architecthum.edu.mx/Architecthumtemp/arqfilosofiauno/Barroso.htm#:~:text=La forma en la expresi3n arquitect3nica est3 dada por la,su mezcla, conexi3n e interrelaci3n.&text=La forma de la expresi3n no est3 dada s3lo como,3sta donde la sustan>
- Becerra, R. (2019). *Vivienda sustentable de alta densidad en el parque zonal de Arequipa* [Universidad Cat3lica de Santa Mar3a]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9489>
- Bellot, R., & Fiscarelli, D. (2020). *Vivienda sustentable: Una discusion sobre el manejo eficiente del uso agua en instalaciones domiciliarios. Caso de estudio: Santa Fe - Argentina*. 10(1), 68–81. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/hs/v10n1/0719-0700-hs-10-01-68.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodologia de la investigacion*.
- Boluarte, R., & Ninaja, N. (2019). *Condiciones para las formas de habitar contemporaneas y en desarrollo en la vivienda colectiva*. Universidad Cat3lica de Santa Mar3a.
- Camacho, M. (2019). *Procesos sustentables en casa habitacion*. 25, Enero-junio. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477958274017/477958274017.pdf>

- Cardona, F., Rengifo, L., Guarín, J., Mazo, D., & Arbeláez, O. (2020). Evaluación de las propiedades mecánicas de ladrillos elaborados con residuos de vidrio y plástico. Análisis de las emisiones de dióxido de carbono. *Lámpsakos*, 24, 60–73. <https://doi.org/10.21501/21454086.3725>
- Cely, G. (2001). *El horizonte bioético de las ciencias*. <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/3604>
- Cereghino, A. (2017). Volver a la tradición mediante la innovación. *Revista de Arquitectura*, 19(2), 3–5. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1251/125154903005/125154903005.pdf>
- Cisneros, L. (2013). *Proyecto vivienda social experimental*. <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/07/proyecto-vivienda-social-experimental.html>
- Cobo, C., & Montoya, O. (2021). Tuhouse: Prototipo de vivienda social sostenible de alta densidad. *Hábitat Sustentable*, 11(1), 32–43. <https://doi.org/10.22320/07190700>
- Cornejo, C. (2017). Bases para una evaluación de la arquitectura sostenible. *CIC: Boletín Del Centro de Investigación de La Creatividad UCAL*, 2, 22–44. <https://repositorio.ucal.edu.pe/handle/20.500.12637/196>
- Costa, D. (2012). *Diseño de un sistema de iluminación con tecnología LED Pág. 1*. 1–76. <https://core.ac.uk/reader/301209824>
- Diario Gestion. (2021). *Congreso aprobó reforma constitucional que incorpora el acceso a la vivienda digna como derecho fundamental*. 1–5. <https://gestion.pe/peru/congreso-aprobo-reforma-constitucional-que-incorpora-el-acceso-a-la-vivienda-digna-como-derecho-fundamental-noticia/?ref=gesr>
- Diario Gestión. (2015). Lima demandará 600,000 nuevas viviendas en próximos diez años, según PLAM 2035. *Inmobiliaria*, 1–5. <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/lima-demandara-600-000-nuevas-viviendas-proximos-diez-anos-plam-2035-71788-noticia/>
- Dobon, B. (2019). *Materiales de construcción reciclados y reutilizados para la*

arquitectura sostenible.

- Dueñas, B., Soto, W., & Carrera, E. (2021). Evaluation of the thermic efficiency of the prototype at scale of a sustainable housing that uses concrete with PET fibers (CFP) and the trombe system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1054(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1054/1/012006>
- Echeverria, E. (2017). Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado. In *Universidad Nacional de Cajamarca*. [http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1501/LADRILLOS DE CONCRETO CON PLÁSTICO PET RECICLADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1501/LADRILLOS_DE_CONCRETO_CON_PLÁSTICO_PET_RECICLADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Edike, U., Ameh, O., & Dada, M. (2020). Production and optimization of eco-bricks. *Journal of Cleaner Production*, 266. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121640>
- Ferdine, D., Pingkan, E., & Moniaga, I. (2018). *TUMATENDEN PARK*. 15(2), 1–8. <https://core.ac.uk/reader/303799336>
- Fernandez, V. (2015). *Fundamentos de la investigación*.
- Fuster-Farfán, X. (2019). Las políticas de vivienda social en Chile en un contexto de neoliberalismo híbrido. *Eure*, 45(135), 5–26. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000200005>
- Fuster, M. (2018). *Neurociencia de la libertad y la creatividad*. 1–32.
- Garcia, A. (1992). Analisis documental de discurso periodístico. In *The Modern Language Review*. <https://doi.org/10.2307/3729878>
- Garcia, S., Davis, M., Campos, E., & Leyva, E. (2015). Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. *Ambiente Construido*, 15(4), 7–17. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400036>
- Gomes, L., & Da Conceição, R. (2021). A novel vermiculite-vegetable polyurethane resin-composite for thermal insulation eco-brick production. *Composites Part*

