



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA

**DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE CON INTEGRACIÓN
DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS PLUVIALES**

TUTOR

Mgtr. Ing.

CRHISTIAN JOSÉ SANGA SUÁREZ

AUTOR

ÁNGEL FRANCISCO NEIRA LOZA

GUAYAQUIL

2022

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Diseño de Una Vivienda Sostenible con Integración de Sistema de Reciclaje de Aguas pluviales

AUTOR/ES:

Neira Loza Ángel Francisco

REVISORES O TUTORES:

Mgr. Ing. Christian José Sanga Suarez

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

Arquitecto

FACULTAD:

INGENIERIA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

ARQUITECTURA

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2022

N. DE PAGS:

81

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción

PALABRAS CLAVE: Arquitectura Sostenible, Arquitectura Bioclimático, Eco-eficiente, Vientos Predominantes, Orientación solar, Energías renovables, reciclaje aguas de lluvias.

RESUMEN: Este diseño fue Inspirado en la célebre frase la forma sigue a la función de “A Louis Sullivan” arquitecto modernista. La forma de la vivienda es de dos volúmenes que se basa a un estilo minimalista con muy poca ornamentación permitiendo el uso de ventanales para conectar con la naturaleza, paredes de madera la misma que ayudan a dar un confort térmico, donde se busca dar más sencillez y funcionalidad sin tener que agregar elementos sobrecargados, donde permita ser un espacio de equilibrio y relajación a cada habitante. La aplicación de los criterios sostenibles en este proyecto de investigación, han servido de gran manera que se utilizó principios del medio, como lo es

La captación de aguas lluvias. Con propósito de cuidar el agua ya que esta se la utiliza en actividades que necesariamente debe ser agua potable. El gran problema a nivel mundial es el mal uso del agua potable. Se utilizó cisterna plástica aplicándola sobre el nivel del tanque de inodoro para no utilizar mecanismo eléctrico para su distribución, lo cual solo se usa el peso de gravedad. También se estudió la orientación con respecto a los asolamientos de tal manera aprovechar, la iluminación natural sin que esta afecte el confort a los usuarios. Se usó herramienta *SunCalc*, de esta manera de estudio los asolamientos de cada mes del año con el de usar ventanales, quiebra soles para aprovechar con eficacia la luz natural, se optó con ubicar en la cubierta una ventana, la misma que permitirá iluminar las escaleras y corredor de la planta alta.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Neira Loza Ángel Francisco	Teléfono: 0969263207	E-mail: aneiral@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mgrt. Ing. Civil Milton Gabriel Andrade LabordeDecano (e) de la Facultad de Ingeniera, Industria y Construcción</p> <p>Teléfono: (04) 2596500 Ext. 210</p> <p>E-mail: mandradel@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgrt. Arq. Lissette Carolina Morales Robalino</p> <p>Directora (e) de Carrera de Arquitectura</p> <p>Teléfono: 0997956614 Ext.</p> <p>E-mail: lmoralesr@ulvr.edu.ec</p>	

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA

NEIRA LOZA SANGA 2

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	6%	0%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	docplayer.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ecotec.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%
6	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.concienciaeco.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1%
9	prezi.com Fuente de Internet	

Firma:



C.I. Ing. Mgtr. CHRISTIAN JOSÉ SANGA SUÁREZ

C.I. 0916315708

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado **ANGEL FRANCISCO NEIRA LOZA**, declara bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, **DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE CON INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS PLUVIALES**, corresponde totalmente al suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor

Firma:



ÁNGEL FRANCISCO NEIRA LOZA

C.I. 0950334565

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación **DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE CON INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS PLUVIALES**, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de **INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN** de la Universidad Laica **VICENTE ROCAFUERTE** de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: **DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE CON INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS PLUVIALES**, presentado por los estudiantes **ÁNGEL FRANCISCO NEIRA LOZA** como requisito previo, para optar al Título de **ARQUITECTO**, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



CHRISTIAN JOSÉ SANGA SUÁREZ

C.I. 0916315708

AGRADECIMIENTO

En este arduo caminar de preparación y de grandes desafíos le doy gracias a Dios, quien me dio el privilegio de estudiar la carrera que me gusta en la ULVR por medio de becas SENECYT totalmente gratuita.

Gracias a mi hermano Danny Neira por la gran amonestación aquel día que me dijo porque sigo postergado para comenzar a estudiar, eso me animo a dar el primer paso.

Gracias a mis padres y mis hermanos que me animaban cuando no tenía más fuerzas para avanzar.

Agradezco el gran apoyo de mi amigo y compañero de clases Josuet Reyes por estar siempre ahí sin condición a nada y a todos mis profesores y docentes en especial a Murillo y a Master María Eugenia.

ÁNGEL FRANCISCO NEIRA LOZA

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo y confianza en mis capacidades, en especial a mi hermano Danny que me animo a estudiar y seguir este gran camino.

A mis amigos y compañeros de clases sin su ayuda incondicional no lo habría logrado, una de las cosas maravillosas que admiro en este mundo es de aquellos que hacen el bien si mirar a quien infinita gracias.

ÁNGEL FRANCISCO NEIRA LOZA

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS.....	
CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA.....	
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y SECIÓN DE DERECHOS	
 PATRIMONIALES.....	iii
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE TUTOR.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXO.....	viii
ÍNDICE DE ABREVIATURA.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
Tema.....	2
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema.....	4
Objetivo.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Hipótesis.....	4
Línea de investigación.....	4

	Pág.
CAPITULO II.....	5
MARCO TEORICO.....	5
Marco referencial.....	9
Modelos análogos nacionales e internacional	10
Antecedentes del sector	11
Marco legal.....	13
CAPITULO III	14
Enfoque de la investigación.....	14
Alcance de la investigación	14
Técnica e instrumento para obtener datos	14
Población y muestra.....	15
Presentación de análisis y resultados	16
PROPUESTA	26
Fundamento teórico de la propuesta.....	26
Recolección de aguas lluvias	28
Sistema fotovoltaico	30
Propuesta innovación.....	32
Propuesta residencial	33
Matriz de relaciones.....	35
Diagrama de relaciones funcionales	36
Zonificación.....	36
Planos arquitectónicos	37
Memoria descriptiva	38
Memoria técnica	40
Costo referencial.....	41
Conclusiones.....	41

Recomendaciones.....	43
Glosario	44
Bibliografía.....	45
Anexos.....	47

Pág.

3. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Línea de investigación 1	4
Tabla 2 indicadores de fórmula	15
Análisis de encuesta.....	16
Tabla 3 Pregunta 1	16
Tabla 4 Pregunta 2	17
Tabla 5 Pregunta 3.....	18
Tabla 6 Pregunta 4.....	19
Tabla 7 Pregunta 5.....	20
Tabla 8 Pregunta 6.....	21
Tabla 9 Pregunta 7.....	22
Tabla 10 Pregunta 8.....	23
Tabla 11 Pregunta 9.....	24
Tabla 12 Pregunta 10.....	25
Tabla 13 Consumo de AA.PP semanal.....	38
Tabla 14 Consumo de AA. Lluvias semanal	39

8. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 ubicación del terreno	10
Figura 2 climas del sector	11
Figura 3 análisis de encuesta pregunta 1	16
Figura 4 análisis de encuesta pregunta 2	17

Figura 5 análisis de encuesta pregunta 3	18
Figura 6 análisis de encuesta pregunta 4	19
Figura 7 análisis de encuesta pregunta 5	20
Figura 8 análisis de encuesta pregunta 6	21
Figura 9 análisis de encuesta pregunta 7	22
Figura 10 análisis de encuesta pregunta 8	23
Figura 11 análisis de encuesta pregunta 9	24
Figura 12 análisis de encuesta pregunta 10	25
Figura 13 análisis de vientos	27
Figura 14 asolamientos	27
Figura 15 ventana en la cubierta.....	28
Figura 16 alzados.....	28
Figura 17 fachada principal	29
Figura 18 programa arquitectónico.....	30
Figura 19 matrices de relaciones (zona social).....	31
Figura 20 zonas de servicio	31
Figura 21 zona privada	31
Figura 22 diagrama de relaciones funcionales	32
Figura 23 zonificación	32
Figura 24 planos arquitectónicos	33
Figuran 25 captaciones de agua lluvias	36
Figura 26 uso de agua lluvias en inodoros	36
Figuran 27 RENDER sistema de agua lluvias.....	37
Figura 28 consumo de AA.PP semanal	38
Figura 29 Consumo de AA. Lluvias semanal.....	39
Figuras 30 áreas de baterías de paneles solares	40
Figuras 31 ubicaciones de paneles solares	41

Figuras 32 RENDER paneles solares	41
Figuras 33 consumo energético	42
Figuras 34 ahorro de energía renovable	43
Figuras 35 cisternas AA.PP	44

4. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 modelos análogo nacional.....	51
Anexo 2 modelos análogos nacional	51
Anexo 3 modelos análogo internacional	51
Anexo 4 modelos análogo internacional	52
Anexo 5 modelos análogo internacional	52
Anexo 6 modelos análogo internacional	53
Anexo 7 cimentación.....	54
Anexo 8 detalles constructivos	55
Anexo 9 Modelos de encuesta	56
Modelos de encuesta.....	57
Anexo 10 Lámina 1 planos arquitectónicos	58
Anexo 11 Lámina 2 cortes.....	59
Anexo 12 Lámina 3 planos sanitarios.....	60
Anexo 13 Lámina 4 planos sanitarios.....	61
Anexo 14 Lámina 5 planos sanitarios.....	62
Anexo 15 Lámina 6 planos sanitarios.....	63
Anexo 16 RENDER planta baja	64
Anexo 17 RENDER planta alta	65
Anexo 18 RENDER cubierta.....	66

5. ÍNDICE DE ABREVIATURA

<i>Eco-eficiente</i>	48
<i>Válvula check</i>	48

INTRODUCCIÓN

Diseño de vivienda sostenibles con sistema de reciclaje de aguas lluvias, este proyecto nace debido al gran cuidado que necesita el planeta, mediante la aplicación sostenible, tanto para el agua con fin de usar otras alternativas, como para la disminución de materiales industrializados. La zona a intervenir posee buena vegetación, lo cual atrae las lluvias en invierno casi la mayoría de días llueve el predio es producto de las invasiones, es decir que fueron tierra de grande áreas de verdes.

Se sabe que El planeta está rodeada de agua la cual solo un pequeño porcentaje es agua dulce, la misma que con el pasar de los años se está agotando por el exagerado crecimiento poblacional a nivel mundo. El agua es acta para el consumo humano y también para la actividad de la vida cotidiana, la mayor cantidad de pobladores desperdician el agua potable al realizar sus actividades, por falta de cultura y concientización.

El capítulo I.- de este proyecto contiene la problemática basada en el uso y la deficiente administración de agua potable. También se encontrara los objetivos generales y específicos. ***En capítulo II.-*** se basa en las referencias tanto nacionales e internacionales, estas misma la que permitieron ser guía para el desarrollo de este trabajo. Luego están los antecedentes y las normativas, que regulan la construcción de este proyecto. ***Capítulo III.-*** se muestra el tipo de metodología aplicada, el procedimiento arquitectico como planos, cortes, fachadas. Seguido de las conclusiones, recomendaciones y anexos de respaldo de este proyecto.

CAPITULO I

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tema

Diseño de una Vivienda Sostenible con Integración de Sistema de Reciclaje de Aguas Pluviales

Planteamiento del Problema

(objetivo de desarrollo sostenible, s.f.) “La transformación ha pasado de lo rural a todo urbanizado, en 2007, se ha observado que más de los habitantes a nivel mundial vive en ciudades y para el 2030 aumentará del 60%. Los mismo que representa un 70% de la contaminación ambiental acompañado de más del 60% del uso de recursos. 11. Ciudad y comunidades con sostenibilidad, los grandes asentamientos y urbanizaciones dan como fruto problema en los habitantes que provienen de bajos recursos.”

La Sostenibilidad en ecónoma y ecología permite, de manera más natural, sin tener que dañar o consumir recursos del Medio. Por otra parte un gran problema que en la actualidad es la gran demanda de utilización de materiales tradicionales, estos mismo generan polución, debido a que se usan grandes cantidades de energía eléctricas y otras materias primas para su fabricación. Así mismo el manejo de grandes toneladas de residuos sólidos que generan las construcciones y demoliciones aún no tiene un adecuado manejo de desechos.

A pesar que en el ecuador varias micro y macro empresas ya están optando por la fabricación de nuevos materiales a base de reciclajes, desde bloque de neumático reciclados, bloques de reciclaje de plástico, acabados con maderas recicladas etc. aún no existe esa gran demanda de consumo de materiales sostenible, esto se debe a que la población aún piensa que los materiales tradicionales son los único en obtener resistencias para sus edificaciones.

(Vargas p, 2000) “los desarrollos científicos indican debido al efecto invernadero y de los gases en la atmosfera, el mar se elevará progresivamente afectando a las zonas costeras. Algunas estimaciones hablan de aumento al nivel del mar de unos 20 a 30cm para el año 2030, otras indican elevaciones de 1 metro y más. En todo el aumento del nivel del mar en próximos años, los efectos que dicha elevación producirá se reflejará de varias formas de vida que depende del mar o se derivan de su influencia, entre los que se pueden citar: cambio con el comportamiento de las olas, corriente costeras y en las mareas; alteraciones en el balance

Sedimentario en las playas, cambio en la líneas de las costa, variación en la cuña salina de los estuarios afectando a la producción de agua potable para las principales ciudades costeras.”

El planeta está rodeado de agua pero solo una pequeña parte es agua dulce, la misma que sin ella, la humanidad se extinguiría. Con el paso de las décadas, se ha observado que la población mundial ha crecido de manera acelerada, lo cual ha provocado una sobreexplotación del recurso agua. Antes se creía que el agua una vez utilizada volvía a renovarse al 100%, lo cierto es que esta agua una vez utilizada ya no vuelve en su totalidad a su estado natural, debido a que ya pierde sus propiedades naturales y esto se debe a la creciente ola de contaminación ambiental en ríos y fuentes de agua potable. A nivel mundial, son pocas las acciones que se realizan para contribuir al manejo sostenible del líquido vital. Esta propuesta tiene como fin, brindar una alternativa de aprovechamiento de agua para la población.

En nuestro país, especialmente en el sector rural, existía la tradición de utilizar las aguas que se recogían de los techos para las diferentes actividades tales como lavar el carro. Lavar la ropa, limpiar la casa o incluso para el riego de los sembríos, esta misma acción se podría implementar en los desarrollos urbanísticos que permitirían ser una alternativa para el agua potable proveniente de ríos debido a la contaminación que reciben estos se convierten en fuentes no seguras y al ser utilizados para todas las actividades humana.

Solo un pequeño porcentaje utiliza el agua de manera consciente, contribuyendo así al cuidado del agua, mientras que la mayor parte de población no tiene conciencia de su cuidado, Se ha evidenciado como se desperdicia el agua mientras dejan las llaves abiertas, provocando consciente o inconscientemente un alto gasto de agua, lo cual genera que cada vez se acelere una futura escasez de este recurso.

Con este proyecto replicado en varias edificaciones evitará que se reduzcan las inundaciones y esto es que el agua lluvias quedara retenidas en las viviendas para su consumo. La mayor parte de viviendas o edificaciones solo está programado y proyectado para ser funcional y brindar un buen confort más no para que estas edificaciones aprovechen los recursos que brindan la naturaleza, convirtiéndose así en vivienda no sostenibles al no aprovechar. Se observa que todavía en el ecuador existe solo un bajo porcentaje de proyectos con integración de sistema de reciclaje de agua lluvias, siendo así que el sistema tradicional de agua potable, no aborda la sostenibilidad a través del reciclaje de aguas debido a que en diferentes sectores ya poseen con sistemas de agua potable dando como resultado a que el reciclajes de aguas pluviales sea innecesaria y como proyecto de bajo interés.

Formulación del Problema

¿De qué manera impactará la aplicación de criterios sostenibles así como, sistema de reciclaje de aguas lluvias?

Objetivo General

Diseñar una vivienda sostenible con sistema de reciclajes de aguas pluviales, para la ciudad de Guayaquil sector La Ladrillera.

Objetivos Específicos

- Elaborar sistema de captación de aguas pluviales como opción para consumo no potable
- Analizar los costos de consumo de agua potable y beneficios de aprovechamiento de aguas lluvias
- Seleccionar materiales sostenibles resistente, y de fácil adquisición.
- Elaborar planos, cortes, fachadas y RENDER en general del proyecto.

Hipótesis

Con el diseño sostenible este permitirá reemplazar un 50% de materiales industrializados, de menor impacto ambiental, así también como el uso de energías eléctrica limpias renovable, reciclaje de aguas lluvias y otros aprovechamiento de condicionantes natural. Estos permiten el aprovechamiento y reducción en consumo de energía eléctrica, agua potable, de formas aportando al cuidado ambiental, también abaratando costos de consumo para las familias sector La Ladrillera.

Línea de Investigación Institucional

Tabla 1

Línea de investigación de la facultad

Dominio	Línea Institucional	Línea de Facultad
Urbanismo y Ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción Eco-amigables, industria y desarrollo de energías renovables	<i>Territorio medio ambiente y materiales innovadores para la construcción</i>	<i>Territorio</i>

Fuente (ulvr.2021)

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallará el estado del arte para desarrollo del presente proyecto haciendo énfasis en aquellos criterios y premisas de mayor relevancia para la ejecución del diseño., también revisar modelos análogos ya existe a nivel nacional e internacional, de esta manera extraes ideas constructivas y métodos que sirvan de guía para desarrollar metodología de diseño.

