

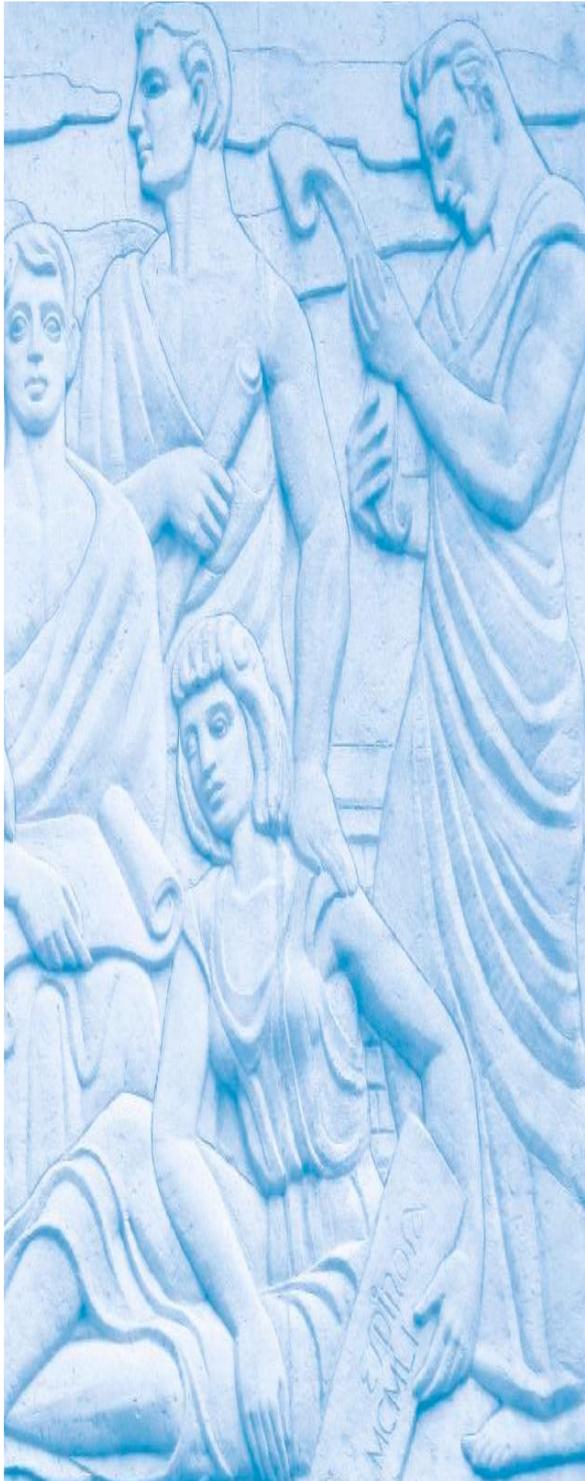
**EJERCICIO DE CULMINACIÓN DE
ESTUDIOS:
PROYECTO PROFESIONAL**

**Anteproyecto de viviendas
sociales subsidiadas para la
propuesta urbana del barrio “La
Ceiba”. Tramo I.**

**Trabajo presentado en opción al título de
Arquitecto**

Miguel Eduardo Menéndez Hardy

**SANTIAGO DE CUBA
Año 64 de la Revolución
Año 2022**



**EJERCICIO DE CULMINACIÓN DE
ESTUDIOS:
PROYECTO PROFESIONAL**

**Título del trabajo:
Anteproyecto de viviendas
sociales subsidiadas para la
propuesta urbana del barrio “La
Ceiba”. Tramo I.**

**Trabajo presentado en opción al título de
Arquitecto**

Autor:

Miguel Eduardo Menéndez Hardy

Tutor(es):

MsC. Arq. Daily Hernández Columbié

Arq. José Luis Castellanos Jardines

**SANTIAGO DE CUBA
Año 64 de la Revolución
Año 2022**

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Se declara oficialmente que el diplomante Miguel Eduardo Menéndez Hardy, estudiante de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Construcciones en la Universidad de Oriente, es autor del Proyecto Profesional titulado Soluciones de arquitectura para la propuesta urbanana del barrio “La Ceiba”. Tramo I en conjunto con la tutora MsC. Arq. Daily Hernández Columbié.

Se autoriza a las instituciones implicadas: Universidad de Oriente a hacer uso del mismo con la referencia a la autoría que corresponde.

Para dar fe de la autoría del trabajo, se firma a los 17 días del mes de noviembre del año 2022.

Nombre y Apellidos del estudiante:

- Miguel Eduardo Menéndez Hardy

Firmas:



Nombre y Apellidos de tutor(es). Precisar categoría científica, académica (DrC. – MsC.)

- MsC. Arq. Daily Hernández Columbié
- Arq. José Luis Castellanos Jardines





DECLARACIÓN DE IMPACTOS:

El anteproyecto de viviendas sociales subsidiadas para la propuesta urbana del barrio “La Ceiba”, tramo I, posee impactos en el ámbito social y ambiental.

Social: Se da solución al problema de viviendas sociales para aquellas familias que, atendiendo a lo determinado por la política estatal, sean declaradas familias vulnerables. El empleo de materiales de fabricación local en las soluciones propuestas, fomentará en sus habitantes una cultura de identidad sobre el área.

Ambiental: El empleo de materiales locales permite reducir el gasto de combustible en la transportación de los mismos desde largas distancias, reduciéndose a su vez la contaminación provocada bajo este concepto. La propuesta de colores claros en el interior de las variantes, favorece el aprovechamiento de la iluminación natural en los espacios que las componen, derivando en un considerable ahorro energético. El zinc galvanizado empleado en la cubierta de la primera etapa del proyecto, al evolucionar este a cubierta pesada, podrá ser reutilizado en otras edificaciones. Con la proyección de una célula básica y la programación de su crecimiento, se posibilita un mayor aprovechamiento de los materiales empleados en la obra.

PENSAMIENTO:

“Es preciso adaptar los edificios a las necesidades y a las diferentes condiciones de las personas que han de habitarlos”

– Marco Vitrubio.

DEDICATORIA:

A mi familia, en especial a mi madre, abuelas, tía y tío Arturo.

AGRADECIMIENTOS:

A toda mi familia, por su guía y apoyo incondicional durante estos años de carrera para que hoy pueda estar aquí.

A mis amigos de siempre, y los que me regaló la vida en esta experiencia inolvidable por ser refugio, soporte, darme aliento y sacar de mí una sonrisa en cada una de las adversidades que se fueron presentando.