- B: *Engineering*, 221. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2021.109035>
- Gonzales, R., Yii, M., & Curiel, L. (2003). *Metodología de la investigación científica para las ciencias técnicas*. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/metodologia_de_la_investigacion.disenio_teorico_y_formulacion_proyecto_investigacion.pdf
- Gutierrez, E. (2019). *Determinar las condiciones físicas espaciales para elaborar proyectos arquitectónicos de viviendas de interés social en la ciudad de Chimbote*. <http://hdl.handle.net/11537/12265>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Hernandez, R., Mendez, S., Mendoza, C., & Cuevas, A. (2017). Fundamentos de investigación. In *Fundamentos de investigación*. <https://doi.org/10.33132/9789585459670>
- INEI. (2018). *DÉFICIT HABITACIONAL*. 183–185.
- Jalili, N., & Jalili, N. (2020). Technical feasibility analysis of rainwater harvesting system implementation for domestic use. *Sustainable Cities and Society*, 62(June), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102340>
- Katayama, R. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa* (Issue February).
- Kaya, M. (2020). Evaluation of the existing solar energy and rainwater potential in the total roof area of buildings Izmit district. *Hindawi Advances in Materials Science and Engineering*, 1–16.
- Linggarjati, J., & Senanayake, S. (2021). Promotion of solar home system as a renewable energy system using limited available resources using limited available resources. *Serie de Conferencias IOP: Ciencias de La Tierra y El Medio Ambiente*, 1–6.
- Lopez, D., & Mideros, D. (2018). Diseño de un sistema Inteligente y compacto de Iluminación. *Enfoque UTE*, 9(1), 226–235. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n1.283>

- Martynovich, A., Zharkova, D., & Levitskaya, M. (2020). *Solar panels*. 64–66. <https://core.ac.uk/reader/328380080>
- Melendez, J., & Rios, J. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo remoto para un calentador solar*. [Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://core.ac.uk/reader/71398774>
- Mena, A., & Méndez, J. (2009). La técnica de grupo de discusión en la investigación cualitativa: aportaciones para el análisis de los procesos de interacción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(3), 1–7. <https://doi.org/10.35362/rie4932094>
- Ministerio de vivienda construccion y saneamiento. (2005). *Codigo tecnico de construccion sostenible*. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/258/25855602007/25855602007.pdf>
- Ministerio de vivienda construccion y saneamiento. (2018). *Fondo Mi vivienda*. <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/fondo-MIVIVIENDA/pagina.aspx?idpage=470>
- Mohammed, A., & Hamakhan, I. (2021). Analysis of energy savings for residential electrical and solar water heating systems. *Case Studies in Thermal Engineering*, 27(October 2020), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101347>
- Nassar, R. U. D., Sediadi, E., & Elmenghawi, F. (2021). Sustainable, energy efficient and economical design of single-family dwellings. *Civil Engineering and Architecture*, 9(4), 1048–1056. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090407>
- Ochoa, K., & Cuello, M. (2019). *Los Materiales Hablan* [Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5348>
- Osio, R. (2011). *La arquitectura sustentable llegó para quedarse*. 16(3), 73–77. http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-04-27_01-44-2498126.pdf
- Peraza, J., & Gutierrez, J. (2014). *Estudio de los sistema sostenibles implementados en la construccion de vivienda unifamiliar en la ciudad de*

Bogotá. [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1745/1/ESTUDIO DE LOS SISTEMAS SOSTENIBLES IMPLEMENTADOS EN LA CONSTRUCCI3N DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE BOGOT3-.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1745/1/ESTUDIO%20DE%20LOS%20SISTEMAS%20SOSTENIBLES%20IMPLEMENTADOS%20EN%20LA%20CONSTRUCCI%C3%83N%20DE%20VIVIENDA%20UNIFAMILIAR%20EN%20LA%20CIUDAD%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf)

Pérez, A. (2011). La calidad del hábitat para la vivienda de interés social. soluciones desarrolladas entre 2000 y 2007 en Bogotá. *Revista INVI*, 26(72), 95–126.