(maldona & velastegui, 2022) **“Implementación fotovoltaica en residencias en Guayaquil.**- comuna masa 2, se instálalo sistema de energía renovable, como una alternativa al uso de combustible, generadores de energía, de esta manera se iluminaba el ayuntamiento en horas nocturnas, presentando un gasto económico aproximado de quince dólares. Con este modelo servirá para las futuras implementaciones en la comuna. se decidió en la instalaciones de la vivienda de acuerdo a tipo de potencia que da el sistema fotovoltaico, separar las cargas que no sea superior a la demanda máxima de contribución por el sistema, ya que si no se implementa de ideal manera a causo de recursos económicos, no lograría condicionar las áreas según las norma.”

(Grijalba & Vélez, 2020) “sistema fotovoltaico se aplicó en la escuela “DR, Francisco FALQUEZ AMPUERO”, este proyecto se dio debido a los continuos apagones que poseía la institución, no solo sirvió para la economía del plantel sino también para poder enseñar a los más pequeños al cuidado ambiental mediante energías limpias. Se analizó el consumo de electricidad que ocupa la escuela con el fin de comparar costos de consumo y costo de ahorro. En conclusión este sistema es capaz de almacenar 16563kw al año, con un benéfico ahorro de \$640”.

(Izurieta & Rodriguez, 2018) **“Fabricación** de adoquín obtenido de plástico PET 1 y reciclado de cauchos de llantas aplicado en uso de camineras.-el fin de esta investigación es implementar material un nuevo material sostenible, a partir de reciclaje de plásticos PET 1 de botellas esta son la principal fueite como materia prima. Aplicando las normas requeridas para su elaboración, lleva a desarrollar una composición de agregados de uso convencional y proporción del material reciclado. Dando como producto un material con propiedades mecánicas resistente, este material se puede aplicar como sustituto al material tradicional.”

Autor (Maruri, 2021) “la presenta propuesta da a conocer un diseño de una vivienda con estudios del climas aplicado en Cantón NOBOL, utilizando principios sostenibles como lo

es sombras, vientos, soleamientos, iluminación natural usándolas en las diversas áreas de la vivienda. Teniendo en cuenta los tres principales factores para un buen confort a partir de análisis de carta solar para aprovechar la luz sin que esta irrite a la casa, beneficiando al ambiente y a la economía del hogar.”

(Alarcon & Alfonzo, 2020) “**Panel de yeso con cascara de arroz y fibras de banano para tumbado en viviendas.**- atreves de la experimentación, se presenta este tumbado tipo panel de fabricación artesanal, las dosificaciones para su elaboración a partir de cascara de arroz, fibra de banano y yeso, siendo el porcentaje más alto de cascara de arroz para reemplazar parte del yeso. Este panel es de muy bajo costo a diferencia del panel tradicional al mismo tiempo su fabricación es producida mediante reciclajes orgánicos, combinados con yeso. Tiene un peso más ligero y resistente al tradicional lo que ayuda a reducir cargas a las estructuras y a mantener el confort. Dimensiones son de 1.21cmx0.60cmx5mm.”

(katherine, 2017) “**Clearwater en ecuador.**- esta organización su principal función es de conservar la vida de la selva ecuatoriana y la de sus pobladores indígenas se fundó en el 2011, alcanzado a crear alrededor o más de 500 sistema de recolección de agua pluvial. Al norte de la amazonia, gracias a la ayuda de sus comunidades vecinas, proveyendo el agua a numerosas familias, ya que anteriormente los ríos y fuentes importante de agua fueron contaminadas por la obtención de petróleo. Entre los procesos de saneamiento esta agua pasa por cuatro filtros los cuales son:

- Capa de superficie biológicamente activa
- Capa en arena fina
- Capa de cuarzo triturado
- Grava gruesa

En la capa superior hipogea esta posee microorganismos la cual eliminan bacterias captadas con su contaminación dañan el material orgánico. La segunda y tercera capa hace un laberinto de partícula de arena, que es capaz atrapar las bacterias y microbios donde ya son eliminados y entre otras partículas de petróleo que se alojan en la arena en este proceso de absorción. Y en la última capa la grava ayuda a la arena y cuarzo atrapado cualquier partícula que se aloje en los depósitos.”

Citas internacionales

(ortiz wilian, 2017). “**proyecto de captación de aguas lluvias para universidad de católica de Colombia.**- este propuesta presenta un modelo de recolección de agua lluvias de forma física donde se muestra los datos de almacenamientos diarios, considerando que esta agua podrá ser una alternativa para el gran consumo de agua potable. Este recurso se lo usara en la descarga de inodoros, limpieza del edificio, el regio de las plantas etc. En 30 días se almacenos en un reservorio luego se procedió a medir los litros recolectados. Pasado un mes de su almacenamiento se tomaron muestra después de pasar por el filtro, para observar el comportamiento físico y químico para su uso.”

(Gracia & Montoy, 2019) “**Diseño de una vivienda sostenible, comparación de energía eléctrica utilizadas, Bogotá.**- este proyecto requiere 112.84kw/hora/mes a diferencial de las viviendas tradicionales requieren entre 271 a 250kw/hora/mes, siendo así que la construcción con aplicación sostenible requiere de menos uso de energía eléctrica. Y esto es debido al consumo de iluminación natural durante el día, ventilación natural, se orientó la vivienda hacia el sur ya que se aprovecha mejor la energía solar en todo el año. Se aplicó antepecho de medidas eficiente para entrada eficiente de la luz solar. Para un dato preciso se analiza el consumo de energía por m², se identificó que la vivienda sostenible requiere de 0,97, vivienda prefabricada 2,51 y vivienda convencional 5,01. Como resultado se muestra la eficiencia en consumo energético, brindando iluminación más limpia.”

(cadena duvan, Gomes cárdenas, 2018) “**Diseño de captación para reciclaje de aguas pluviales en ciudad Bogotá.**- este proyecto tiene como objetivo dar a conocer el reciclaje de aguas pluviales adaptado en una vivienda de dos plantas, que como principal uso sea para las descargas en inodoros, lavado de coche, regar el jardines, en otros que no sea de consumo humano, este sistema hará que el cuidado del agua se mantenga y de mejora para la economía en el hogar. Las lluvias en colombinas son aproximadamente, de 500 litros hasta cinco m³ por metro cuadrada al año. Para mejor desempeño de uso se instaló en los reservorios filtro casero, de esta manera purificar el líquido vital, para evitar perjuicios en la salud. Su instalación de tuberías está diseñada de tal manera que no afecta la estética de la casa, así mismo los canalones tendrán tienen estructuras para soportar fuertes precipitaciones.”

(Borbor & rusinque, 2018) “**anteproyecto de reciclaje de aguas lluvias y grises para actividades cotidiana.**- en la ciudad de Bogotá en localidad puente Aranda se encentra un vivienda propiedad del sr. Borbor Héctor, se diseñó un sistema de captación y recuperación de aguas lluvias y grises, para uso en actividades que no precisamente requieran de agua potables

Como lo es de lavar el carro, limpiar la casa, mojar el huerto. Con el fin de hacer de esta una vivienda sostenible, siendo de alternativa para cuidado del agua y de beneficio económico.”

(Arnaldo, 2021) “**tanques modulares exteriores**”.- la gran ventaja de este tanque está en su gran almacenamiento de agua, sin tener la necesidad de construir las grandes y costosas cisterna, su almacenamiento es de 1 metro cubico por cada tanque, una de las característica es que se puede vincular a otros tanque para mayor almacenamiento, otra cualidad es que esta cisterna se puede integra a diseño arquitectónicos complejos la cual disminuiría su estética. Tanques bajo tierra.- estos depósitos ayudan a recolectar gran cantidad de agua, la ventaja de esta cisterna es que su instalación es bajo tierra la cual no interviene en las fachadas y diseños de la edificación.”

Modelos análogos nacionales

(Winy m, Jacob v; Nathalie, 2022) “**THE Hill**.- estas son edificaciones sostenibles ubicado en el puerto de santa Ana, las cuales brindan a sus usuarios los mismos confort a lo tradicional pero con menor huella ambiental y esto desde, ahorro de energía, empleo de materiales menos industrializados, ventilación natura, ahorro de agua para toda la edificación. Desarrollados estos criterios se busca alcanzar el eco eficiente de sostenibilidad contribuyendo así al cuidado del ambiente, y de beneficio para los usuarios. THE Hill en ecuador es el primero en usar energías limpia en toda su edificación” (ver en anexo 1).

(Anónimo, 2018) “**Vivienda en el oro con enfoque sostenible**.- este modelo de vivienda nace desde la perspectiva condicionar mejor la casa de una familia dedicadas al reciclaje donde requiere un área donde solo sea para el proceso de reciclaje. En la provincia del oro en encuentra la comuna HUAQUILLA. Esta obra busca vincular el desarrollo de actividades interior y exteriormente, este proyecto contiene planta baja donde se es de uso para trabajos o negocios, para evitar que la vivienda tenga molestias a sus usuarios. Como criterio constructivo estructural se usó contenedor de seis módulos que da configuración de volumen, se usa también madera, celosías o chazas como uso tradicional en la zona” (ver en anexo 2).

(Empresa Eléctrica Quito, 2015) “proyecto llamado luz cero, donde se refiere a consumo de electricidad de cero usos. Sistema fotovoltaico esta aplicación se la proyecto ya en 360 viviendas en la ciudad de quito en el sector Chiriboga, MACHACHI, NIEBLI PUÉLLARO, también se lo integró en diferentes comunidades de Putumayo zona amazónica del Ecuador. El principal nombre del proyecto es Luz para SUMAK KAWSAY donde se usas ya el sistema de energías renovables mediante paneles solares. Por separado los sistemas

Instalados cuentan de 3 paneles de tipo silicio mono de potencia 130 watts cristalino” **(ver en anexo 3).**

Modelos análogos internacionales

(La vanguardia, 2017) **Casa construido a base de botellas plásticas.-** ROBERT BEZAU cuando llego a las costas de panamá enfrento las grande contaminación de todo tipo d desecho en sus playas, esto provocaba la muertes de especies marinas. A partir de esta imagen creo el programa en zona boca de toro, donde hubo integración al proyecto por parte de los habitantes, lo cual marco un gran cambio. Como resultado se recolecto 1 millón de embaces plásticos en 1 año y medio. Uso todas estas botellas como material de construcción para la aldea, desde esta premisa nace proyecto PLASTIC BOTTLE VILLAGE, ahí se rellanan las botellas de arena para sustituir al ladrillo como mampostería. Con un área de 330m2 se fabricaron 120 casas, se usó estructura metálicas y material reciclado para sus paredes comprobada su resistencia a sismos” **(ver anexo 4).**

(Arcus Global, 2018) “el presente proyecto llamado YANTALÓ VOLUNTEER HOUSE se desarrolló por organización de voluntarios sin pago alguno, se llevó a cabo con siete colaboradores de profesión arquitecto con el fin también de proyectar sus conocimientos. Esta vivienda comunitaria tiene como centro el diseño tipo mariposa en la cubierta de 1 agua cada una permitiendo dos pendiente en dirección opuesta, la misma que tiene la función de recoger las aguas pluviales, para luego ser reutilizadas. El inicio de este diseño se da de un bloque de dos niveles, en el primero está el área de servicio y social en el segundo área privada de 3 habitaciones. Se ubica los baños y cocina en el centro con el propósito de usar el agua la reciclada” **(ver anexo 5).**

(Madera 21 de corma, 2020) “vivienda de desempeño en construcción optima sustentable.- se lleva realizando dos proyecto uno en Santa Cruz y el otro en Casa Blanca se usó paneles de madera ya fabricados estos proyecto son los sostenibles de la ciudad lo cual son las dos formas innovadoras. En busca de una alternativa de sistema constructivo Jaqueline Gálvez, ha recopilado varios sistemas para mitigar la contaminación ambiental. Como estrategia se incorporó trabajar desde talleres para elaboración de partes de la edificaciones para luego ser ensamblado en el terreno” **(ver anexo 6).**

Marco conceptual

(Arquima, 2021) “*Arquitectura sostenible*.- por los años 60 y 70 comenzó con el concepto de construcción ecológica, mediante la arquitectura sostenible esta se ha vuelto parte de las construcciones con materiales menos industrializados, esta premisa lleva a un objetivo de respetar y cuidar el medio ambiente. A través de uso de energías renovables, iluminación y ventilación naturales.”

(Saint Gobain, s.f.) “*Arquitectura bioclimática*.- tiene como premisa centrar el diseño aprovechando las condicionante naturales climática de la zona a intervenir estas son: el asoleamiento, los vientos, lluvias y materiales de las zonas, con el fin de reducir el impacto ambiental, producido por energías fósiles”.

Antecedentes de terreno

Análisis del sitio y clima.- Además se presenta un apartado con la descripción del potencial sitio donde se ha previsto implementar la presente propuesta.

En cantón de Guayaquil El predio donde se construirá la vivienda sostenible está ubicado al norte de Guayaquil parroquias pascuales, la más poblada del cantón, en el sector de la ladrillera calle no.27 frente al hotel QUEEN’S ROOM Ladrillera. Con un perímetro de 74.83metros y un área total de 212.26m².



Figura 1. Ubicación del terreno

Fuente: Google Earth

Elaborado por. Neira A. (2022)

El clima en Pascuales es de tipo Sabana clima tropical. De acuerdo a la Accu Weather, las lluvias se desarrollan entre diciembre y mayo, alcanzando un promedio mensual de 220mm. La temperatura promedio de octubre es de 33° C, y en enero es de 31° C. el clima de pascuales es similar al de sabana clima tropical. Promedio es de 32°C, siendo octubre y diciembre los meses más calorosos.

Clima Pascuales por mes

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura (°C)	31	31	32	32	31	31	31	32	32	33	33	33
Precipitación (mm)	208	303	290	178	112	45	32	26	26	28	19	74

Figura 2. . Clima del sector
Fuente: ACCU WEATHER
Elaborado por. Neira A. (2022)

- Promedio de clima enero es de 31° C y la mínima es de 23° C, los días de lluvia en este mes son 29 con un total de precipitación 208mm, son 2 días en enero que son secos.
- Los días de lluvias en febrero son 27 con una precipitación de 303mm.
- En marzo llueve 30 días su precipitación es de 290mm.
- En abril llueve casi todos los días pero con menos precipitación de 178mm.

En enero a abril el 1 BTF ventolina y de mayo a diciembre es 2 BTF brisas débiles.

El índice promedio UV de enero a mayo es 6 y de junio a diciembre es de 7. Siendo así que índice de 6 a 7 representa un alto daño al exponerse al sol, sin un cuidado preventivo, de 10am a 4 pm se recomienda no exponerse.

Marco Legal

Se presenta a continuación las normas y ordenanzas en apartados distintos donde se mencionara los requisitos para la cumplir con las dimensiones y parámetros que debe llevar cada área o sistema constructivo. El mismo que se usará en la elaboración de planos, sistemas constructivos. Los presentes reglamentos son para la elaboración o construcción de viviendas urbanas.

Ordenanza de normas mínimas para los diseños urbanísticos y arquitectónicos, Normas Mínimas. Art 23.

- a.- Las viviendas unifamiliares o familiar, podrán desarrollarse en dos plantas.
- b.- las habitaciones serán iluminadas y ventiladas naturalmente. c.- Las habitaciones destinadas al baño no podrán comunicarse con la cocina.
- d.- Lo mínima de patios interiores (planta B/A) será de 4 Mtrs².
- e.- La Altura mínima de las habitaciones será de 2.50 m. libres.
- f.- El antepecho de ventanas no podrá estar a menos de 1,20 m.
- g.- El ancho mínimo de las escaleras en viviendas individuales unifamiliares será de 0.90 m. y de 1.20 M.
- h.- El ancho mínimo en corredores en viviendas de 1 o 2 familias será de 0.90 metros.
- i.- Las puerta serán de altura de 2 metros, de ancho para ingreso 0.90 metros. Dormitorios y cocina de 0.80 metros. Baños: ancho de 0.70cm.
- J.- El máximo “volado” espetado para los balcones de planta alta, será de 1 metro, contando a partir de la línea de construcción (no línea de fábrica) y solo se permitirá en la fachada anterior

Habitad y vivienda

Art 30. Las personas tienen derecho a un habitad seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art.31. derecho al disfrute plena de la ciudad y espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural,

NEC-11 Capitulo 14, Energías renovables

Sistemas fotovoltaicos (SFV).- Los sistemas fotovoltaicos transforman la energía renovable del sol directamente en energía eléctrica. Aislados de la red o conectados a la red. Generalmente en usuarios aislados los SFV son pequeños de pocos cientos de vatios hasta micro redes donde el sistema está centralizado y sirve a varios usuarios mediante redes de

Distribución. Un **SFV** se puede conectar a la red para aportar con la producción de energía y mejorar las condiciones del servicio. En casos de fallas de la red un SFV con respaldo en batería puede actuar

Componente:

- Módulo o arreglo fotovoltaico
- Batería o banco de baterías
- Controlador o regulador de carga
- Inversor • Estructuras de soporte
- Elementos de protección y seccionamiento
- Tableros eléctricos
- Cables y conductores
- Instalaciones eléctricas interiores Además un proyecto de un SFV debe proporcionar

TITULO II DE LOS FRACIONAMIENTOS, FUSIONES Y DESARROLLO URBANISTICO.- infraestructura básica para las áreas urbanas y de expansión urbana la dotación de agua potable, red eléctrica, red de voz y datos, red de sistema contra incendios, sistema de recolección de aguas lluvias y aguas servidas. *Características específicas.*

Lo podrán desarrollarse en zonas permitidas conforme al plano de sub-zonas anexa a la ordenanza sustitutiva de edificaciones y construcciones del cantón Guayaquil u otras vigentes.