Al claustro de profesores que me han enseñado, educado, guiado, inspirado y motivado durante esta etapa de mi vida.

A mis tutores por su paciencia, entrega y dedicación.

A todas esas personas que incluso con una simple palabra de apoyo, colaboraron y ayudaron en la materialización de este trabajo.

Gracias.

RESUMEN:

El barrio “La Ceiba” es un emplazamiento obrero ubicado al norte de la ciudad de Santiago de Cuba, Cuba. Cuenta con la existencia de viviendas precarias habitadas por familias de bajos recursos a las que el gobierno otorgará subsidios. Este trabajo tiene como objetivo general, diseñar viviendas para familias subsidiadas en el barrio “La Ceiba” hasta la etapa de anteproyecto. Con la realización del mismo, queda planteado el diseño de dos variantes arquitectónicas de viviendas sociales, con subsidios otorgados por el gobierno. Las variantes propuestas están compuestas por los locales necesarios para ser clasificadas en viviendas de dos dormitorios dobles, contando con áreas mínimas para el desarrollo de las funciones. Este proyecto se desarrollará hasta la etapa de anteproyecto en la especialidad de arquitectura e incluye el desarrollo de la documentación técnica referida en la norma NC 674-4: 2009, dando respuesta al objetivo planteado.

Palabras claves: vivienda social, subsidios, barrio “La Ceiba”, diseño arquitectónico.

ABSTRACT:

"La Ceiba" is a working-class neighborhood located to the north of the city of Santiago de Cuba, Cuba. It has the existence of precarious housing habited by low-income families to which the government will grant subsidies. The general objective of this work is to design housing for subsidized families in the "La Ceiba" neighborhood up to the preliminary project stage. With the realization of the same, the design of two architectural variants of social housing with subsidies granted by the government is raised. The proposed variants are made up of the necessary premises to be classified into two double bedrooms houses, with minimum areas for the development of functions. This project will be developed up to the preliminary stage in the specialty of architecture and includes the development of the technical documentation referred to in the NC 674-4: 2009 standard, responding to the stated objective.

Keywords: social housing, subsidies, "La Ceiba" neighborhood, architectural design.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
---------------------------	----------

DESARROLLO	6
-------------------------	----------

Generalidades urbanas.....	6
----------------------------	---

Generalidades arquitectónicas.....	7
------------------------------------	---

Generalidades	8
---------------------	---

Programa arquitectónico	9
-------------------------------	---

Búsqueda bibliográfica	9
------------------------------	---

Idea conceptual	12
-----------------------	----

Propuestas de diseño	12
----------------------------	----

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Planta arquitectónica, Cortes, Elevaciones

Planta de albañilería, Detalles constructivos

Carpintería

Cubierta, Detalles constructivos

Cubierta, Elevaciones, Detalles constructivos

Terminaciones, Perspectivas exteriores

Potencialidades y restricciones	13
---------------------------------------	----

Memoria descriptiva (1ra etapa)	14
---------------------------------------	----

Memoria descriptiva (2da etapa)	16
---------------------------------------	----

Valoración económica	19
----------------------------	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍAS

ANEXOS

INTRODUCCIÓN:

El desarrollo progresivo es inherente a la función habitar. Las necesidades y expectativas de la familia evolucionan en el tiempo y las posibilidades económicas pueden cambiar. El avance del desarrollo científico técnico, así como la vida social y cultural generan transformaciones que la vivienda debe asimilar. Por tanto, la evolución y adaptación en el tiempo de la vivienda es un proceso indisoluble de la vida cotidiana.

En los sectores de bajos ingresos en los países en desarrollo, la progresividad de la vivienda es asumida por los que la “autoconstruyen” por razones económicas, ya que permite reducir la inversión inicial necesaria para hacerla habitable y a la vez, ir la mejorando y completando poco a poco según necesidades y posibilidades. Sin embargo, la vivienda progresiva autoconstruida por esfuerzo propio de la población, genera un modelo urbano extensivo y de baja densidad sobre la base de soluciones individuales aisladas.

La vivienda social construida por el Estado en Cuba favorece un buen aprovechamiento del suelo urbano en cuanto a las densidades posibles, pero no permite la evolución de la vivienda en el tiempo como respuesta a las necesidades cambiantes de la familia, ya que ofrece al usuario una solución terminada “llave en mano”. Incluir el enfoque progresivo en la vivienda estatal de densidad media haría posible reducir la inversión inicial y permitiría que posteriormente la familia la adecue a sus necesidades con recursos propios, siempre que esta posibilidad haya sido considerada desde su inicio en el proyecto y las familias puedan asumir los costos. Significaría desplazar en el tiempo parte de la inversión inicial que hoy realiza el Estado en la vivienda social para transferirla a los propios habitantes, a la vez que se garantizaría una mayor satisfacción de los usuarios. (Gelabert Abreu, 2013)

El barrio “La Ceiba” es un emplazamiento obrero ubicado al norte de la ciudad de Santiago de Cuba (ver **fig. 1** y **fig. 2**). Surgido a finales de la década del 40, limita al norte con una línea de ferrocarril desactivada; al sur, con la Avenida de Las Américas; al este, con la Avenida de los desfiles; y al oeste con la Carretera Central. Por su ubicación geográfica, se encuentra cerca de hitos de la ciudad como el Complejo Monumental Plaza de la Revolución, Complejo Cultural Heredia, Centro Comercial La Gran Piedra y el Edificio del Rectorado de la Universidad de Oriente. Su crecimiento después del triunfo de la Revolución, aumentó con la llegada de personas procedentes de otras provincias o municipios, pero fundamentalmente del campo.

En el año 2015 se inició un proyecto urbano en el área, el cual fue ideado empleando el sistema constructivo prefabricado FORSA para edificaciones de 4 y 5 niveles. Con el proyecto para el

centro de Convenciones, la proyección de un hotel compuesto por 2 torres de 15 y 17 niveles con tecnología y sistemas constructivos avanzados (Periódico Granma Digital, 2018); como una inversión inducida directa por adecuaciones en el mismo, se comienzan a realizar propuestas a nivel urbano que posibiliten el desarrollo de esta zona con viviendas; tanto con sistemas prefabricados como con sistemas tradicionales en la parte alta del barrio, favoreciendo las visuales desde y hacia la urbanización y permitiendo el desarrollo de programas sociales del gobierno que favorecen a las familias subsidiadas.