Piña, E. (2018). Prototipo de vivienda vertical social sustentable, enfoque en resistencia al cambio climático. *Revista INVI*, 33(92), 213–237. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/258/25855602007/25855602007.pdf>

Quintero, D. (2016). *Vivienda Social Alternativa*. Universidad de Cuenca.

Ramos, A. (2021). *Determinación de emisiones de Gases de Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios Estudio de caso en zonas áridas con alto riesgo hidrico*. 22(2), 1–18. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-03082020000200114&lang=es

Reategui, S., Matto, E., Arestegui, D., Torres, L., Mariano, H., Fernandez, E., Cueva, E., Carbajal, C., Valladares, M., Valentin, E., & Simon, C. (2018). Módulo de vivienda con material reciclable en la ciudad de Huánuco Housing. *Revista de Investigación Valdizana*, 12(4), 192. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586062188002>

Ríos, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-nacional-de-chimborazo/proyectos-e-investigacion/otros/metodologia-para-la-investigacion-y-redaccion/10688628/view>

Romero, C. (2005). La Categorización Un Aspecto Crucial En La Investigación Cualitativa. *Docente Facultad de Educación Revista de Investigaciones Cesmag*, 11(11), 113–118. <https://wiac.info/doc-view>

Rugiero, A. (2000). *Aspectos teoricos de la vivienda en relacion al habitar*. 15(40),

- 67–97. <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/263/782>
- Ruiz, M. (2019). Cinco consideraciones en la composición arquitectónica de la vivienda social vertical en Aguascalientes por del estilo de vida actual. *Labor e Engenho*, 13, 1–12. <https://doi.org/10.20396/labore.v13i0.8653214>
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigacion* (Vol. 4). http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71–78.
- Scharager, J. (2001). Muestreo no probabilístico. *Escuela de Psicología*, 2001, 1–3. http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31715755/muestreo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1492324063&Signature=HI%2Bk2%2FX78WYO8yd6o2tXXHKzqmk%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DMetodologia_de_la_Investigacion_Es
- Sheikh, V. (2020). Perception of domestic rainwater harvesting by Iranian citizens. *Sustainable Cities and Society*, 60(March), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102278>
- Ticse, E., & Noriega, G. (2019). Establecimiento de un sistema de construcción de vivienda unifamiliar prefabricada a bajo costo de concreto armado. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 1–10. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.25>
- Valderrama, M., Chavarro, L., Osorio, J., & Peña, C. (2018). Estudio dinámico del reciclaje de envases pet en el Valle del Cauca. *Revista Lasallista de Investigacion*, 15(1), 67–74. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n1a6>
- Valencia, D. (2018). La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 17(33), 39–56. <https://doi.org/10.22395/rium.v17n33a2>
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423.

<https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

Zhovkva, O. (2020). Los principios de eficiencia energética y respeto al medio ambiente para complejos multifuncionales. *Revista Ingeniería de Construcción*, 35(3), 308–320. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732020000300308>

Zuraida, S., Armijaya, H., Margono, R., Harmaji, A., & Dewancker, B. (2021). A calculation approach of embodied energy, carbon emission and eco-costs on waste recycled composite materials. *Journal of Applied Science and Engineering (Taiwan)*, 25(1), 109–118. [https://doi.org/10.6180/jase.202202_25\(1\).0011](https://doi.org/10.6180/jase.202202_25(1).0011)