De solares y retiros mínimos. Predios tipo: solares medianeros

- Área mínima = 72m²
- Frente mínima = 6m
- Retiro frontal = 2m
- Retiro posterior = 1m, pudiendo adosarse en un 50% sin afectaciones a s vecinos
- construcción, no se permiten volados sobre aceras.

Objetivo de desarrollo sostenible.- la ODS está constituida de forma universal a un llamamiento de reducir la pobreza, cuidar al medio ambiente. Contiene 17 objetivos que forman parte de la agenda 2030 que desde ahí tiene como plazo alcanzar en 8 años los objetivos. En la actualidad se evidencia un progreso en varios lugares. *Objetivo 13* acciones por el clima.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Enfoque de la investigación

El enfoque que se usara para consideración de este proyecto de investigación es tipo mixto, es decir cualitativo y cuantitativo. ya que requiere de un análisis poblacional debido a su influencia en el territorio, el mismo que va a servir como modelo para propuestas de construcción con este tipo de sistema. En la presente investigación se realizará entrevistas, encuestas, como también pruebas en laboratorio

Alcance de la investigación:

Se escogió investigación *descriptiva*, porque de manera general se indago a diferente proyecto con problemática atendida, para obtener criterios de aplicación, para beneficiar a los habitantes, al medio ambiente y a la economía circular. La energías renovables y reciclajes de aguas lluvias ya aplicado en otros proyectos, permiten ser viables para poder alcanzar al objetivo general de esta investigación.

Técnica e instrumentos para obtener los datos:

Como técnica se aplicara *la encuesta* ya que es un método de análisis que permite medir que tan factible es la propuesta, comprender los sistemas para conducir a la solución del problema que se plantea, en este tema se propone reemplazar materiales industrializados, uso de energías renovables y reciclaje de aguas lluvias, mediante indagación de tipos de proyectos bioclimático en ecuador. Se usara *encuestas*, para obtener todas las variables. Se elaboró un cuestionario que se plantea 10 preguntas con respuesta cerradas tipo Likert.

- *Totalmente de acuerdo*
- *De acuerdo*
- *Parcialmente de acuerdo*
- *En desacuerdo*

(Ver modelo encuestas en anexo)

Población y muestra

Según datos de censos INEC 2012, detallo la cifra de población de parroquia pascual Guayaquil, cuenta con 94.932 habitantes. Este proyecto se lo determina a base de formula estadística población infinita. Cabe destacar que el 95% es confiable y el 5% de **error**. (Estadísticas y censos, 2012)

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Tabla 2

Título: indicadores de formula

Indicadores de formula estadísticas para la población		
(N)	Tamaño de la población	94.932
(P)	Probabilidad de éxito	(0.5)
(Q)	Probabilidad de fracaso	(0.5)
(P*Q)	Varianza de población	(0.25)
(E)	Margen de error	(5.00%)
NC (1 - α)	Confiability	(95%)
(Z)	Nivel de confianza	(1.96%)

Fuente (universidad laica Vicente Rocafuerte, 2021)

Elaborado por. Neira A. (2022)

Sustitución de fórmulas:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 94.932}{(0.05)^2(94.932 - 1) + (1.96)^2 * (0.50) * (0.50)}$$

$$n = \frac{91172.69}{238.28}$$

$$n = 383$$

Presentación y análisis de resultados

Pregunta 1

¿Conoce usted el concepto sostenible aplicado en una vivienda?

Tabla 3

Título: Definición sostenible

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	4%
De acuerdo	65	13%
Parcialmente de acuerdo	52	14%
En desacuerdo	250	65%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

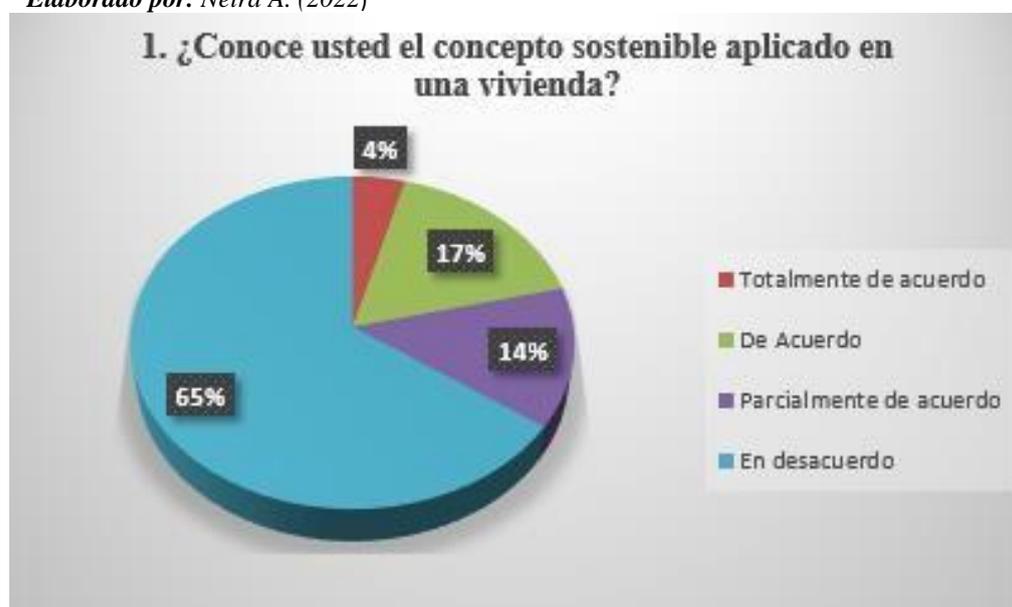


Figura 3. Conocimiento de sostenibilidad

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: respecto a los resultados obtenidos del 100% tenemos: 65% siendo el valor más alto está totalmente desacuerdo, es decir que no conocen la definición de sostenibilidad, solo un 4% conoce del tema. Una gran parte de la población encuestada desconoce del término sostenible, ya que son temas pocos mencionados. Se evidencia que aun el término sostenible no tiene reconocimiento en mayor cantidad de población.

Pregunta 2

¿Cómo parte de la sostenibilidad está usted de acuerdo con la recolección de aguas lluvias, para actividades que no requiera agua potable?

Tabla 4

Título: reciclaje de agua lluvias

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	207	54%
De acuerdo	80	21%
Parcialmente de acuerdo	83	22%
En desacuerdo	13	3%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 4. Uso eficiente del agua

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: respecto a los resultados alcanzados del 100% tenemos: 54% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, a que se utilice el agua lluvia en actividades que no requiera precisamente agua potable. Solo un 3% está en contra del proyecto. Con la aplicación de reciclaje de aguas lluvias beneficiara a la población y al cuidado del agua, se observó durante la encuesta que las usuarios de esta generación no es consiente totalmente en el cuidado del agua.

Pregunta 3

¿Está usted de acuerdo con la aplicación nuevos materiales de aporte sostenible no contaminantes, para las nuevas construcciones de viviendas, sabiendo que algunos provienen del reciclaje?

Tabla 5

Título: Materiales sostenibles

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	184	48%
De acuerdo	97	25%
Parcialmente de acuerdo	53	14%
En desacuerdo	49	13%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 5. Aplicación de materiales sostenibles

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: respecto a los resultados obtenidos del 100% tenemos: 48% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, a que se aplique en las construcciones de viviendas materiales sostenibles no industrializados de aporte económico y ambiental. Solo un 13% está en contra del proyecto. La población encuestada acepta la aplicación de los nuevos materiales ecológicos con bajo impacto ambiental, se evidencia que el uso de estos nuevos materiales no afecta de forma innovadora a los usuarios.

Pregunta 4

¿Está usted de acuerdo, con reemplazar suministro de energía eléctrica industrializada, con energía fotovoltaica renovable proveniente del sol?

Tabla 6

Título: Energía renovable

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	252	66%
De acuerdo	85	22%
Parcialmente de acuerdo	37	10%
En desacuerdo	9	2%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 6. Aplicación de energías renovables

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: los resultados obtenidos del 100% tenemos: 66% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, a que se implemente en las viviendas energías renovables a través de los paneles solares, aportando economía y cuidado ambiental. Solo un 2% está en contra del proyecto. La población encuesta aceptan beneficiarse del uso de las nuevas aplicaciones de energías redobles dentro de las edificaciones.

Pregunta 5

¿Está usted de acuerdo, con el aprovechamiento de los recursos naturales como ventilación e iluminación natural para su vivienda, disminuyendo así el consumo de energía eléctrica industrializada?

Tabla 7

Título: Confort térmico

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	257	67%
De acuerdo	62	16%
Parcialmente de acuerdo	40	11%
En desacuerdo	24	6%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 7. Criterios bioclimáticos

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos obtenidos del 100% tenemos: 67% siendo el valor más alto está Totalmente de acuerdo, con el uso de condicionantes naturales como el sol y vientos aplicados para un buen confort no industrializado, aportando economía y cuidado ambiental. Solo un 6% está en contra del proyecto. En pregunta realiza la población opta por el aprovechamiento de los recursos naturales, aplicado como confort térmico.

Pregunta 6

¿Está usted de acuerdo a la implementación de arquitectura bioclimática en las viviendas para reducir el impacto ambiental?

Tabla 8

Título: Arquitectura bioclimática

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	173	45%
De acuerdo	23	32%
Parcialmente de acuerdo	59	16%
En desacuerdo	28	7%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 8. Integración de arquitectura bioclimática

Fuente: encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos del 100% tenemos: 45% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, que las viviendas posean arquitectura tipo bioclimática, convirtiéndose así en sostenibles. Solo un 7% está en contra del proyecto. El sector encuesta también optan por aportar al cuidado del planeta mediante el uso de arquitectura bioclimática, permitiendo así un confort natural sin gastar recurso y disminuir emisiones de Co2.

Pregunta 7

¿Sabido que en Ecuador no existen escases de materiales tradicionales, de manera forma consiente, está usted de acuerdo en consumir materiales no industrializado para reducir el impacto ambiental?

Tabla 9

Título: Concientización al medio ambiente

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
critérios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	189	49%
De acuerdo	98	26%
Parcialmente de acuerdo	65	17%
En desacuerdo	31	8%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 9. Concientización de materiales tradicionales

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos obtenidos del 100% tenemos: 49% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, en usar de forma consiente materiales de baja contaminación. Solo un 8% está en contra del proyecto. Como resultado un alto porcentaje esta consiente en que el planeta necesita de nuestra voluntad para su cuidado. Es por esto que se requiere sustituir por lo menos un 50% de materiales tradicionales en las nuevas edificaciones.

Pregunta 8

¿Está usted de acuerdo a que las nuevas viviendas existan espacios para huertos, produciendo así alimentos más saludables?

Tabla 10

Título: Huertos en casa

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	263	69%
De acuerdo	85	22%
Parcialmente de acuerdo	25	6%
En desacuerdo	10	3%
Total	383	100

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

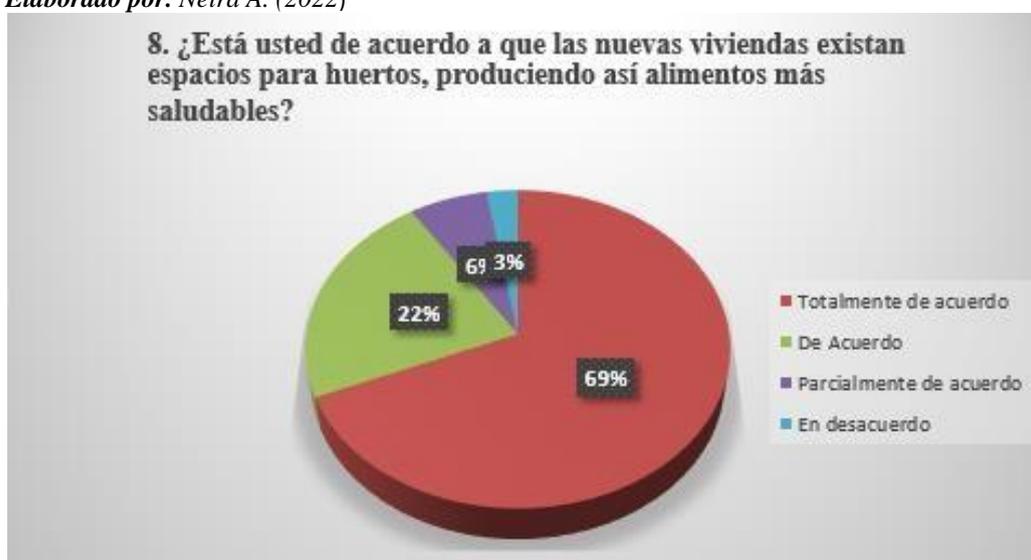


Figura 10. Estadísticas de encuesta

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos obtenidos del 100% tenemos: 69% siendo el valor más alto. Está totalmente de acuerdo, a que a través de espacios verdes para cosechar alimento más saludable, siendo así reducir consumo de alimentos producido por la agricultura que ya es parte de la contaminación. Solo un 3% está en contra del proyecto. Las personas optan por cultivar vegetales y frutas para sus consumos siendo estas más naturales, saludables y de ayuda económica.

Pregunta 9

¿Teniendo en cuenta a que en Guayaquil la energía eléctrica ya no es escasa, estaría de acuerdo usted que se implemente paneles solares?

Tabla 11

Título: Sistema fotovoltaico

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	253	66%
De acuerdo	102	27%
Parcialmente de acuerdo	21	5%
En desacuerdo	7	2%
Total	383	100

Fuente: Encuesta a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

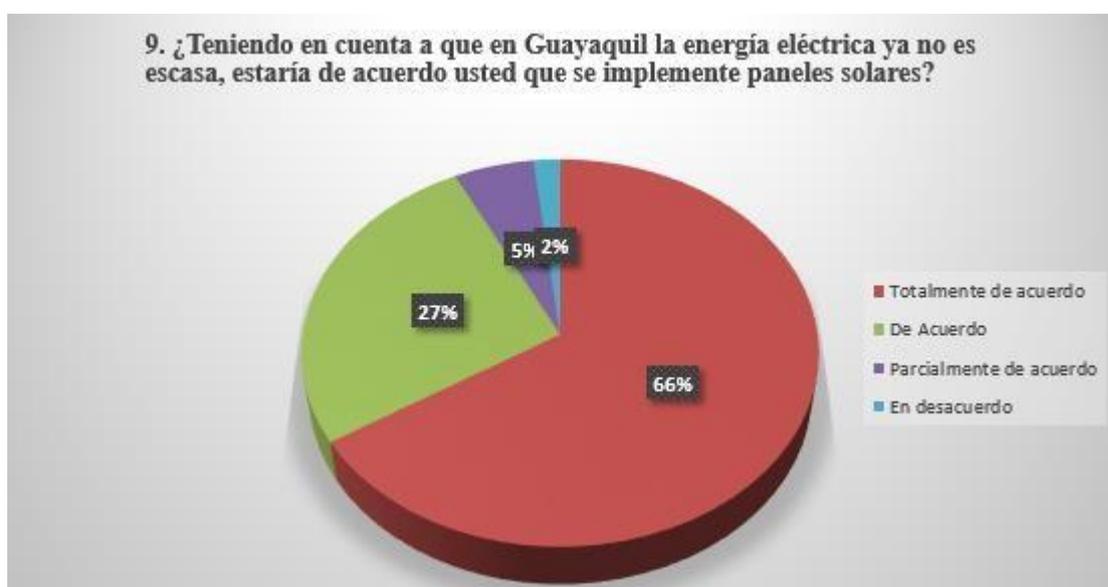


Figura 11. Fuente alternativa de energías renovables

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos obtenidos del 100% tenemos: 66% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, que de forma consiente se use energías renovables para reducir el impacto ambiental. Solo un 2% está en contra del proyecto. El optar del uso de sistema fotovoltaico, no solo ayuda económicamente si no también aporta al cuidado ambiental, se requiere incluir las nuevas alternativas de uso energético de muy bajo impacto de polución.

Pregunta 10

¿Tomando en cuenta en Guayaquil el agua potable no es escasa, cree usted que es importante o necesario usar agua lluvias para actividades que no necesariamente se use agua potable?