Actualmente, la vivienda ocupa el principal uso del suelo, ocupando 54 de las 56 edificaciones del área, contando con una mayor organización en la vía principal. Predominan las edificaciones con un estado constructivo malo y regular, encontrándose 13 y 16 viviendas respectivamente. Predominan las edificaciones con 1 nivel de altura con un total de 36 viviendas, siendo 32 de estas, tipología III.

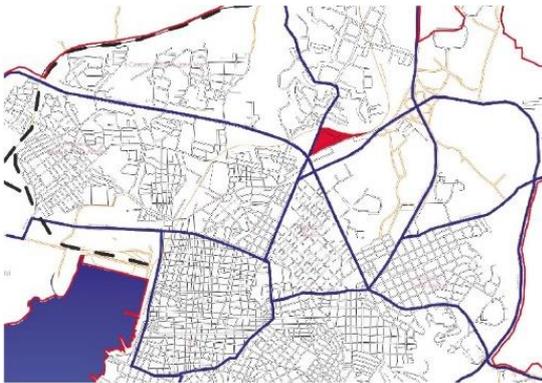


Fig. 1: Macrolocalización, barrio "La Ceiba"



Fig. 2: Microlocalización, barrio "La Ceiba"

Fuente: Elaboración propia

Situación problemática:

- Falta de integración urbana y arquitectónica
- Existencia de familias de bajos recursos que no pueden financiarse la construcción de una vivienda mínima.
- El gobierno presentó a la oficina técnica del Arquitecto de la Comunidad, la necesidad de reservar parcelas dentro del esquema urbano diseñado que posibiliten la construcción de viviendas sociales, y dentro de estas, subsidios.



Fig. 3: Vías no pavimentadas



Fig. 4: Viviendas construidas a la orilla del arroyo contaminado

Fuente: Tomadas por el autor

Problema de la investigación:

Familias con viviendas en estado precario que serán subsidiadas por el gobierno de la ciudad de Santiago de Cuba.

Objetivo general:

Diseñar viviendas para familias subsidiadas en el barrio “La Ceiba” hasta la etapa de anteproyecto.

Objeto de estudio:

Viviendas sociales.

Campo de acción:

Elementos de diseño de viviendas sociales hasta la etapa de Anteproyecto.

Objetivos específicos:

1. Analizar la situación actual del barrio “La Ceiba” y realizar una búsqueda bibliográfica que permita la concepción de una propuesta de diseño de viviendas para familias subsidiadas.
2. Proyectar variantes de viviendas para familias subsidiadas a nivel de anteproyecto.

Tareas de la investigación:

- Visitar el área de estudio para recopilar información fotográfica y teórica de los problemas existentes.
- Realizar análisis urbano del sitio.

- Realización de una propuesta urbana del sitio.
- Escoger la ubicación de las parcelas para viviendas de familias subsidiadas.
- Analizar la documentación relacionada con las viviendas sociales.
- Definir variantes de diseño de viviendas sociales hasta llegar a la variante óptima.
- Documentación técnica de las variantes arquitectónicas
- Realizar los planos arquitectónicos requeridos por NC 674-4: 2009.

Métodos de investigación

Métodos teóricos:

- **Análisis y síntesis:** Tras la realización de búsquedas bibliográficas, se llega a establecer que, con el diseño de viviendas sociales, se posibilita la construcción de una vivienda mínima.
- **Histórico-lógico:** Se realizaron búsquedas bibliográficas en el área de América Latina basadas en los requerimientos y los principios fundamentales de la vivienda social.
- **Modelación:** Permite una concepción técnica, práctica y tridimensional del proceso de diseño mediante el empleo de software profesionales: SketchUp, AutoCAD, Revit, etc.

Métodos empíricos:

- **Observación:** Teniendo en cuenta una información visual de los aspectos característicos del área, se pudo dar lugar a la concepción de variantes de estructuración para el diseño de viviendas sociales.

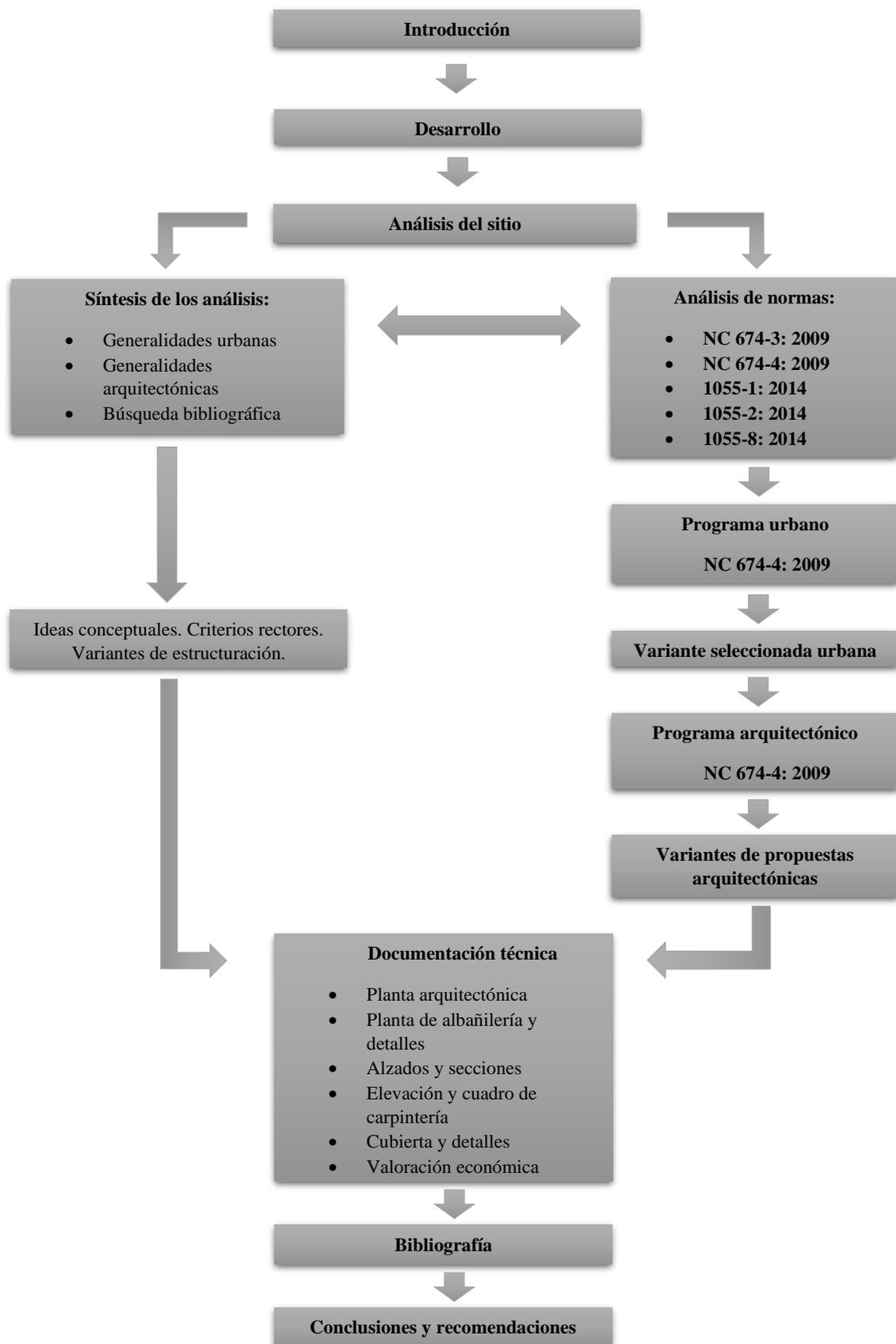
Estructura del proyecto profesional:

- Introducción
- Documentación escrita: Memoria descriptiva de viviendas 2D.
- Documentación gráfica: planos a nivel arquitectónico de viviendas 2D.
- Conclusiones generales y recomendaciones
- Bibliografía y anexos

Aportes de la investigación:

- **Aporte práctico:** Documentación técnica realizada de la variante urbana del barrio “La Ceiba” y la documentación técnica de anteproyecto de variantes de viviendas sociales para familias subsidiadas.

ESQUEMA METODOLÓGICO



DESARROLLO

Generalidades urbanas:

El sector seleccionado en el barrio “La Ceiba”, comprende un área de de 2,27 Ha. Se encuentra ubicado a unos 15 minutos del centro de Santiago de Cuba. Abarca las curvas de nivel 18,00 m.s.n.m hasta la 22,00 m.s.n.m; provocando esto que la misma no posea grandes pendientes. Cuenta con la presencia de un arroyo que atraviesa el área. La vegetación actual es variada, contando con árboles frutales y otros dispersos en el sector.

La necesidad de urbanizar esta zona es con la finalidad de incrementar su capacidad habitacional. Para esta acción, se debe conocer el estado actual del mismo, mencionando: ausencia de espacios públicos, presencia de microvertederos por la ausencia de contenedores colectores de desechos sólidos, vías en mal estado y en su mayoría no asfaltadas, ausencia de mobiliario urbano, mal funcionamiento de la infraestructura técnica de alcantarillado, viviendas construidas a las orillas del arroyo sin respetar la franja de protección del mismo y la presencia de viviendas en mal estado constructivo. El mismo, presenta potencialidades que se tuvieron en cuenta para la propuesta de diseño, entre ellas: la ubicación favorable por estar a la entrada de la ciudad y por su cercanía a hitos de la misma.

El concepto para la reestructuración urbana fue: “Renovación urbana”. Fue escogida esta idea porque es un proceso que busca modificar la infraestructura y las construcciones de una urbanización que no hace frente a las demandas actuales de su población. Con este concepto se puede contemplar la eliminación de edificios obsoletos, la construcción de nuevos, o la remodelación y restauración de los edificios existentes; así como la creación de espacios verdes y nuevas calles.

A partir de lo antes expresado, se proponen cambios en la morfología e infraestructura actual, con el propósito de lograr una mejor vinculación e integración con el entorno inmediato que la rodean, dotando a la misma de mayores valores arquitectónicos para sí misma, como para la ciudad.

Para lograr todo lo mencionado, se tuvieron presente diferentes criterios, entre ellos:

- **Criterio formal:** Uso de diferentes texturas y colores en las áreas peatonales. Las nuevas edificaciones propuestas estarán sujetas a códigos arquitectónicos actuales, adaptándolos a las características del entorno para lograr una mayor integración con el mismo. Se propondrán edificaciones que distintos niveles para evitar una monotonía visual en el conjunto.
- **Criterio técnico-constructivo:** Las viviendas individuales propuestas serán de tipología III, cumpliéndose con todos los requisitos necesarios para su posterior

desarrollo a tipología I. Para las cubiertas ligeras se usarán planchas de zinc galvanizado. Se propondrá ubicar las redes telefónicas y eléctricas de forma soterrada para garantizar una mayor protección de las mismas y mantener una buena imagen del paisaje.

- **Criterio ambiental:** Mejorar el sistema de drenaje del área. Emplear árboles como elementos de protección solar en las áreas peatonales y públicas. En la vía principal se propone implementar parterres para una mayor jerarquización y favorecer a los peatones que la circulen mediante el empleo de árboles.
- **Criterio funcional:** Creación de nuevos espacios públicos para el uso de la población. Crear recorridos peatonales carentes de barreras arquitectónicas, permitiendo acceder a cualquier punto de la urbanización. Potenciar el área del arroyo como un espacio para el disfrute de peatones.

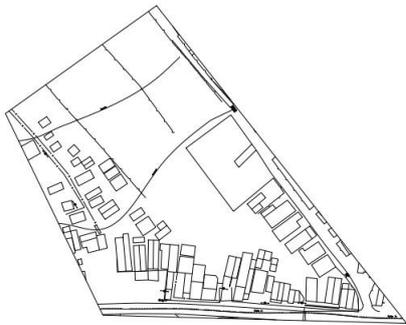


Fig. 5: Tramo 1. Plan general actual



Fig. 6: Tramo 1. Plan general futuro. Variante óptima

Fuente: Elaboración propia

En los **anexos** uno y dos se muestran perspectivas de la variante urbana propuesta.

Generalidades arquitectónicas:

Se realizaron dos variantes óptimas en las que se cumplieron con las necesidades y objetivos propuestos.

- **Criterio formal:** Empleo de volúmenes puros con terminaciones de texturas lisas para facilitar su cambio y/o mejoras en un futuro, uso de colores como componente jerárquico, y la integración visual entre las nuevas propuestas con los elementos de su entorno inmediato.
- **Criterio técnico-constructivo:** Las viviendas propuestas serán de tipología III (cubierta ligera, muros de mampostería y estructura de hormigón armado) cumpliendo con todos los requerimientos necesarios para su posterior transformación a tipología I; se

emplearán materiales de fabricación local como ladrillos de barro macizo en muros; las cubiertas serán de zinc galvanizado soportadas por estructuras de perfiles metálicos, excepto en el área de los baños, en las que se procurará el diseño de un módulo rígido con cubierta de hormigón armado que sirva de refugio en caso de eventos hidrometeorológicos.