ANEXOS

ANEXO A: Matriz de categoría

TÍTULO:									
Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica									
Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Sub indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento
		Evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social.							
VIENDA SOCIAL	Según Rugiero (2000) "La vivienda de interés social interpreta y lleva implícito un sentido de solidaridad" que anhela "se cumplan los principios de equidad y oportunidad para todos"; y ello, "como un atributo natural de la vida en sociedad y no como dádiva que rebaja la dignidad de los afectados	1. Analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social	Funcionalidad y espacialidad (Pérez, 2011)	Espacio		¿recomienda usted apegarse a este parámetro para el desarrollo arquitectónico de la vivienda social, tomando en cuenta que debe ser una vivienda económica? ¿Cuales serian sus recomendaciones para cumplir las características de confort en la vivienda social? ¿Cree usted que el aspecto estético en relación a la volumetría es un punto importante a considerar en el diseño de la vivienda social?	3 especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semi estructurada
				Confort					
				Forma					
		2. Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.	Tipos de vivienda social (Gutiérrez, 2019)	Vivienda unifamiliar		Artículos, libros, tesis	Análisis documental	Ficha de análisis de contenido	
				Vivienda vertical					
				Vivienda experimental					
ARQUITECTURA SOSTENIBLE	Rodríguez et al. (2018) para ser una arquitectura sostenible, debe cumplir los siguientes aspectos: reducir los gastos de los recursos empleados, reducir la contaminación del suelo, el aire y el agua, mejorar el confort interno y externo del edificio, preferentemente de manera pasiva, ahorrar recursos económicos y financieros en el proceso constructivo, reducir los desperdicios derivados del ciclo del inmueble y mejorar la tecnología que provee servicios a los inmuebles.	3. Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social	Descripción de los sistemas sostenibles (Peraza y Gutiérrez, 2014)	Sistema de tratamiento agua	Reciclado de agua de lluvia	¿Qué nos puede decir sobre los paneles solares y su uso en los últimos años? ¿Es rentable usar paneles solares en la construcción de la vivienda social? ¿Cree que es factible aplicar sistemas sostenibles (paneles solares, calentadores, iluminación led) en una vivienda social?	3 especialistas + material bibliográfico	Entrevista + Análisis documental	Guía de entrevista semi estructurada + Ficha de análisis de contenido
				Sistema de tratamiento de energía	Paneles solares				
					Calentadores solares				
					Iluminación led				
		4. Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.	Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción (Dobon, 2018)	Material reciclado		¿Conoce algún proyecto donde se ha utilizado materiales reciclados? ¿En qué parte del proyecto se emplea en acabados, estructura o mobiliario? ¿Qué otro material ecológico nos puede mencionar y cual sería su aplicación en una vivienda?	3 especialistas + material bibliográfico	Entrevista + Análisis documental	Guía de entrevista semi estructurada + Ficha de análisis de contenido
				Material reutilizado					
				Material ecológico					

ANEXO B: Consentimiento informado Arq. Montenegro



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.

Investigadores:

HUERTA GUILLERMO, Estela Reyna
RODRIGUEZ RAMOS, Magali Yanet

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente los términos condiciones y de la misma, presentadas a continuación.

Términos y condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad, según su preferencia podrá ser usado como referencia en la investigación y para las citas correspondientes.
- Esta entrevista será archivada por escrito junto al presente documento en los anexos dentro del proyecto de investigación y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.

Yo Javier Montenegro León, desempeñado en director de una firma de arquitectos en New York, USA accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por las alumnas entrevistadoras.

Lima, 27 de setiembre del 2021.

Huerta Guillermo, Estela Reyna
Entrevistadora

Rodríguez Ramos, Magali Yanet
Entrevistadora

Firma del Entrevistado(a)

ANEXO C: Consentimiento informado Arq. Basto



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.

Investigadores:

HUERTA GUILLERMO, Estela Reyna
RODRÍGUEZ RAMOS, Magali Yanet

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente los términos condiciones y de la misma, presentadas a continuación.

Términos y condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad, según su preferencia podrá ser usado como referencia en la investigación y para las citas correspondientes.
- Esta entrevista será archivada por escrito junto al presente documento en los anexos dentro del proyecto de investigación y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.

Yo Carla Basto Hospina, desempeñado en docencia en la Ucv accedo en participar voluntariamente de esta entrevista, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por las alumnas entrevistadoras.

Lima, 29 de septiembre del 2021.

Huerta Guillermo, Estela Reyna
Entrevistadora

Rodríguez Ramos, Magali Yanet
Entrevistadora

Firma del Entrevistado(a)

ANEXO D: Consentimiento informado Arq. Frida Llerena



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica.