Tabla 12

Título: Cuidado del agua

Análisis de encuesta en la ciudad de Guayaquil de muestra		
Criterios	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	212	55%
De acuerdo	84	22%
Parcialmente de acuerdo	73	19%
En desacuerdo	14	4%
Total	383	100

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

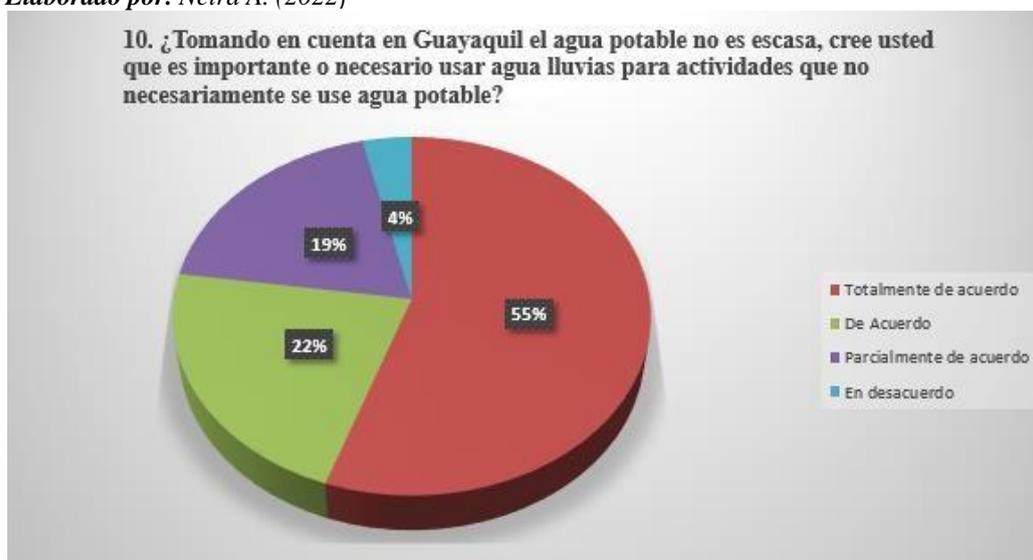


Figura 12. Reciclaje de aguas lluvias

Fuente: Encuestas a usuarios

Elaborado por: Neira A. (2022)

Análisis: según los datos obtenidos del 100% tenemos: 63% siendo el valor más alto está totalmente de acuerdo, siendo así de manera consiente que el usar agua lluvias contribuye al cuidado del agua y a la economía. Solo un 9% está en contra del proyecto. La población encuestada opta por reciclar el agua en días lluvias ya que genera un ahorro económico. Se requiere en todo proyecto incluir el uso de aguas lluvias las cuales son más limpias que la propia agua potable.

Propuesta

Fundamentación teórica de la propuesta

Este diseño fue inspirado en la célebre frase la forma sigue a la función de “A Louis Sullivan” arquitecto modernista. La forma de la vivienda es de dos volúmenes que se basa a un *estilo minimalista* con muy poca ornamentación permitiendo el uso de ventanales para conectar con la naturaleza, paredes de madera la misma que ayudan a dar un confort térmico, donde se busca dar más sencillez y funcionalidad sin tener que agregar elementos sobrecargados, donde permita ser un espacio de equilibrio y relajación a cada habitante.

También que sea un modelo donde el consumo de materiales industrializados sea mínimo incentivando el uso de condicionantes naturales y energías renovables, sistema de captación de aguas lluvias. Este proyecto está inspirado en la arquitectura bioclimática. La forma de la vivienda se ajusta a las dimensiones de los terrenos ya que este, cuenta con un ancho mínimo, lo que permite diseñar una forma regular.

El terreno donde se va a plantear el proyecto tiene de área 212m² se encuentra al norte de Guayaquil sector La Ladrillera, propuesta de vivienda sostenible, es de tipo unifamiliar de 4 habitantes donde se proyecta confort y funcionalidad. Este predio se conecta con dos calles primarias una que sale por el sur y otra por el norte del terreno. Se decidió diseñar dos viviendas donde cada áreas de construcción de 13.98mt de longitud con 6.85mt de ancho. Respetando retiros normado por el municipio.

Se propone crear jerarquías en cada área funcionales que tengan relación entre sí. En los pasillos o centros lineales, cuenta con un área de buena circulación con iluminación y ventilación natural, que direccionan la entrada y salida de la vivienda. Integrando al uso alternativo de reciclaje de agua lluvias, para la descargas en inodoro, jardineras, lavar automóvil. Aplicación sistema fotovoltaicos para la dotar de energía eléctrica renovables a todavivienda. En las jardineras se sembraran caña bambú como adornos. También tendrá pequeños espacio para huerto. A continuación se presenta los *principios de la arquitectura sostenible*.

1. Eficiencia energética

Ventilación.- se estudió los vientos de la zona, en donde los vientos fuertes o predominantes vienen del sur-oeste. Se usó como herramienta *Metéosle* está indica desde el mapa la velocidad en la que el viento transcurre en todo el día. Obtenido los datos se optó por ubicar las ventanas para aprovechar la fuerza con la llega los vientos, dentro de los criterios de ventilación se escogió ventilación cruzada, de esta manera la vivienda podrá estar ventilada naturalmente, sin requerir de usos de aire acondicionados.

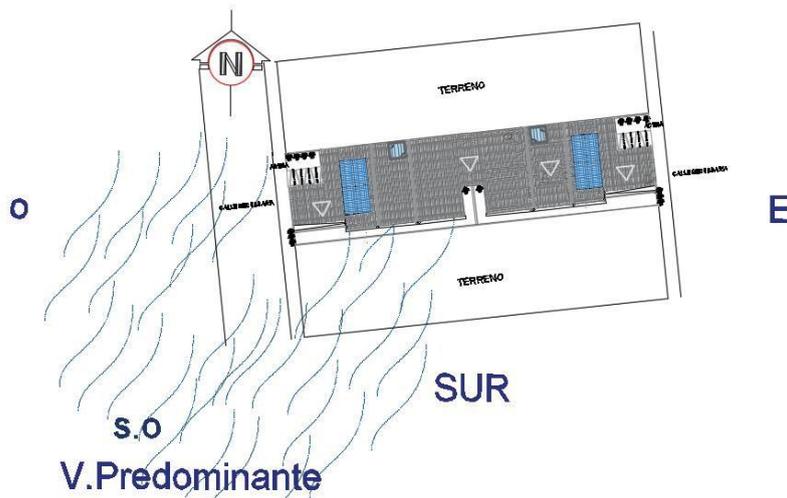


Figura 13. Análisis de vientos
Fuente: Meteoblue
Elaborado por. Neira A. (2022)

Iluminación natural.- se estudió la orientación con respecto a los asolamientos de tal manera aprovechar, la iluminación natural sin que esta afecte el confort a los usuarios. Se usó herramienta *SunCalc*, de esta manera de estudio los asolamientos de cada mes del año con el de usar ventanales, quiebra soles para aprovechar con eficacia la luz natural, se optó con ubicar en la cubierta una ventana, la misma que permitirá iluminar la escaleras y corredor de la planta alta. De tal manera que se permita sustituir el uso de luminarias eléctricas.

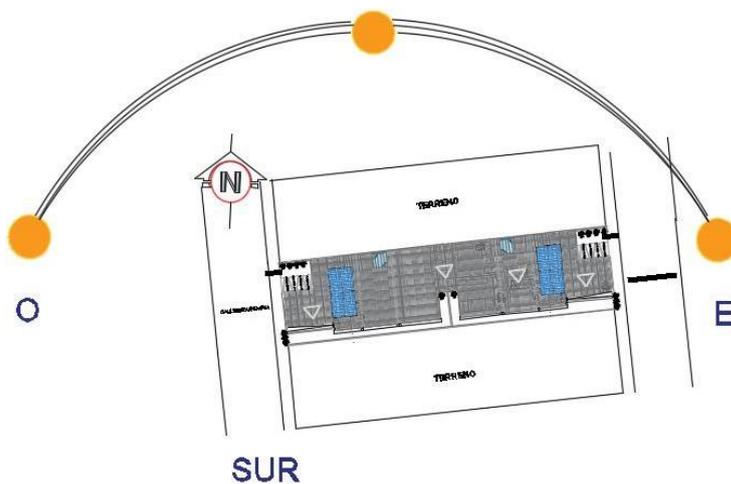


Figura 14. Asolamientos
Fuente: SUN CALC
Elaborado por. Neira A. (2022)

Ventanal en la cubierta

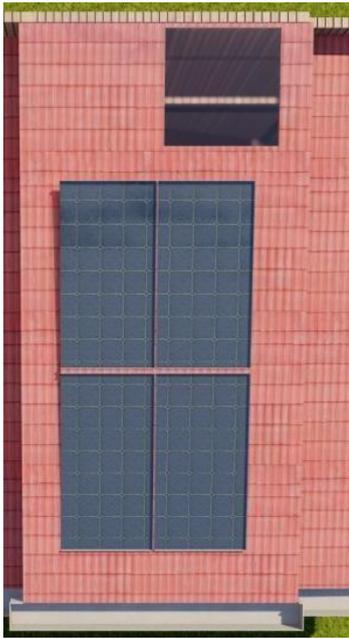


Figura 15. Ventana en la cubierta

Fuente: LUMIÓN

Elaborado por. Neira A. (2022)

Eficiencia en el ahorro del agua

Sustituir el empleo del agua potable en actividades que no requieren que sea potable mediante sistema de recolección de aguas lluvias para uso no potable es decir para la descarga de inodoro, riego del jardín etc.

Eficiencia de materiales.- se aplicaran materiales de duración larga, los mismos que permitan ser reutilizados en futuras demoliciones siendo estos de muy bajo procedimiento industrial, de fácil mantenimiento, con acabados de buena estética y con costos al alcance de cada usuario.

Propuesta de innovación

Los criterios de sostenibilidad planteado en este proyecto, en varios proyectos ya existen estos criterios de aplicación, pero es evidente que esta premisa, aún no tiene su fuerte apego en las construcciones, por lo tanto la vivienda que se propone en el sector La Ladrillera si es de innovación ya que en Guayaquil el índice de vivienda sostenibles es muy bajo. La vivienda proyectada esta contara con un sistema de reciclaje de agua lluvias, la cual no es aprovechada, que servirá para uso no potable. Para su distribución no se usara bomba de presión ya que el reservorio al estar elevado bajara por las tuberías por gravedad. Así mismo el uso de energía renovable aún no se conoce como uso alternativo.

Propuesta residencial



Figura 26. Alzados

Fuente: AutoCAD

Elaborado por. Neira A. (2022)

RENDER Fachada Principal



Figura 17. Fachada principal
Fuente: LUMIÓN
Elaborado por. Neira A. (2022)

Programa de necesidades

TEMA DE TESIS:		Diseño de Vivienda sostenible con integración de sistema de reciclaje de aguas lluvias																					
INTEGRANTES:		Ángel francisco neira loza																					
NORMATIVAS DE LAS ZONAS DEL PROYECTO	CUADRO DE NECESIDADES					ESTUDIO DE ÁREAS												INSTALACIONES					
	ZONAS DEL PROYECTO	AMBIENTES PERTENECIENTES A CADA	ACTIVIDADES DE CADA AMBIENTE	CANTIDAD de personas (a)	M2/PERSONA (b)	ÁREA TOTAL (a.b)	CANTIDAD (c)	MOBILIARIO	DIMENSION mobiliario	ÁREA M2 (a)	total mobiliario (a*c)	cantidad de equipos (d)	EQUIPOS	DIMENSION Nequipo	ÁREA M2 (e)	TOTAL de equipos (d*e)	ÁREA PARCIAL USUARIO +MOBILIARIO+ EQUIPO	ÁREA CIRCULACIÓN 30%	ÁREA TOTAL ESPACIO	INSTALACIONES DE CADA AMBIENTE	NORMATIVAS DE INSTALACIONES		
NTE INEN 2 506:2009 aislante termio, barrera radiante	SOCIAL	HOLL	Recibidor	7	1,8	12,6	3	sillas	0,45*0,45	0,2025	0,6075	1	ninguno			0,00		0,00					
							1	cojoneira	0,4*0,6	0,24	0,24												
		SALA	Reunión	5	1,8	9	2	MUEBLES	0,8*2	1,6	3,2	1	aire acondicionado	0,8*0,27	0,22	0,22	24,26	7,28	31,54	instalación eléctrica	la temperatura que debe estar graduado		
							2	SOFA	0,8*2	1,6	3,2												
							1	PARLANTES	0,45*0,45	0,2025	0,2025												
							1	PIANO	0,4*1,1	0,44	0,44												
		COMEDOR	Compartir	8	1,8	14,4	1	mesa	1,2*2,2	2,64	2,64	1						0,00	0,00				
							8	sillas	0,45*0,45	0,2025	1,62												
		envolvente del edificio	PRIVADA	DORMITORIO MASTER	dormitorio	2	1,8	3,6	1	cama	1,5*1,9	2,85	2,85	1	aire acondicionado	0,8*0,27	0,22	0,22	16,75	5,02	21,77	instalación eléctrica	NTE INEN 2 495:2009 esta norma aplica a los equipos c
									2	velador	0,45*0,45	0,2025	0,405										
1	closet								0,7*2	1,4	1,4												
1	escritorio								0,8*1,2	0,96	0,96												
1	inodoro								0,35*0,45	0,1575	0,1575												
1	lavamano								0,45*0,35	0,1575	0,1575												
DORMITORIO 1	dormitorio			1	1,8	1,8	1	cama	1,8*1,9	3,42	3,42	1	aire acondicionado	0,8*0,27	0,22	0,22	14,45	4,34	18,79	instalación eléctrica	aire acondicionado tipo paquete tipo dividido c		
							1	velador	0,5*0,5	0,25	0,25												
							1	closet	0,7*2	1,4	1,4												
							1	escritorio	0,8*1,2	0,96	0,96												
							1	inodoro	0,45*0,45	0,2025	0,2025												
							1	lavamano	0,45*0,45	0,2025	0,2025												
DORMITORIO 2	dormitorio			1	1,8	1,8	1	cama	1,8*1,9	3,42	3,42	1	aire acondicionado	0,8*0,27	0,22	0,22	14,45	4,34	18,79	instalación eléctrica	uso doméstico con una capacidad de enfriamiento o igual 10.541,2		
							1	velador	0,5*0,5	0,25	0,25												
							1	closet	0,7*2	1,4	1,4												
							1	escritorio	0,8*1,2	0,96	0,96												
							1	inodoro	0,45*0,45	0,2025	0,2025												
							1	lavamano	0,45*0,45	0,2025	0,2025												
sistema de aprovechamiento de luz natural	SERVICIO	COCINA	preparación	4	1,8	7,2	1	mesón	0,7*3	2,1	2,1	1	campana extractora de aire	0,45*0,50	0,23	0,23	16,93	5,08	22,00	instalación eléctrica			
							1	mesa de prep.	0,8*1,2	0,96	0,96												
							1	nevera	0,8*0,8	0,64	0,64												
							1	cocina	0,8*0,8	0,64	0,64												
		LAVANDERIA	lavandería	1	3	3	1	tacho de dese	0,4*0,4	0,16	0,16	1	ninguno	0,00	0,00	0,00	3,65	2,89	12,54				
							1	lavadora	0,8*0,8	0,64	0,64												
							1	secadora	0,8*0,8	0,64	0,64												
		PATIO	tendedor	5	1,8	9	1	tabla de planch	0,35*1,5	0,525	0,525	1	ninguno	0,00	0,00	0,00	15,25	4,58	19,83				
							1	casa de masc	1,5*1,5	2,25	2,25												
							1	bodega	0,8*2,5	2	2												
CISTERNA	almacenamiento	1	1,8	1,8	1	cisterna	2,5*3	7,5	7,5	1	reservorio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	instalación eléctrica					
					1	bomba de agua	0	0	0														
CUARTO DE	MANTENIMIENTO	1	1,8	1,8	1	bomba de agua	0	0	0	1	bomba	0,55*0,4	0,22	0,22	2,80	0,84	3,64	instalación eléctrica					
ÁREA TOTAL																		148,88					

Figura 18. Programa arquitectónico

Fuente: Excel

Elaborado por. Neira A. (2022)

Matriz de relaciones funcionales

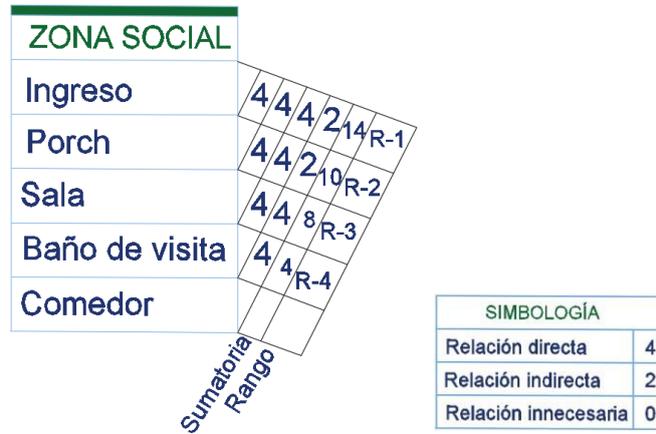


Figura 19. Zona social
Fuente: Matrices de arquitectura
Elaborado por. Neira A. (2022)



Figura 20. Zona servicio
Fuente: Matrices de arquitectura
Elaborado por. Neira A. (2022)



Figura 21. Zona privada
Fuente: Matrices de arquitectura
Elaborado por. Neira A. (2022)

Diagrama de relaciones funcionales

El siguiente cuadro detalla la relación de cada zona con sus áreas

Simbología

- social
- Privada
- servicios
- Ingreso, pasillo y escaleras



Figura 22. Zona privada
Fuente: Diagrama arquitectónico
Elaborado por: Neira A. (2022)