- **Criterio ambiental:** Se procurará la colocación de vanos teniendo en cuenta la circulación de las brisas predominantes; se emplearán colores claros en las paredes interiores para un mejor aprovechamiento de la iluminación; y se propondrá la ubicación de los diferentes locales teniendo en cuenta el asoleamiento en el área.
- **Criterio funcional:** Creación de espacios que por su ubicación espacial puedan ser readaptados en función de satisfacer las necesidades del usuario final y posibilitando cambios en la vivienda sin afectar la estructura de la misma.

Generalidades:

- Proyecto profesional: Propuesta de intervención arquitectónica en el Tramo I del barrio vulnerable “La Ceiba”.
- Objeto de obra: Viviendas sociales (2D)
- Alcance del proyecto profesional: Anteproyecto. Especialidad de arquitectura (NC 674-4: 2009)
- Categoría: Vivienda social
- Cantidad de niveles: 1 nivel
- Área bruta: 90 m²
- Concepción del proyecto: Con el diseño de las viviendas sociales, se logrará incrementar la capacidad y el nivel habitacional de dicho barrio, así como la calidad de vida de sus habitantes. Estas contarán con un sistema constructivo de pórticos de hormigón armado combinados con cubiertas ligeras (en una primera etapa) y cubierta de hormigón armado en su etapa final.
- Tipología constructiva: Se propone Tipo III (estructura portante de albañilería con cubierta de tejas de zinc galvanizado), con el sistema estructural propuesto a largo plazo, puede ser Tipo I (estructura portante de albañilería con cubiertas de hormigón armado).

Programa arquitectónico:

Para el diseño de las viviendas sociales (2D) se emplearon las **NC 674-3: 2009 Edificaciones. Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos. Parte 3: Ideas conceptuales;** **674-4: 2009 Edificaciones. Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos. Parte 4: Anteproyecto;** **NC 1055-1: 2014 Edificaciones. Viviendas. Parte 1: Generalidades;** **NC 1055-2: 2014 Edificaciones. Viviendas. Parte 2: Vivienda Urbana. Requisitos.**

Se consultan antes de iniciar el proyecto para revisar los aspectos generales de lo que se desea, en este caso, una vivienda social unifamiliar urbana, siendo mencionado:

- *Tipo de vivienda:* Vivienda unifamiliar de 1 nivel
- *Solución volumétrica-espacial:* La forma de la vivienda, así como los detalles de su diseño se subordinarán a las condiciones del contexto en el cual esta se inserta, aprovechando al máximo sus condiciones.
- *Área mínima de la habitación principal(D):* 12 m²
- *Ventilación:* Los espacios habitables de la vivienda (comedor y dormitorios) tendrán ventilación natural directamente al exterior. La misma se hará de modo tal que el flujo de aire se produzca en las zonas de permanencia de las personas.
- *Iluminación:* Los espacios de comedor y dormitorios tendrán iluminación natural. Todos los espacios contarán con iluminación artificial.

Búsqueda bibliográfica:

La vivienda social es aquel inmueble económico y asequible para la mayoría de la población. La arquitectura de la vivienda social en Cuba, tanto antes como después de 1959 siempre estuvo influenciada por elementos exteriores. Resultan interesantes los intentos por adaptar estas influencias al contexto nacional, el cual era en la mayoría de las ocasiones muy diferente a la fuente de origen. (ver **fig. 7**)



Fig. 7: Vista de las viviendas unifamiliares distribuidas alrededor de un espacio público

Fuente: (Todo Cuba) *Los tres grandes barrios obreros de La Habana antes de 1959*. 10 de noviembre de 2022.

<https://www.todocuba.org/los-tres-grandes-barrios-obreros-la-habana-1959/>

La obra realizada luego de la Revolución es mucho mayor que aquella anterior a esta, y se podría afirmar inequívocamente que contribuyó de manera significativa a mejorar las condiciones de vida de muchísimas personas en el país (Trueba, 2021). Según (González Couret, 2009), la vivienda promovida por el Estado se ha caracterizado por un estándar general y uniforme que en la mayoría de los casos se corresponde con el modelo de la vivienda social masiva nacida en Europa a inicios del siglo XX: viviendas construidas con materiales duraderos (hormigón armado) a partir de proyectos repetitivos de edificios multifamiliares en urbanizaciones abiertas (ver **fig. 8**).

A partir de la crisis de los 90, no era posible continuar la construcción industrializada y la tendencia fue hacia la búsqueda de tecnologías "alternativas" de construcción (ver **fig. 9**), pero sus resultados no fueron tan económicos como se esperaba. La calidad y la durabilidad de las viviendas decrecieron considerablemente, no solo por la baja calidad de los materiales, elementos de construcción, ejecución y terminación; sino también porque la forma arquitectónica, en muchos casos, no se relacionaba ni con las nuevas tecnologías ni con las condiciones climáticas.



Fig. 8: Morfología de las edificaciones

Fuente: (Segre, 1980)



Fig. 9: Viviendas unifamiliares con tecnologías alternativas

Fuente: (Periódico Granma Digital, 2019)

Por todo lo anterior, el autor concuerda con lo planteado por (Ravinovich, 2010) que refiere que: en términos de tipologías y de modelos, la búsqueda de respuestas a la problemática de la vivienda social en Cuba, se encuentra atravesada por una tensión entre abordajes tecnocráticos –rápida y alta productividad a bajo costo- y enfoques de “diseño” –calidad estética y espacial relacionada con valores culturales.

En Brasil, el diseño de viviendas sociales responde a la necesidad de resolver el déficit habitacional del país. Con el ejemplo mostrado (ver **fig. 10**) queda evidenciado el diseño de una

arquitectura de vocación simple y objetiva frente a proyectos reprimidos a las imposiciones del programa habitacional brasileño. (Moreira, 2021)



Fig. 10: Viviendas sociales construidas en Paudalho, Brasil

Fuente: (Moreira, 2021)

En Australia, este diseño responde a la necesidad de crear viviendas sociales habitables y con visión de futuro, desafiando las convenciones de la vivienda social y empleando pequeños movimientos de diseño que puedan tener un gran impacto, especialmente cuando se trata de dar a los usuarios un sentido de propiedad sobre su residencia. (ver **fig. 11**) (Abdel, 2021)



Fig. 11: Viviendas sociales en Southport, Australia

Fuente: (Abdel, 2021)

Tomando en consideración los referentes anteriores, para la propuesta de diseño de las variantes de viviendas sociales para familias subsidiadas, se consideran los siguientes aspectos:

- Simpleza en la composición formal.
- Empleo del color como elemento jerárquico en el diseño.
- Empleo de materiales locales.
- Presencia de espacios exteriores directamente relacionados con las viviendas, asignadas a las mismas en forma de jardín o patios al fondo.