Investigadores:

HUERTA GUILLERMO, Estela Reyna
RODRÍGUEZ RAMOS, Magali Yanet

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente los términos condiciones y de la misma, presentadas a continuación.

Términos y condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad, según su preferencia podrá ser usado como referencia en la investigación y para las citas correspondientes.
- Esta entrevista será archivada por escrito junto al presente documento en los anexos dentro del proyecto de investigación y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.

Yo Frida Llerena Medina, desempeñado en docencia en la UCV accedo en participar voluntariamente de esta entrevista, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por las alumnas entrevistadoras.

Lima, 29 de setiembre del 2021.

Huerta Guillermo, Estela Reyna
Entrevistadora

Rodriguez Ramos, Magali Yanet
Entrevistadora

Firma del Entrevistado(a)

ANEXO E: Matriz de consistencia

TÍTULO:										
Análisis de la vivienda social integrada a la arquitectura sostenible para su aplicación en Chosica										
Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Sub indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		Evaluar los criterios de la arquitectura sostenible que se pueden emplear en la vivienda social.								
VIVIENDA SOCIAL	Según Rugiero (2000) "La vivienda de interés social interpreta y lleva implícito un sentido de solidaridad" que anhela "se cumplan los principios de equidad y oportunidad para todos"; y ella, "como un atributo natural de la vida en sociedad y no como dádiva que rebaja la dignidad de los afectados"	1. Analizar las características y necesidades de habitabilidad para la vivienda social	Funcionalidad y espacialidad (Pérez, 2011)	Espacio		¿recomienda usted apearse a este parámetro para el desarrollo arquitectónico de la vivienda social, tomando en cuenta que debe ser una vivienda económica?	3 especialistas	Buscar texto en documentos y nombres de	semiestructurada	
				Confort		¿Cuales serían sus recomendaciones para cumplir las características de confort en la vivienda social?				
				Forma		¿Cree usted que el aspecto estético en relación a la volumetría es un punto importante a considerar en el diseño de la vivienda social?				
		2. Analizar los tipos de vivienda social sostenible en el mundo.	Tipos de vivienda social (Gutiérrez, 2019)	Vivienda unifamiliar	Artículos, libros, tesis	Análisis documental	Ficha de análisis de contenido			
				Vivienda vertical						
				Vivienda experimental						
ARQUITECTURA SOSTENIBLE	Rodríguez et al. (2018) para ser una arquitectura sostenible, debe cumplir los siguientes aspectos: reducir los gastos de los recursos empleados, reducir la contaminación del suelo, el aire y el agua, mejorar el confort interno y externo del edificio, preferentemente de manera pasiva, ahorrar recursos económicos y financieros en el proceso constructivo, reducir los desperdicios derivados del ciclo del inmueble y mejorar la tecnología que provee servicios a los inmuebles.	3. Identificar los sistemas sostenibles que se pueden aplicar a la vivienda social	Descripción de los sistemas sostenibles (Peraza y Gutiérrez, 2014)	Sistema de tratamiento agua	Reciclado de agua de lluvia	¿Qué nos puede decir sobre los paneles solares y su uso en los últimos años? ¿Es rentable usar paneles solares en la construcción de la vivienda social?	3 especialistas + material bibliográfico	Entrevista + Análisis documental	Guía de entrevista semi estructurada + Ficha de análisis de contenido	
				Sistema de tratamiento de energía	Paneles solares					¿Cree que es factible aplicar sistemas sostenibles (paneles solares, calentadores, iluminación led) en una vivienda social?
					Calentadores solares					
		Iluminación led								
		4. Reconocer cuales son los materiales no convencionales que se pueden aplicar en la vivienda social.	Los materiales no convencionales como alternativa para la construcción (Dobon, 2018)	Material reciclado	3 especialistas + material bibliográfico	Entrevista + Análisis documental	Guía de entrevista semi estructurada + Ficha de análisis de contenido			
				Material reutilizado				¿Conoce algún proyecto donde se ha utilizado materiales reciclados? ¿En qué parte del proyecto se emplea en acabados, estructura o mobiliario?		
Material ecológico	¿Qué otro material ecológico nos puede mencionar y cual sería su aplicación en una vivienda?									