Zonificación

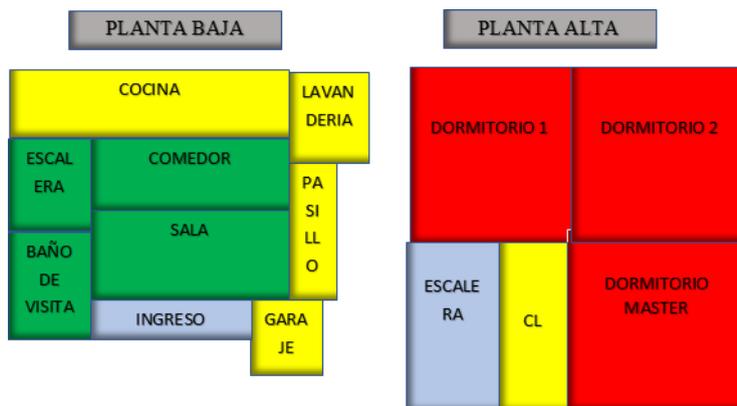
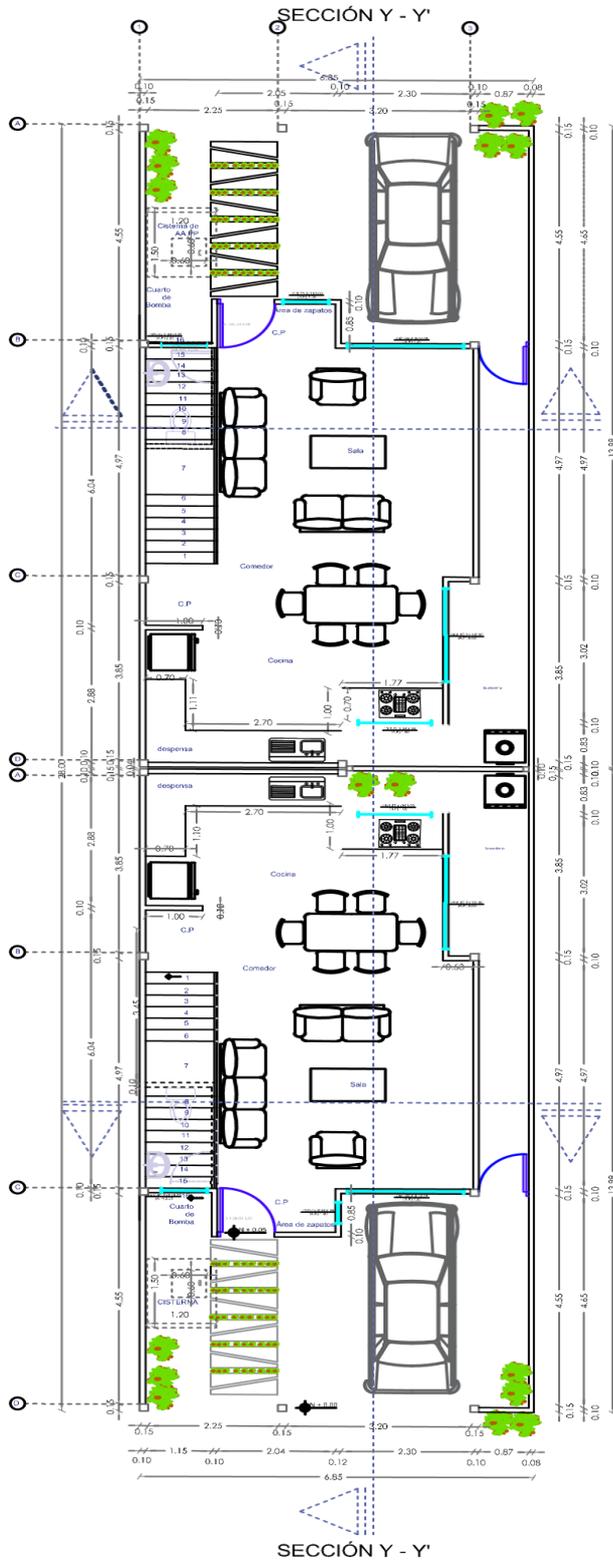


Figura 23. Zona privada
Fuente: Diagrama arquitectónico
Elaborado por: Neira A. (2022)

Planos arquitectónicos

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

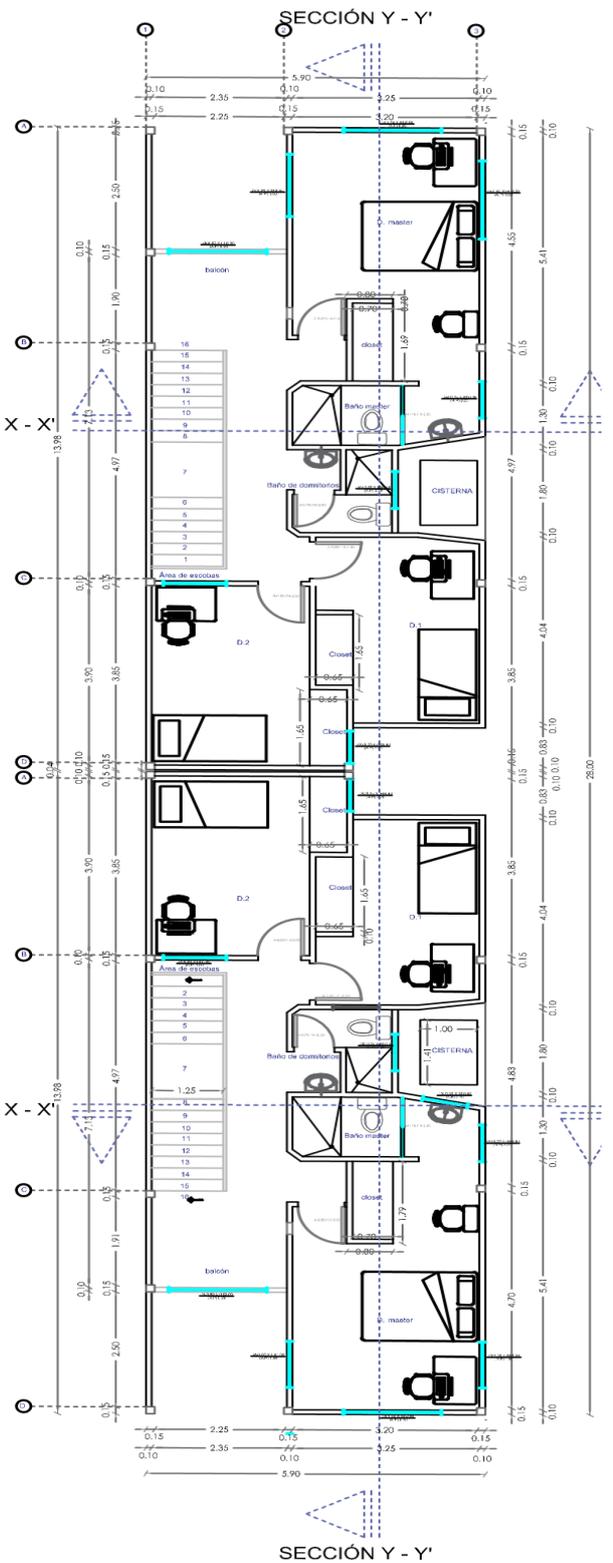


Figura 24. Planos arquitectónicos
Fuente: AutoCAD
Elaborado por: Neira A. (2022)

Planta baja: contiene:

1. Área garaje, baño de visitas
2. Área de Sala
3. Área de Comedor.
4. Área de Cocina
5. Área de Lavandería.
6. Área de Escalera.
7. Área de lavandería.

Planta alta.- Contiene:

1. Área de Dos habitaciones.
2. Área de Un baño para habitación 1 y 2 con distribución lavamos separado del área de inodoro.
3. Área de Dormitorio master con baño incluido.
4. Ventilación cruzada en los baños.

Memoria descriptiva

El principal criterio de diseño es de usar como reemplazo de *mampostería la madera* ya que esta cubre toda la vivienda, garantizando de tal forma que esta pueda ser impermeable. Con la intención de llevar el proyecto a la sostenibilidad, con esto también se usó madera para las paredes de la cubierta convirtiendo en construcción de paredes en seco es decir un nulo uso de agua.

La estructura metálica para el piso en planta alta de estructura metálica, donde esta es más rígida que la madera, para el piso se vuelve a usar madera. El tipo de madera aplicada tanto en paredes como en el piso de madera roble esta posee eficientes características como la una de ellas resistente a la humedad y los fogos. Y de fácil adquisición ya que esta en casi todos los depósitos de madera en Guayaquil.

Madera sólida para la huella de la escalera posee estructura metálica con soportes fabricados para las huellas o escalones. Aquí también se usa la madera pero se requiere que esta sea de material **madera sólido** esta se la obtiene desde el centro del árbol la cual tiene más rigidez. Para las barandas tanto en la escalera como en el pasillo de planta alta se aplicó **material metálico** de tal manera que sea de buen agarre permitiendo la seguridad de cada usuario.

Tubos metálicos cuadrados de 10x10cm de 4mm de espesor.- Las columnas y vigas de

toda la edificación de es tubos metálicos tanto en planta baja, planta alta y estructura de cubierta, como criterio no se usó la madera como elemento estructural debido a que esta es la que recibe toda la carga de la edificación permitiendo una mejor distribución de fuerzas o cargas. Cada elemento estructural está unido mediante soldadura para mejor fijación, se busca usar los materiales de rechazo uniéndolos de tal manera que sea *eco-eficaz*.

Hormigón armado, cimentación como criterio estructural ningún material funciona y resiste a la intemperie tan eficazmente como el cemento es por esto que se optó en no reemplazarlo, se podría decir que este proyecto solo un 10% se utiliza agua para preparación de material. El *piso de planta* baja también contiene hormigón de tipo simple, permitiendo la protección de las estructuras verticales.

Perfiles de madera para soporte de ventanales.- aquí se usó la madera como elemento estructura para soporte de los vidrios, evitando el uso del aluminio, sin perder la originalidad de diseño. Toda la vivienda lleva este material desde las áreas de servicio hasta las áreas privadas. Esta aplicación no solo ayuda a disminuir el consumo de aluminio si no también permite ahorrar más económicamente beneficiando así al proyecto.

Cisterna plástica en PVC.- son la mejor opción para almacenamiento del agua ya que estos modernos reservorios cuentan con garantía de por vida esta viene equipadas con filtros para atrapar las impurezas y traen tecnologías EXPEL para impedir la reproducción de bacterias.

Memoria técnica

Cimentación.- la cimentación tipo vigas corridas mediante la técnica de hormigón armado, en toda la edificación solo la dimensión se usó el tradicional cemento, mientras que el resto se construirá en seco, es decir no se usara agua en un 100%. Dentro de la cimentación se soldará platinas de 1/ 4 de espesor de 20x20cm para soldar los soporte de plintos metálicos de 15x15cm de 5mm de espesor (ver plano en anexo).

Recolección de aguas lluvias.- Se recolectara el agua lluvias mediante cisterna tipo PVC de 1m³ de almacenamiento. Se usó válvula flotador para evitar el sobrepaso del agua. El agua de rebose por una tubería de 4” que estará ubicada en la superficie superior del tanque, el agua sobrante bajara directamente al corredor del retiro hacia el bordillo. A continuación se indica en la figura 25.

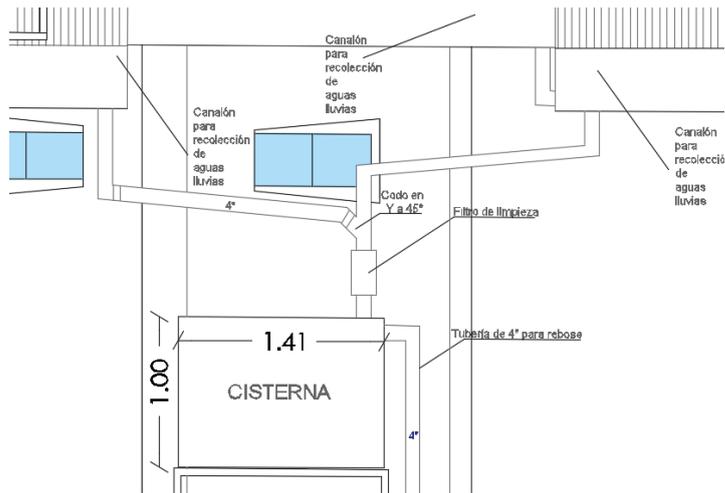


Figura 25. Captación de agua lluvias

Fuente: AutoCAD

Elaborado por. Neira A. (2022)

Para la distribución del agua lluvia para los inodoros, esta llegara por la fuerza de la gravedad por el mismo peso del agua, es decir de forma natural, con una la tubería de $\frac{3}{4}$ de conducto estará conectada a la manguera del tanque inodoro, la instalación será de $\frac{3}{4}$. Estas dos tuberías irán conectada a la manguera de llenado del tanque del inodoro. Pero separadas por llaves de cierre rápido, para evitar que se mescles las aguas. Las llaves de cierre rápido harán que cuando el agua lluvia se agote, abra paso al suministro de agua de red pública. La cisterna estará ubicada 1mt superior a nivel de los inodoros en la planta las y para el baño de visita estará a un nivel superior de 2.88mt, explicación en figura 26.

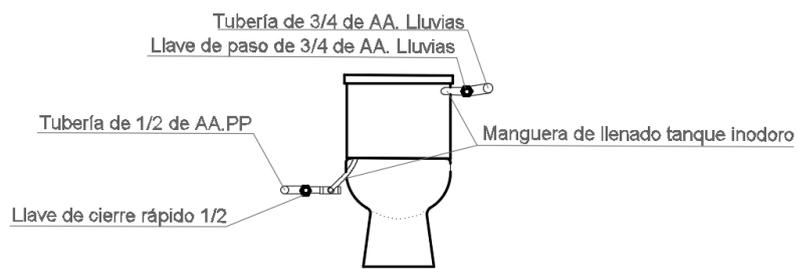


Figura 26. Uso de agua lluvia en inodoro

Fuente: AutoCAD

Elaborado por. Neira A. (2022)

RENDER vista recolección de agua lluvias



Figura 27. Render cisterna agua lluvias

Fuente: LUMIÓN

Elaborado por. Neira A. (2022)

El sistema de recolección de agua lluvias, cuenta con un reservorio de almacenamiento de 1 m³ de agua, es una cisterna plástica de tres capas:

- Capa de color, refuerza el aislamiento.
- Capa negra protege de la luz solar.
- Capa blanca, aislante térmico, anti adherente.

Dimensiones de cisterna: largo: 1.41cm, ancho de: 1.00cm

Accesorios:

1. filtro separador de partículas de suciedad.
2. Tubo de reserva temporal para asentar suciedad.
3. Tubo de rebose, salida de exceso de agua.
4. Tuberías de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$

Actividades de consumo AA.PP semanal

En efecto se realiza un análisis de consumo de agua potable por 4 habitantes mediante la observación de facturas. 7m³ por mes, es decir aproximadamente por semana se ocupa 1,75m³, y diaria es 0.25m³ o 250lt. *En la sig. Tabla 12* se muestra el consumo semanal por actividad o uso. El cual da como valor total de 2m³ aprox. por semana y mensual 8m³

aproximadamente. Esta cantidad en consumo puede cambiar a menos que exista un control de uso de cada usuario. **En la figura 28** se muestra el porcentaje relevante en consumo.

Tabla 13

Título: consumo de AA.PP semanal

ACTIVIDAD	CANTIDAD CONSUMO SEMANAL
Ducha	35 litros (por 5 minutos constante)x7 días=245 litros
Descarga de inodoro	40 litros x7 días = 280 litros
Lava mano	40 litros (podría aumentar se la llave permanece abierta durante el cepillado) = 280 litros
Mojar el jardín	75 litros x 7 días = 525litros
Fregadero	16 litros x 7 días = 112 litros
Lavadora de ropa	95 litros(aprox.) x 7 días = 665 litros
Vasos con agua para beber(15.5 tazas)	14 litros x 7 días = 98 litros

Fuente: Banco interamericano de desarrollo

Elaborado por. Neira A. (2022)

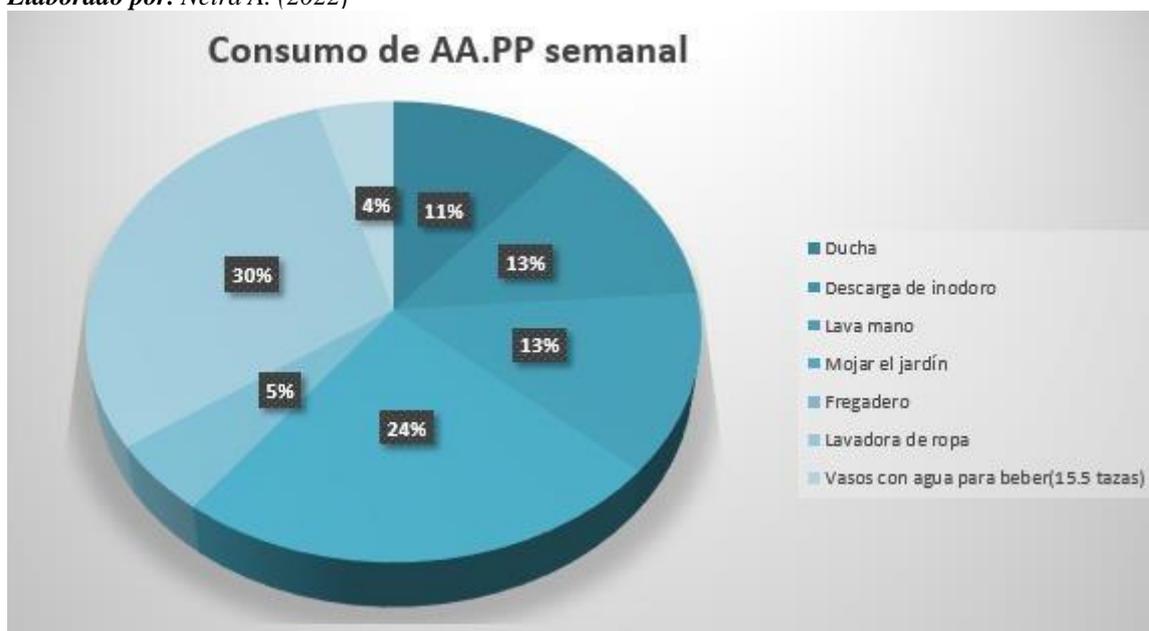


Figura 28. Consumo de AA.PP

Fuente: Excel

Elaborado por. Neira A. (2022)

En este analice se dio como resultado a que La actividad que más agua consume es la de lavar ropa marca un 30% de consumo por mes, lo que equivale a 2.4m³

Uso de AA. Lluvias en épocas de invierno de enero a abril. Aplicado en tareas y mantenimiento semanal. **En la sig. Tabla 12** se muestra el consumo semanal de 1.8m³ por semana aprox. Y por mes 6.7m³. **En la figura** se muestra el porcentaje relevante en consumo.