Idea conceptual:

Las variantes tuvieron como idea conceptual: “La flexibilidad”. Se escogió esta idea porque al asociarse a la arquitectura, esta rige la capacidad que tiene un espacio para adaptarse a cambios en el diseño a través del tiempo, ya sea por modificaciones en la distribución espacial o la utilización de nuevas tecnologías sin comprometer o modificar la estructura del mismo; siendo primordial el uso mínimo de materiales para lograr un abaratamiento de la obra en cuestión.

Se muestra el esquema de relaciones de los locales que componen las viviendas 2D. (ver **fig. 12**)

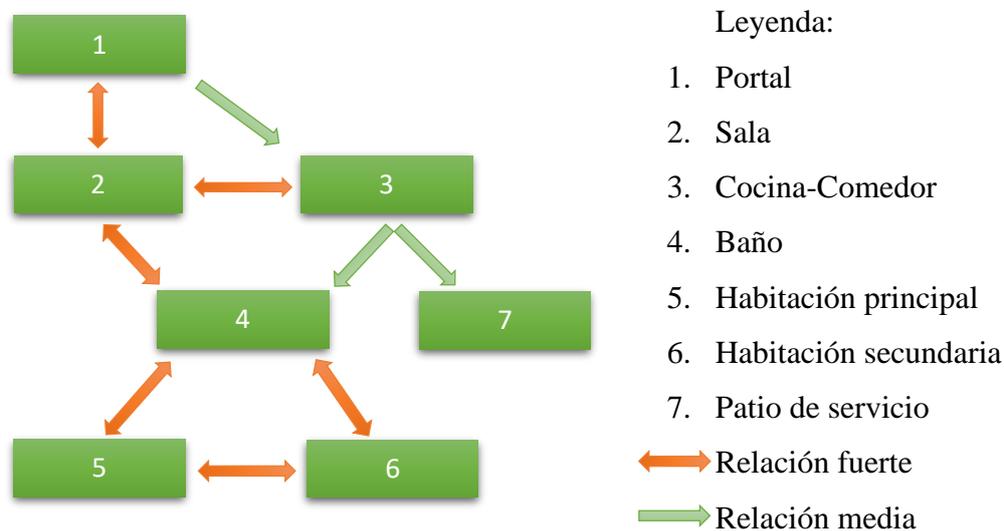


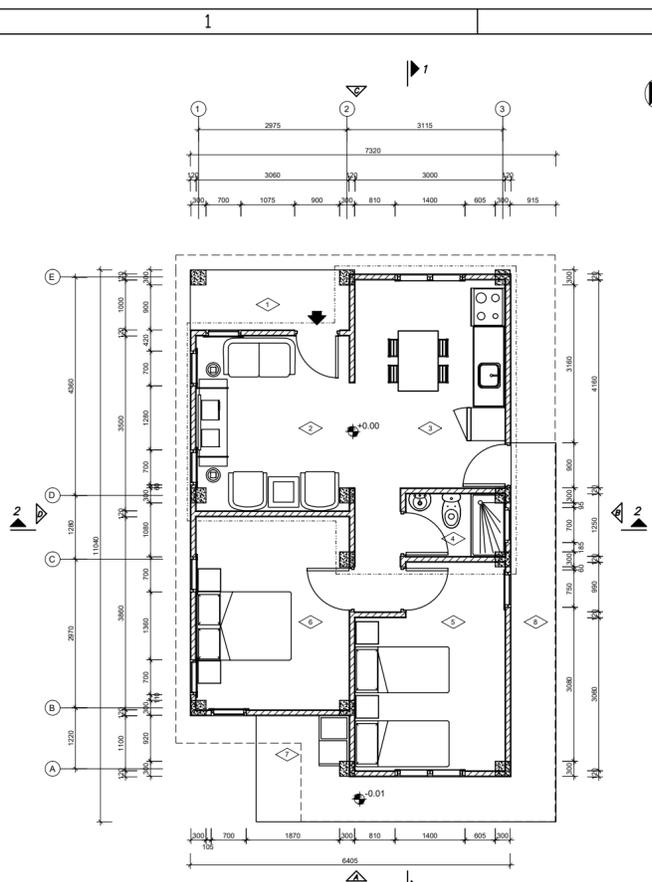
Fig. 12: Esquema de relación de los espacios:

Fuente: Elaboración propia

Propuestas de diseño:

Documentación gráfica:

Las perspectivas exteriores e interiores de las variantes propuestas se encuentran ubicadas en los **anexos** tres al 8.

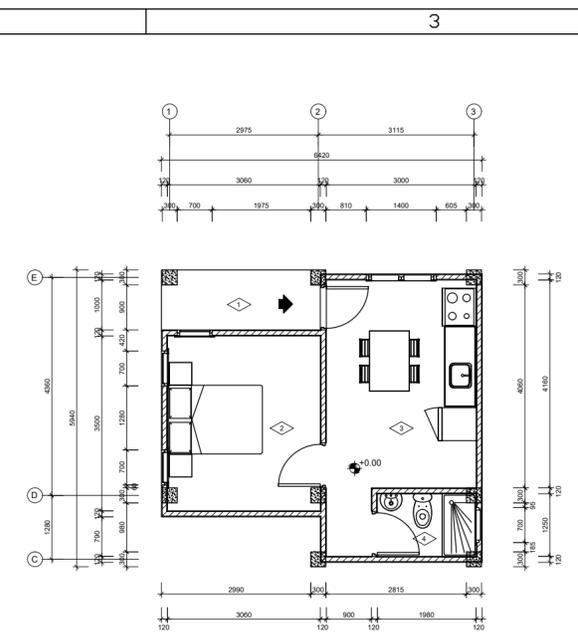


Planta arquitectónica Esc: 1/100

- Leyenda**
- ◊ Portal
 - ◊ Sala
 - ◊ Cocina - Comedor
 - ◊ Baño
 - ◊ Habitación principal
 - ◊ Habitación secundaria
 - ◊ Patio de servicio
 - ◊ Pasillo exterior
 - ▲ Acceso principal
 - Área subsidiada

Tabla de áreas	
No.	Área (m ²)
◊	3,82
◊	10,71
◊	14,68
◊	2,43
◊	12
◊	11,35
◊	3,97
▲	9,71
□	Total 68,67

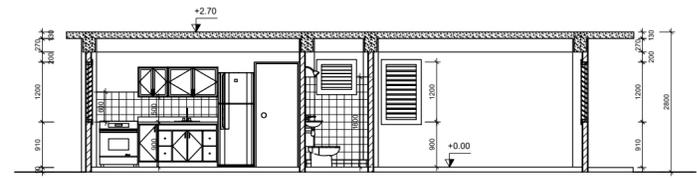
NOTA 1: Como el mobiliario varía en cuanto a las necesidades del usuario, el mobiliario mostrado es una representación mínima para tener una percepción de los espacios.



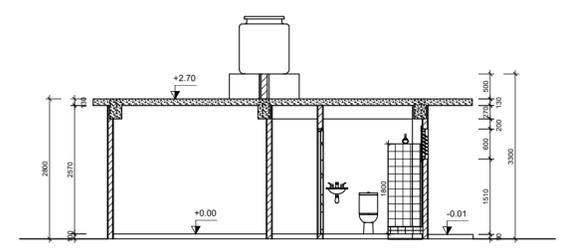
Planta arquitectónica Área subsidiada Esc: 1/100

NOTA 2: La sala se convierte en habitación en el área subsidiada.

Para evitar conflictos con la propuesta estructural, se queda planteado un espacio destinado para portal que será necesario techar, a pesar de no incluirse en el área subsidiada.

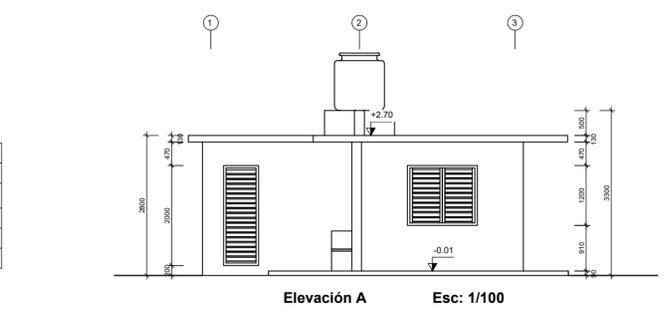


Corte 1-1 Esc: 1/100

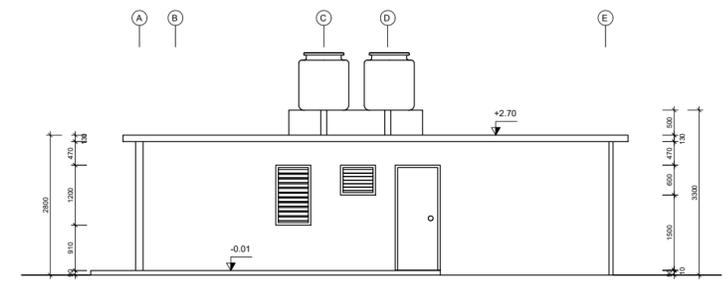


Corte 2-2 Esc: 1/100

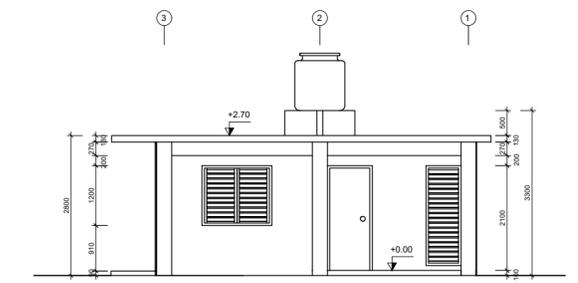
Tabla de áreas	
No.	Área (m ²)
◊	3,82
◊	10,71
◊	14,68
◊	2,43



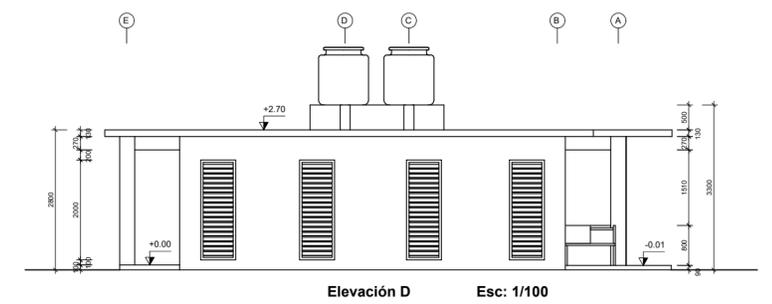
Elevación A Esc: 1/100



Elevación B Esc: 1/100

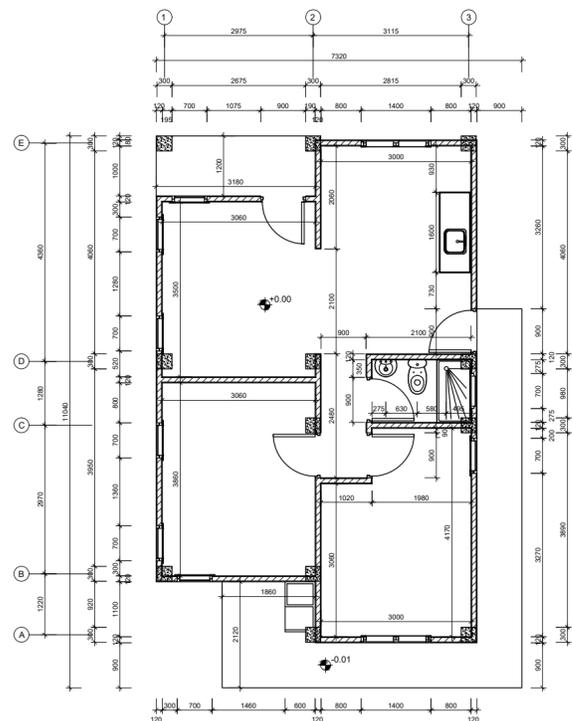


Elevación C Esc: 1/100



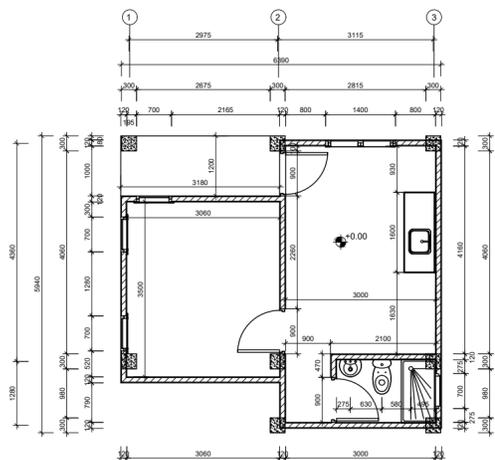
Elevación D Esc: 1/100

Plano de: Planta arquitectónica, Cortes, Elevaciones Escala: 1/100 Autor: Miguel Eduardo Menéndez Hardy



Planta de albañilería Esc: 1/100

NOTA:
 1- De no contarse en obra con barras de acero $\varnothing 15.9$ mm, se podrá sustituirse cada barra de $\varnothing 15.9$ mm por una de $\varnothing 12.7$ mm + una $\varnothing 9.5$ mm colocadas en maso (unidas) ya que suman un área equivalente.