Tabla 14

Título: consumo de AA. Lluvias semanal

ACTIVIDAD	CANTIDAD CONSUMO SEMANAL
Descarga de inodoro	40 litros x7 días = 280 litros
Mojar el jardín	75 litros 7 días = 525 litros
Lavar automóvil	16 litros días = 112 litros
Limpieza de pisos	95 litros(aprox.) días = 665 litros
Otros usos	14 litros días = 98 litros

Fuente: Banco interamericano de desarrollo

Elaborado por: Neira A. (2022)



Figura 29. Consumo de Agua lluvia semanal

Fuente: Excel

Elaborado por: Neira A. (2022)

Comparación de costos y ahorro de AA.PP. en la sig. Tabla se detallara el ahorro de agua de potable en m3 por mes, como el ahorro económico por mes.

Tabla 14

Costo y consumo AA.PP mensual	Consumo AA. Lluvias mensual	Ahorro económico Mensual época lluviosa
8m3 (aprox)=\$7.94	6.7m3 (aprox)=\$6	\$6

Figura 29. Ahorro económico en época lluviosa

Fuente: Excel

Elaborado por: Neira A. (2022)

Como **resultado final** en los 3 meses en época de lluvias la vivienda ahorrara 24m3 de consumo de AA.PP y obtendrá un ahorro económico de \$24. Da que se muestra que el criterio de reciclaje de agua lluvia ayudara a la economía y al medio ambiente.

Instalación de sistema fotovoltaico

El terreno a intervenir gracias a su longitud, se propuso diseñar 2 viviendas unifamiliares, una se ubica por el sur oeste y la otra por el noreste.

La cubierta contiene panel tipo sándwich gracias al poliuretano ayuda a desviar el calor emitido por el sol. Se integró Sistema *foto voltaico*.- para producción de energías limpias de abastecimiento de la vivienda, se optó por instalar cuatro paneles solares de 12v100w lo suficiente para abastecer de energía a la vivienda. Instalación del panel, entre los procesos se instalación o ubicación en la cubierta, no requiere de conexiones, solo de enchufar al contador... En la siguiente figura 29 se refleja la instalación.

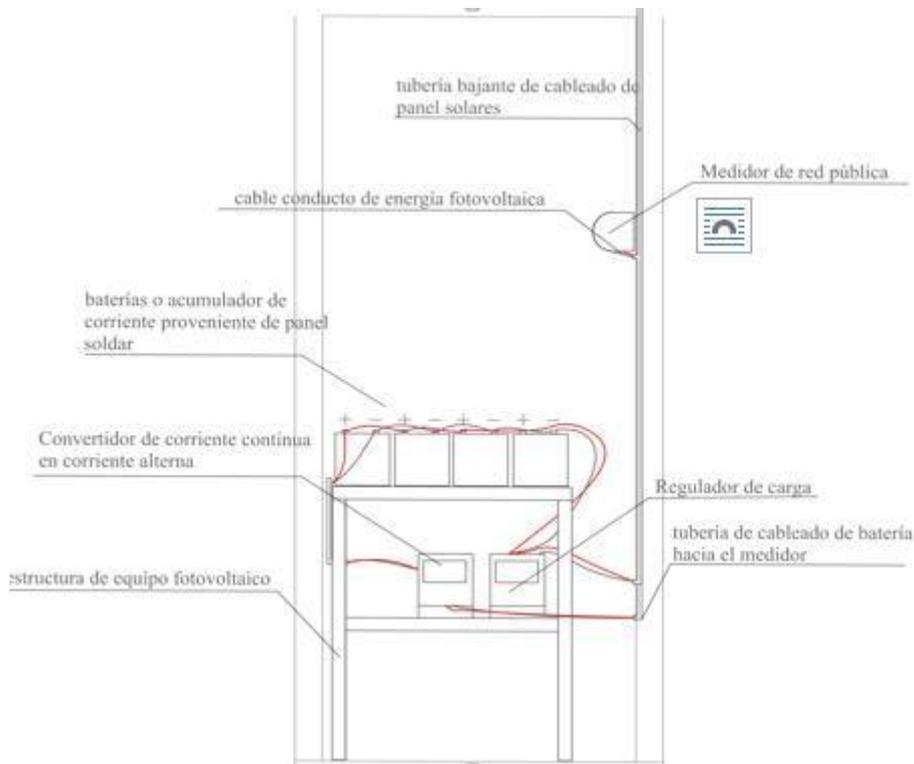


Figura 30. Área de baterías de paneles solares

Fuente: AutoCAD

Elaborado por. Neira A. (2022)

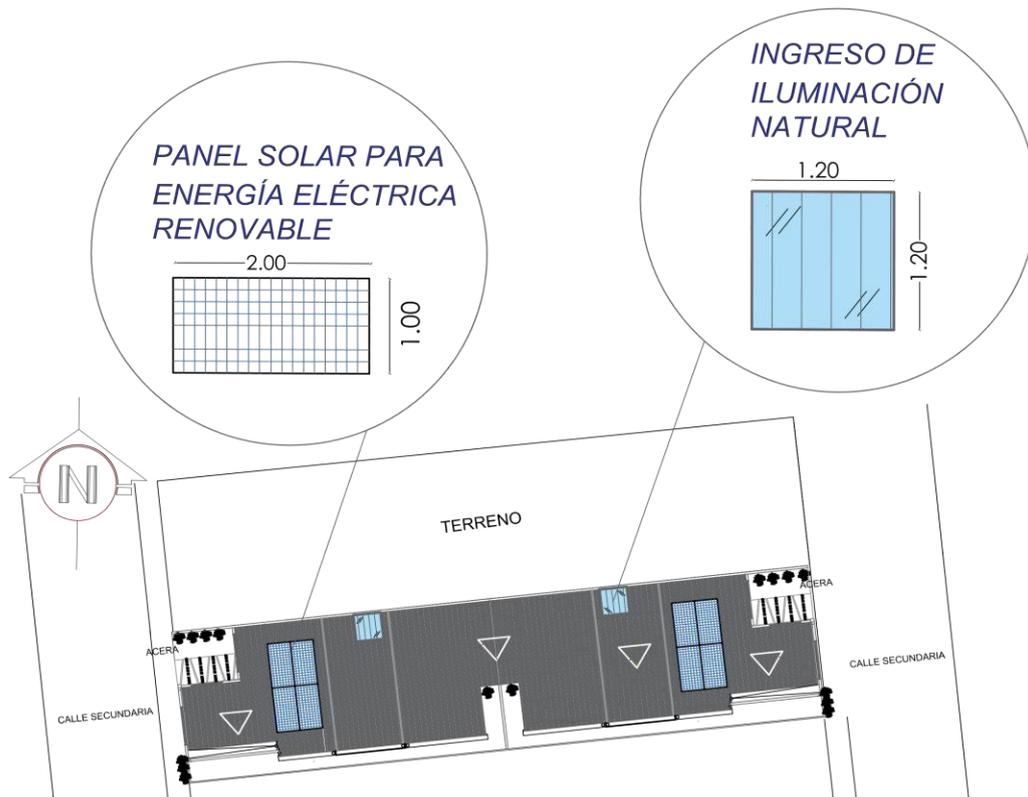


Figura 31. Ubicación de paneles solares
Fuente: AutoCAD
Elaborado por. Neira A. (2022)



Figura 32. Render paneles solares
Fuente: LUMIÓN
Elaborado por. Neira A. (2022)

Consumo de energía eléctrica

La residencia contiene puntos de tomacorriente e iluminación artificial en todas las áreas, dado que se procede a analizar el consumo de KW/mes en todas las actividades. En la sig. Tabla 14 se describe la cantidad de KW por cada artefacto, teniendo en cuenta que la nevera es de consumo constante.

Tabla 13

Título: Consumo de energía al mes

ARTEFACTO	POTENCIA W	KW P/1000	CONSUMO X DIA TOTAL HORAS	CONSUMO X DIA TOTAL	CONSUMO KW MENSUAL TOTAL
Nevera	400	0.4	24	9.6	297.6
Lavadora	2200	2.2	2	4.4	136.4
Aspiradora	1600	1.6	1	1.6	49.6
Microondas	500	0.5	2	1	31
Licuadaora	300	0.3	1	0.6	18.6
Ducha	4800	4.8	1	4.8	148.8
TV	75	0.075	7	0.525	16.28
Plancha	9500	9.5	1	9.5	294.5
Secadora	1300	0.13	1	0.13	4.03
Computadores	400	0.4	20	8	248
Parlantes	70	0.07	4	0.28	8.68

Fuente: YOU TUBE

Elaborado por: Neira A. (2022)

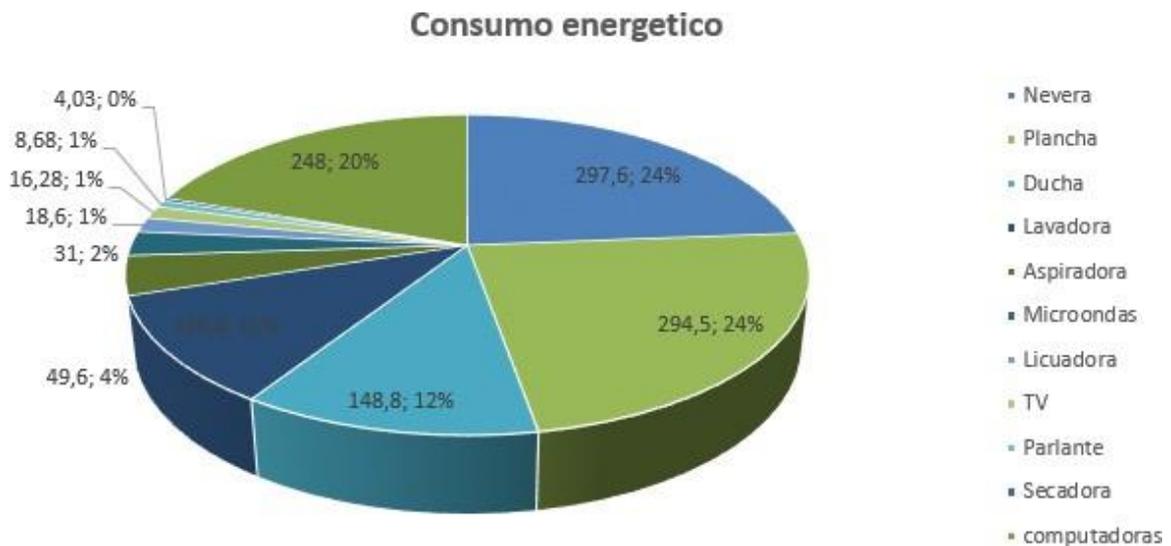


Figura 33. Consumo de Agua lluvia semanal

Fuente: Excel

Elaborado por: Neira A. (2022)

En la torta mostrada da como resultado en porcentaje siendo, la nevera y la plancha, los artefactos que ocupan mayor energía eléctrica. Ambos representan un 24% del 100%. El total de consumo en kilovatios, de todos los artefactos es de 1253.49 KW.

Rendimiento y ahorro con uso de energía fotovoltaica se escogió paneles de 100w. Es decir por cada hora se va a generar 50w siendo que en los días más soleados, incluso las horas picos son las que mantendrán la batería cargada. Entres sobras por orientación y nubla miento se pretende por 6 horas captar energía, produciendo unos 300kw por día y por semana entre días nublados seria de aprox. 30 horas de captación que equivale a 1.500kw. Por mes.

Consumo de Suministro CELEC EP X MES	Producción de energía renovable fotovoltaica por mes	Ahorro económico Mensual con uso fotovoltaico
1253.49 kW(aprox)=\$28	1.500kw (aprox)	\$28

Figura 34. Ahorro económico Energía renovable

Fuente: YOU TUBE

Elaborado por. Neira A. (2022)

Mampostería.- todas las paredes están conformada por listos de madera de 5x5cm y 2.65 de altura en madera roble, separada de una distancia de 0.70cm para dar mejor resistencia a los paneles de madera que servirá para el recubrimiento interno. Cada panel o lámina de madera de espesor de 0.05cm de 1.20cmx2.20 de largo. Estas se sujetaran de con tornillos cabeza plana de 2 y 3". Internamente se pondrá una lámina impermeabilizante para evitar el ingreso del agua.

Cisterna de agua potable.- la cisterna estará ubicada debajo del área de bomba de agua, cuya de agua será para 1m³ de almacenamiento. Su estructura de hormigón armado de 150kg/cm². Se usara varilla de 8mm de diámetro para su armado. Las dimensiones son de 1.20mt de área x 1.74 de alto. Se impermeabilizara con aditivo SIKA top 144.

Tapas de cajas de registro y cisterna.- la cisterna de 0.60x0.60cm. Se fabricara en platinas de 1/8 con malla electro-soldada de 1/4. El recubrimiento será en hormigón simple.

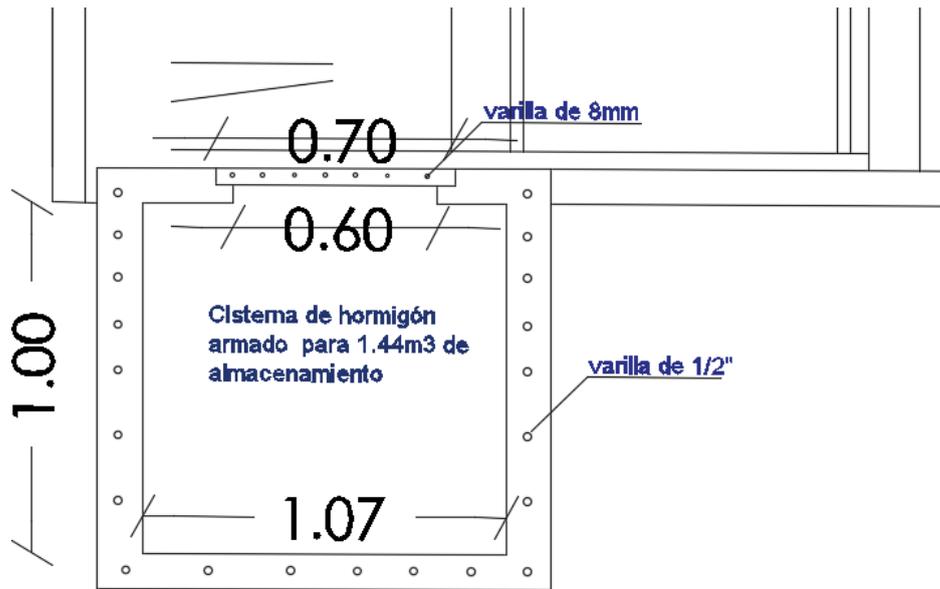


Figura 31. Render paneles solares

Fuente: AutoCAD

Elaborado por. Neira A. (2022)

CONCLUSIONES

Todavía en el Ecuador hay un gran índice de vivienda que está basados en la autoconstrucción, creando una cultura nada amigable al medio ambiente. Mediante la integración de este proyecto de vivienda sostenible lograra crear de poco a poco una cultura y forma de pensar distinta en cuanto a la construcción, ya que esta lograra brindar un confort natural, ahorro económico y cuidado ambiental, cumpliendo de esta manera con los pilares de la sostenibilidad. El agua reciclada no solo generara ahorro económico sino también una fuente alternativa, para cuidar el agua. Si este sistema se extiende en varias edificaciones los riesgos de niveles de inundaciones serian nulos ya que el agua que cae es aprovechada.

Este proyecto se optó por diseñar en un 70% sostenible. Se podría decir que la cimentación solo es un 30% de materiales tradicionales. Aun en el Ecuador no hay un 100% de materiales amigable al medio ambiente por lo que no se pudo sustituir algunos materiales tradicionales eficaces como lo es el hormigón armado ya que este posee grande resistencia de cargas. Como mampostería se usó paneles de maderas para hacer de la vivienda la térmica, aplicando madera roble ya que esta tiene como característica de soportar la humedad. La implementación de paneles solares hará de la nueva edificación un gran aporte al cuidado del planeta.

En El Ecuador es de gran beneficio aplicar paneles solares ya que el sol sale en casi todo el año, el costo de inversión podría estar al alcance de las familias, no requiere de mantenimiento seguidos ya este mecanismo tiene vida a largo plazo. Lo interesante de este sistema es que va vinculado al medidor de red pública de electricidad. La energía que ingresa al medidor no pasa por el contador de vatios ya que es evidente que no requiere de otras estaciones ya que el mismo sistema convierte esta energía continua en alterna, dando paso a su uso directamente. Algunas compañías de sistema fotovoltaico ya la venden solo para ser instalada al medidor que aún se requiere de un técnico de electricidad.

Por otra parte usar el viento de una manera eficaz esta permite que no solo el área sea ventilada si no también que se evite el consumo en aire. En todo proyecto es necesario orientar la vivienda de tal manera que se pueda aprovechar bien los vientos. Estos sistema deben de poseer ventanales con abatimiento ya que no se sabe con exactitud en que momento la velocidad de los vientos cambian con intensidad de esta forma se cerraría el paso de aire para proteger el interior.

El uso de materiales sostenibles hacen que la edificación sea independiente ya que algunos no requieren de agua potable, otros ya viene de fábrica optimizando tempo, dinero y

recursos. Es cierto que los materiales son reemplazables pero lo que se rescata de lo tradicional es que como elemento estructural en cimentación aún nada reemplaza al hormigón ya que se podría decir en término figurado que este material es eterno y soporta todas las condiciones negativas.

RECOMENDACIONES

El Ecuador está creciendo se podría decir que de manera descontrolada, y un alto porcentaje de clase baja es la principal fuente de reproducción, se debe crear nuevas políticas las cuales regulen el crecimiento poblacional, porque esto a su vez genera más pobreza y crean nuevos desbastadores de los recursos naturales. Por otra parte se debe educar a la población no solo en casa si no en el trabajo, las instituciones educativas impartir conocimiento de sostenibilidad, y esto como fruto cosechara generaciones más concientizadas por el planeta.

Como los presente futuros de la patria se debe concientizar e integrar en los futuros proyectos sistemas constructivos sostenibles de tal manera que se le inculque a los usuarios, clientes que existen otras alternativas con más eficiencia y mejor características y de alto cuidado ambiental. No solo se trata de crear plaza de trabajo sino ir por más cambiar paradigmas y pensamiento egoísta que solo busca el bienestar. Se requiere involucrar de manera consciente al cuidado del ecosistema desde el punto de vista de cualquier profesión o rama que sea, ya que como pobladores somos los únicos devastando los recursos naturales.

La nueva generación venidera solo hará un cambio si nosotros lo hacemos es nuestro legado que determinara las nuevas leyes, normativas y ordenanzas para el futuro y para perseverar la vida tanto animal, vegetal y humana. La aplicación de criterios sostenible es de gran utilidad para todo proyecto de este presente ya que asegura de manera comprobada beneficios eficientes tanto al mundo como a los que habitamos en él.

Glosario

Eco-eficiente.- es una teoría de gestión que motiva a las empresas o colectividad a mejorar las condiciones cambiales, beneficiando económicamente a la población y al planeta.

Válvula check.- da paso al fluido con un buena circulación, sin que esta retorne de manera contraria.

Bibliografía

2015. (s.f.). *https://hidropluviales*. Obtenido de <https://hidropluviales.com/2020/06/16/reutilizacion-del-agua-de-lluvia/>
- angie, c. (2014). *proyecto de grado angie*. Obtenido de proyecto de grado angie: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11231/PROYECTO%20DE%20GRADO%20ANGIE%20HASLEY%20CORREA%20SASTOQUE%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- arnaldo. (2021). *5 sistema de recogida de agua lluvias* . Obtenido de 5 sistema de recogida de agua lluvias : <https://blog.structuralia.com/sistemas-de-recogida-de-agua-de-lluvia>
- borbón, j. r. (2018). *diseño de implementación de un sistema de recuperación de aguas lluvias y/o grises para uso domestico diferentes usos humano*. universidda piloto de colombia, bogota. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5055/DISEN%CC%83O%20E%20IMPLEMENTACIO%CC%81N%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20RECOLECCIO%CC%81N%20DE%20AGUAS%20LLUVIAS-GRISES%20V12.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- cadena duvan, gomes cardenas. (2018). *repositorio los libertadores*. Obtenido de repositorio los libertadores: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2543/Cadena_Freddy_G%C3%B3mez_Yurley_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- cadena, f. g. (2018). *diseño de un sistema de recolección y reciclaje de aguas lluvias en la ciudad de bogota. (tesis de ingeniería civil)*. fundación universitaria los libertadores, bogota.
- correa, a. (2014). *proyecto de grado angie*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11231/PROYECTO%20DE%20GRADO%20ANGIE%20HASLEY%20CORREA%20SASTOQUE%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DLE. (2014). *Real academia española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/sostenible>
- envera. (2019). *envera*. Obtenido de envera: <https://grupoenvera.org/sin-categoria/agenda-2030-asi-contribuye-envera-once-los-objetivos-desarrollo-sostenible/#anchor>
- g, l. (2012). *vista de reciclaje de agua lluvias* . Obtenido de <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/rioc/article/view/1973/1763>
- gracia, d. (2015). *tesis abad.pdf*. Obtenido de sistema de cocha de agua pluvial y reutilización de agua grises de regadera en vivienda unifamiliar: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/33162/Tesis%20Abad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- hawken, p. (s.f.). *reciclaje*. Obtenido de believe earth: <https://believe.earth/es/como-reutilizar-el-agua-de-lluvia/>
- hernandez, c. (2017). *Propuesta de mejoramiento para la captación, almacenamiento y reutilización de agua*. Corporación Universitaria Minuto De Dios, medellín. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/5880/1/Propuesta%20de%20mejoramiento>

ramiento%20para%20la%20captaci%C3%B3n%2C%20almacenamiento%20y%20reutilizaci%C3%B3n%20de%20agua%20lluvia%20en%20la%20%20Instituci%C3%B3n%20San%20Jos%C3%A9%20Obrero.pdf

katherine, m. (2017). *tesis katherine*. Obtenido de tesis katherine:

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/18986/1/CD-8383.pdf>

madrid, n. (s.f.). factibilidad del reciclado de agua de tanque de tormentas para otros usos urbanos. *factibilidad del reciclado de agua de tanque de tormentas para otros usos urbanos*.

universidad de los andes, bogota. Obtenido de

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13934/u754166.pdf?sequence=1>

objetivo de desarrollo sostenible. (s.f.). Obtenido de objetivo de desarrollo sostenible:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

ortiz wilian, v. w. (2017). *5-trabajo de grado..pdf*. Obtenido de 5-trabajo de grado..pdf:

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15502/1/5_TRABAJO%20DE%20GRADO..pdf

ortiz, w. v. (s.f.). propuesta para la captación y uso de agua lluvias en las instalaciones de la universidad catolica de colombia a partir de un modelo fisico de recolección de agua.

repository ucatolica. universidad catolica de colombia, colombia. Obtenido de

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15502/1/5_TRABAJO%20DE%20GRADO..pdf

vargas, p. (2000). *inocar*. Obtenido de analisis de comportamiento de la salinidad:

https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta10/OCE1001_5.pdf

vargas, p. a. (2000). *inocar*. Obtenido de analisis del comportamiento de la salinidad en el sistema rio guayas canal de jambeli como parte del cambio climatico:

https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta10/OCE1001_5.pdf

virgili carlos, b. o. (2015). *ojeda brito, carlos virgilio.pdf*. Obtenido de

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11698/1/Ojeda%20Brito%2c%20Galo%20Virgilio.pdf>

virgilio carlo, b. o. (2015). *ojeda brito, carlo virgilio.pdf*. Obtenido de ojeda brito, carlo virgilio.pdf:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11698/1/Ojeda%20Brito%2c%20Galo%20Virgilio.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.- proyecto THE Hill, este busca obtener un eco eficiencia y sostenibilidad en Ecuador puerto santa Ana.



Fuente: The Hill
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 2.- construcción de vivienda en el Ecuador con un enfoque de sostenibilidad.



Fuente: vivienda sostenible ecuador
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 3.- cero viviendas sin luz así titula este proyecto en la ciudad de Quito atendiendo varios sectores se instaló sistema fotovoltaico.



Fuente: Empresa eléctrica Quito
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 4.- aldea construida con botellas plásticas, a partir de recolectar 1 millón de botellas vertidas en las playas de panamá.



Fuente: la vanguardia
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 5.- vivienda sostenible Perú este proyecto realizado por 7 arquitectos voluntarios. El principal criterio es el de aprovechar el agua lluvias.



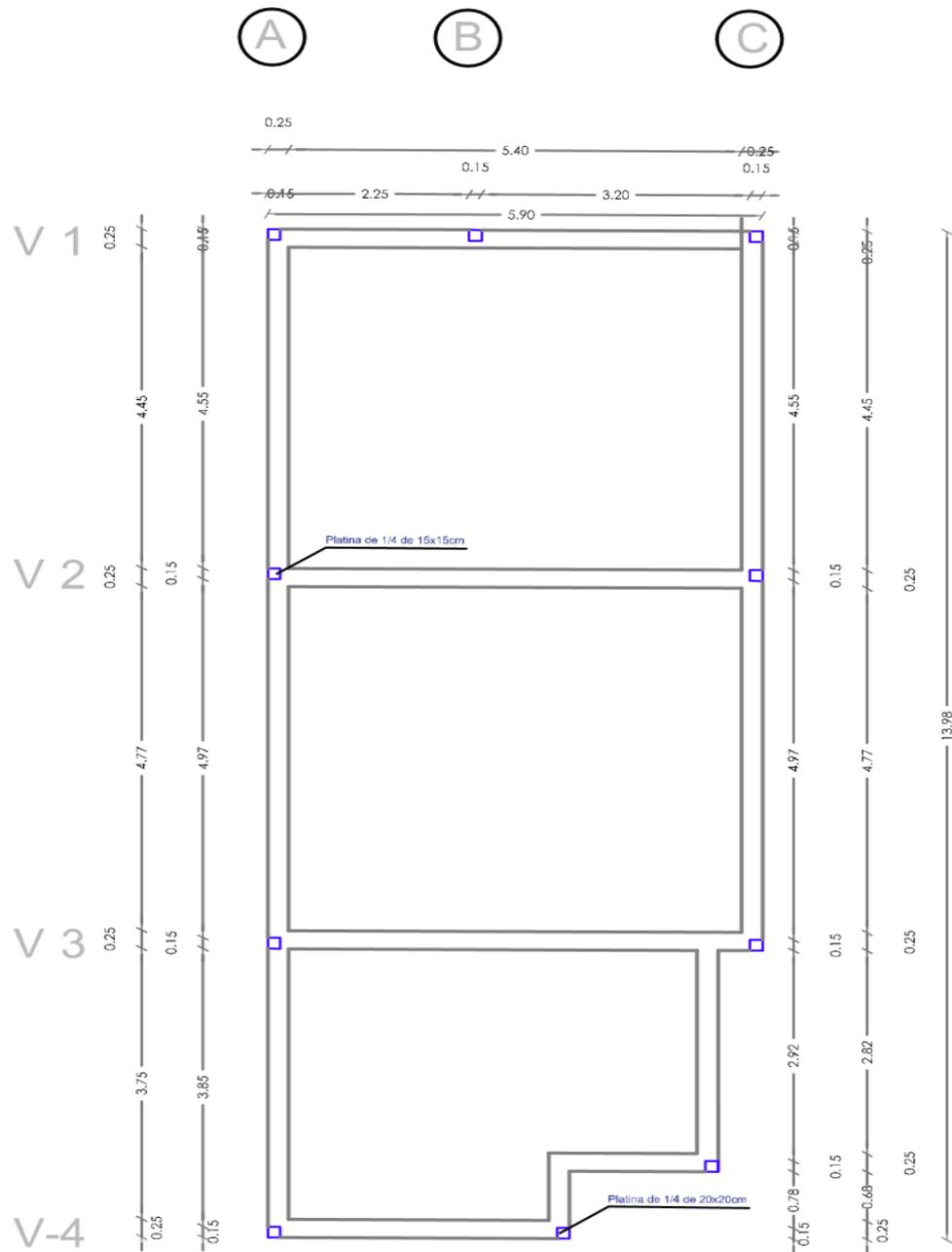
Fuente: Arcus Global
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 6.- empresa sustentable en Chile, tiene ya varios proyectos donde el autor principal es disminuir el impacto ambiente mediante criterios sostenibles, minimizando procesos constructivos.

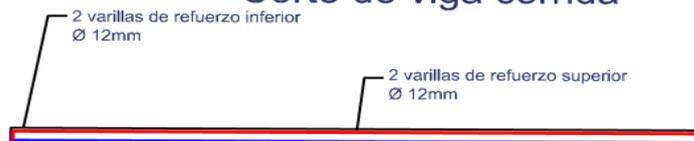


Fuente: Madera 21
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 7. Cimentación vigas corridas



Corte de viga corrida

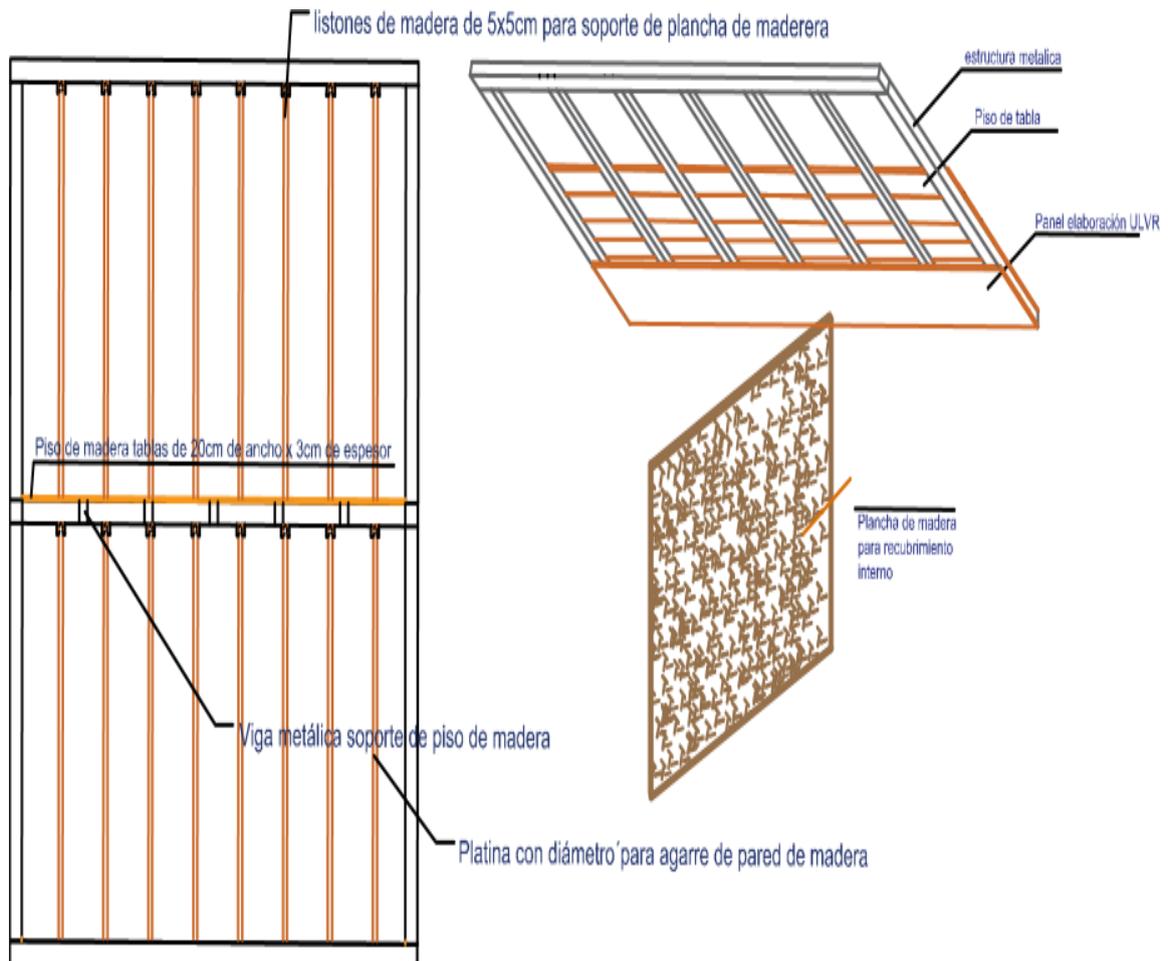


ESCALA 1 : 200

Fuente: AutoCAD

Elaborado por: Neira A. (2022)

Anexo 8. Detalles constructivos



Fuente: AutoCAD
Elaborado por: Neira A. (2022)

Anexo 9. Modelo de encuesta

ENCUESTA

Dirigida a: La población de las parroquias pascales, sector ladrillera.

Objetivo: viviendas sostenibles

Instrucciones para contestar de manera correcta las preguntas: Seleccione con una (x), la respuesta correcta según su opinión.

CONTROL DEL CUESTIONARIO

Num. Encuesta :

Fecha Encuesta :

8/7/ 2022

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN

1.- Edad :

2.- Género Femenino Masculino

3.- Educación.- Básica Superior Ninguna

VARIABLE INDEPENDIENTE

1.- Conoce usted el concepto sostenible aplicado en una vivienda?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

2.- Como parte de la sostenibilidad está usted de acuerdo con la recolección de aguas lluvias, para actividades que no requiera agua potable?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

3.-Está usted de acuerdo con los nuevos materiales, no contaminantes para las nuevas construcciones, sabiendo que algunos proviene del reciclaje?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

4.- Está usted de acuerdo, con reemplazar suministro de energía eléctrica industrializada, con la energía fotostática renovable proveniente del sol?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

5.- Está usted de acuerdo, con el aprovechamiento de las condicionantes naturales como ventilación e iluminación para su vivienda, para reducir el consumo e impacto de electricidad?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

VARIABLE DEPENDIENTE

6.- Está usted de acuerdo a la implementación de arquitectura bioclimática en las viviendas para reducir el impacto ambiental?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
en desacuerdo

7.- Con la utilización de los recursos naturales, está usted de acuerdo a adoptarlos, para aportar al cuidado ambiental y económico?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
En desacuerdo

8.- Está usted de acuerdo a que las nuevas viviendas sean más sostenibles sin perder la funcionalidad y confort, para crear nueva cultura a las próximas generaciones?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo

En desacuerdo

PROPUESTA

9.- Teniendo encuesta a que en Guayaquil la energía eléctrica ya no es escasa, estaría de acuerdo usted que se implemente sistemas paneles solares en las viviendas?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
En desacuerdo

10.- Teniendo encuesta en Guayaquil el agua potable no es escasa, cree usted que es importante o necesario usar agua lluvias para actividades que no necesariamente se use agua potable?

Totalmente de acuerdo
De Acuerdo
Parcialmente de acuerdo
En desacuerdo

Fuente: población

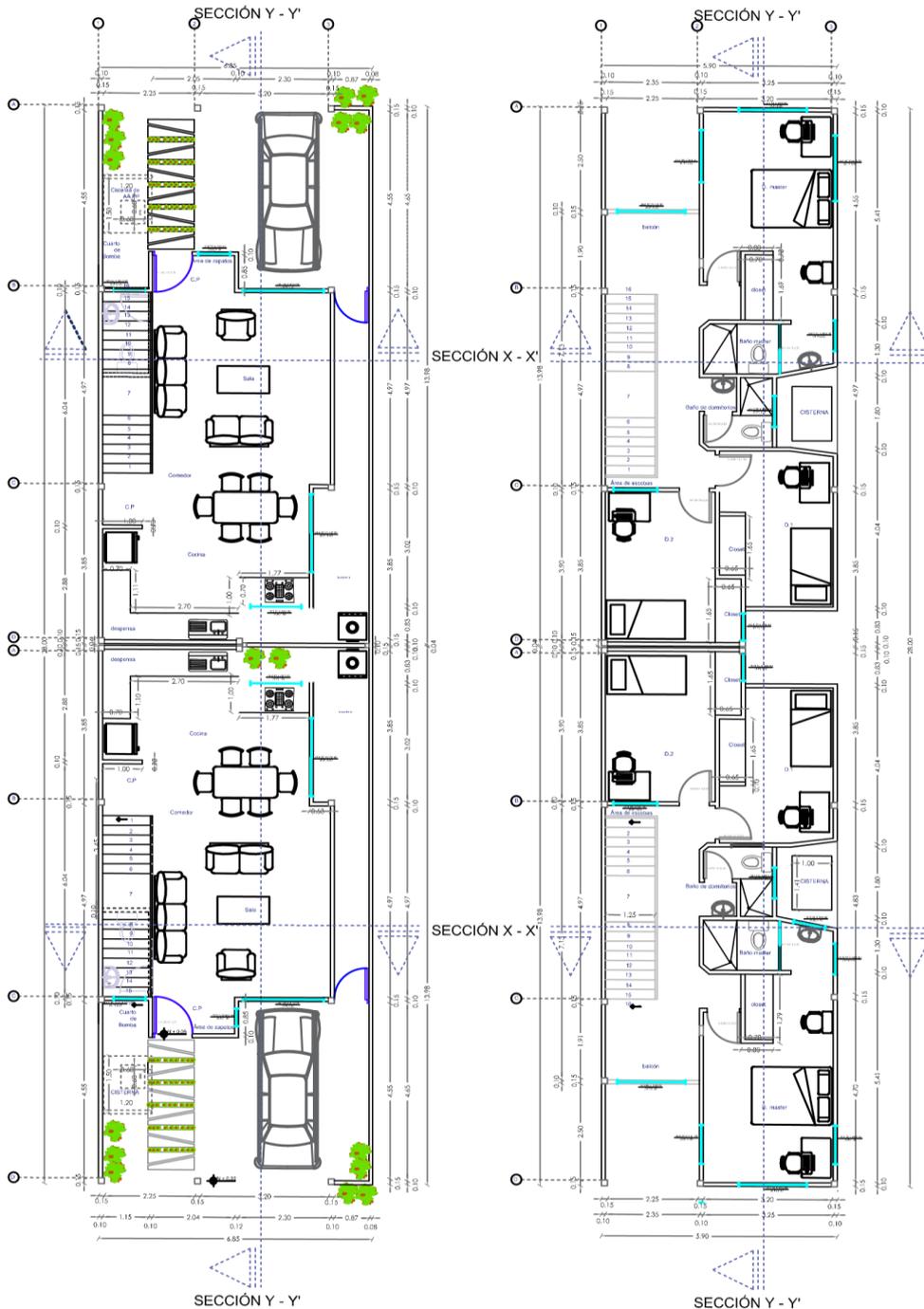
Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 10. Planos arquitectónicos

PLANOS ARQUITECTONICOS

PLANTA BAJA

PLANTA ALTA



vivienda unifamiliar	
PLANOS ARQUITECTONICOS P. BAJA Y P. ALTA	

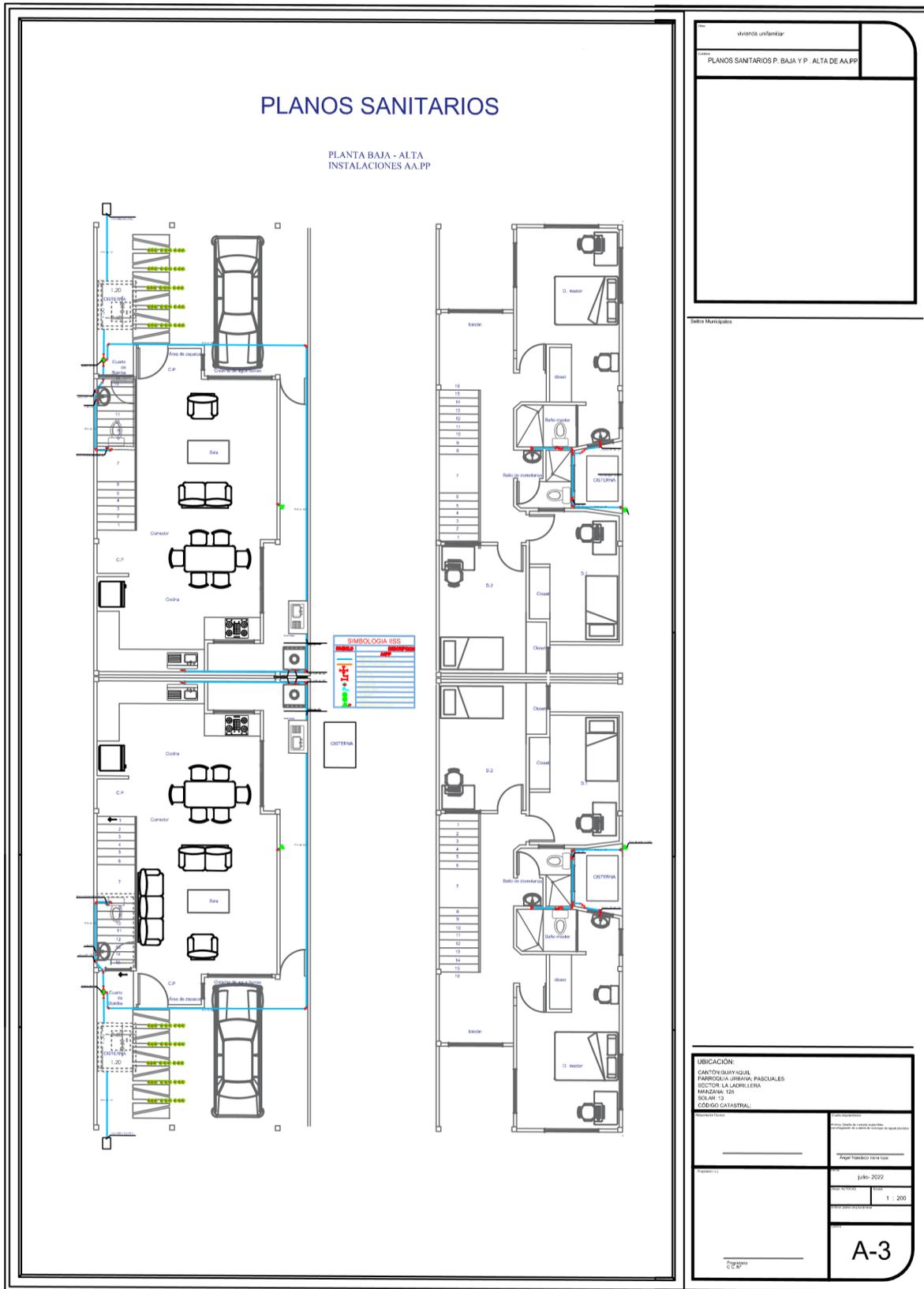
Señor Municipal:	

LUBICACION: CANTON GUAYASQUEL PARROQUIA URBANA PASCUALES SECTOR LA ADRIELLERA MANZANA 125 SOLAR 13 CÓDIGO CATASTRAL:	
Fecha: _____ Firma: _____ Cargo: _____	Fecha: julio-2022 Escala: 1 : 200

A-1

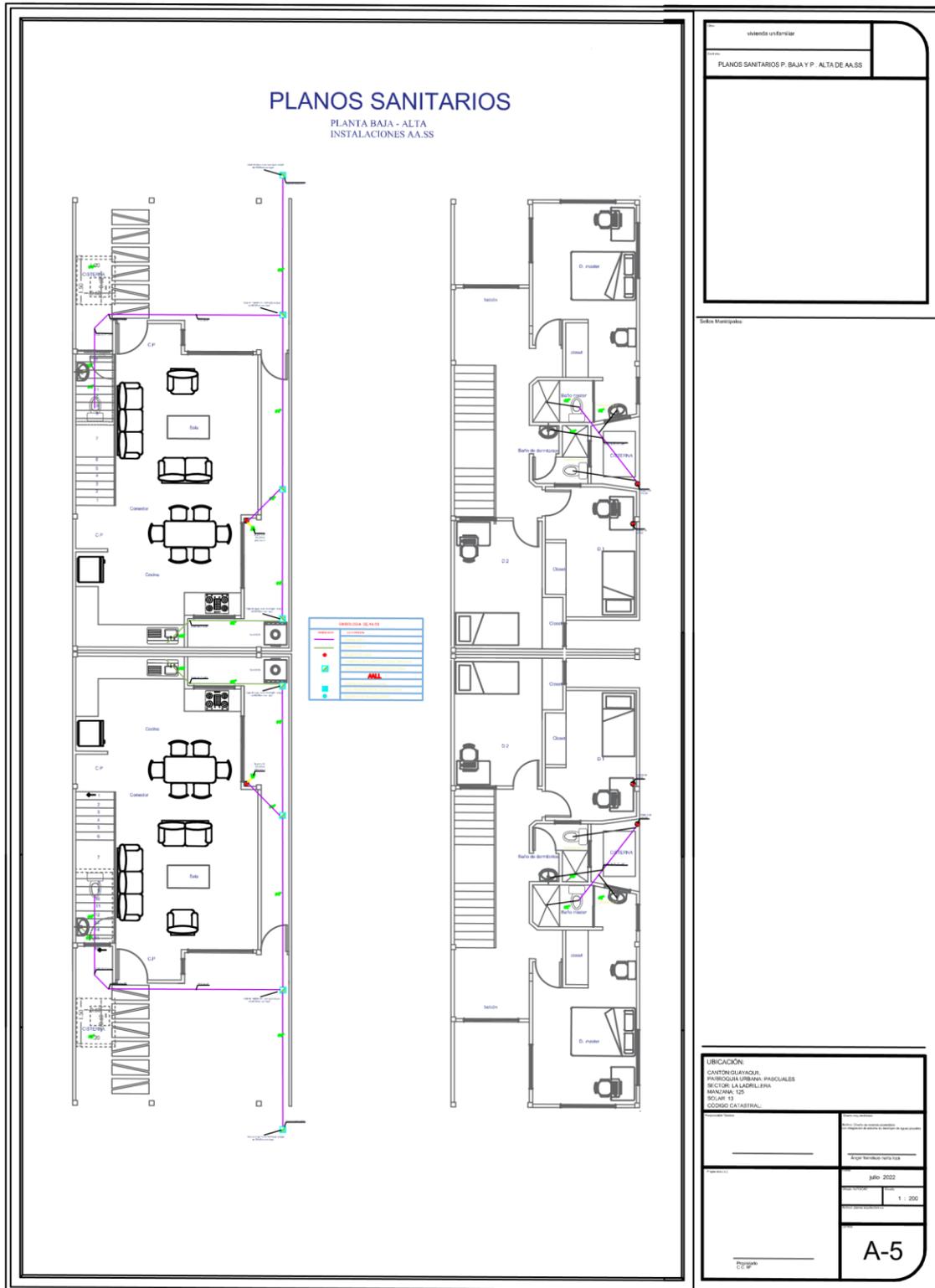
Fuente: AutoCAD
 Elaborado por. Neira A. (2022)

Anexo 12. Planos sanitarios



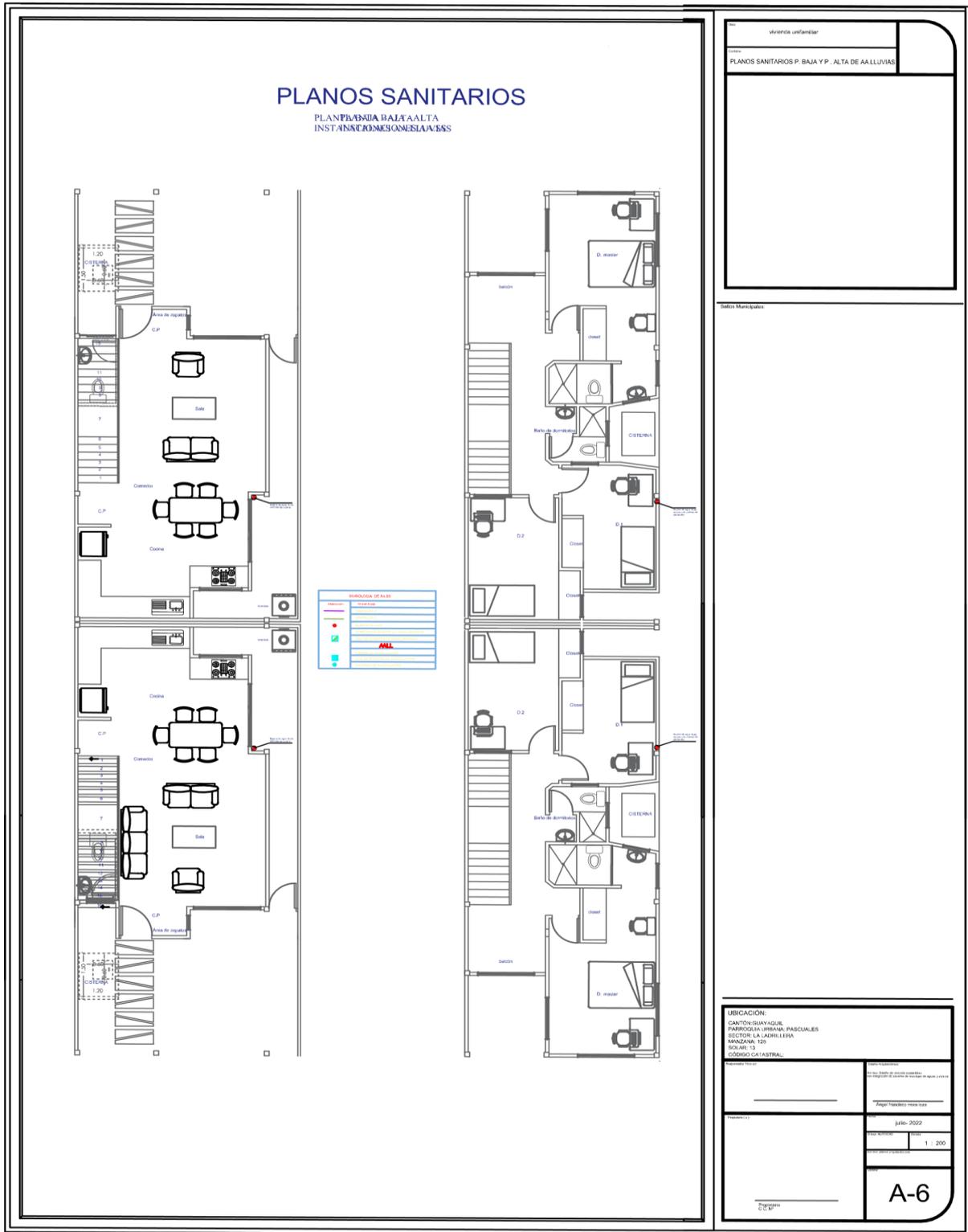
*Fuente: AutoCAD
Elaborado por: Neira A. (2022)*

Anexo 13. Planos sanitarios



*Fuente: AutoCAD
Elaborado por. Neira A. (2022)*

Anexo 14. Planos sanitarios



Fuente: LUMIÓN
Elaborado por: Neira A. (2022)

Anexo 15. RENDER Planta Baja. Garaje, ingreso, sala, baño de visita, comedor, cocina y escaleras



*Fuente: LUMIÓN
Elaborado por. Neira A. (2022)*

Anexo 16. RENDER Planta Alta, dormitorios 1 y 2 y dormitorio Master.



*Fuente: LUMIÓN
Elaborado por. Neira A. (2022)*

Anexo 17. RENDER cubierta representación de paneles solares e ingreso de iluminación natural.



Fuente: LUMION
Elaborado por. Neira A. (2022)