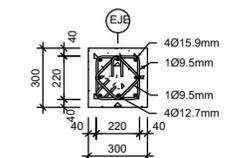
Planta de albañilería Área subsidiada Esc: 1/100

ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE COLUMNAS

MATERIALES:
 HORMIGON 21Mpas $f_c \leq 35$ Mpa
 ACERO DE ALTA DUCTILIDAD CON FLUENCIA DEFINIDA 300Mpas $f_y \leq 420$ Mpa.
DESENCOFRE DE COLUMNAS
 (24 HORAS).

EL CURADO DEBE SER CON RIEGO DIRECTO DE AGUA CADA 2 HORAS DURANTE 7 DIAS. (Es necesario para que el h_{gón} alcance la resistencia proyectada).

H_o - ZONA CRITICA DONDE PUEDE OCURRIR FLUENCIA POR FLEXION COMO RESULTADO DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES INELASTICOS DEL PORTICO. ESTA LONGITUD SE MIDE A CARA DEL NUDO EN AMBOS EXTREMOS.



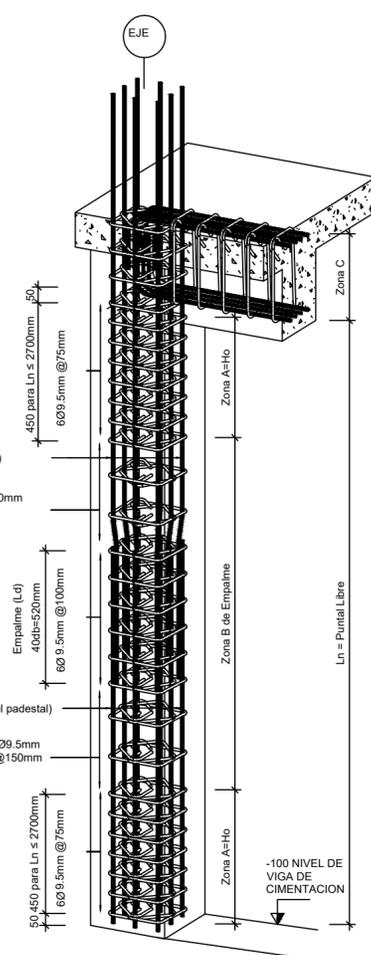
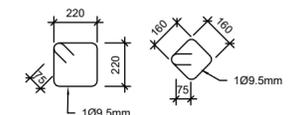
DETALLE DE COLUMNA 1 : 20

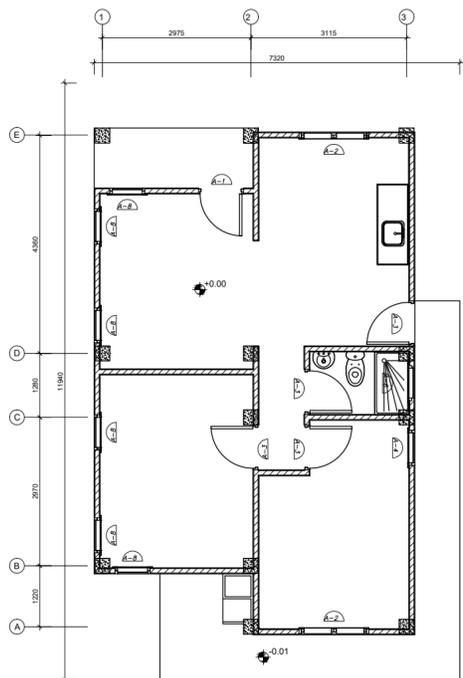
L=2945 para Puntal bajo losa= 2700mm
 L=2945 para Puntal bajo losa= 2700mm
 Para puntales diferentes a 2700mm: $L = L_{inf} + L_{sup} + 400mm + L_{sup}/2 + 520mm$

db-DIAMETRO DE LAS BARRAS LONGITUDINALES
 $H_o \leq \begin{cases} -1/6 L_n \\ -LADO MAYOR DE LA COLUMNA \\ -450 \text{ MM} \end{cases}$

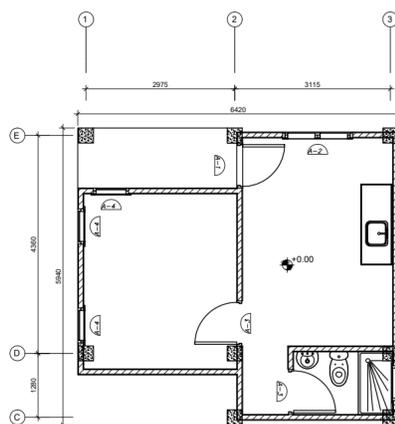
4x(Ø15.9mm+Ø12.7mm)
 Ø9.5mm @150mm
 Empalme (L_d)
 4Ø9.5mm @100mm
 6Ø9.5mm @75mm
 4Ø15.9mm
 4Ø12.7mm (Viene desde el pedestal)
 (1eP2+1eP3) Ø9.5mm @150mm

P11
 Ø12.7mm Ø15.9mm



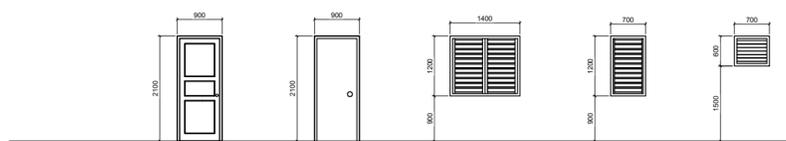


Planta de carpintería Esc: 1/100



Planta de carpintería Área subsidiada Esc: 1/100

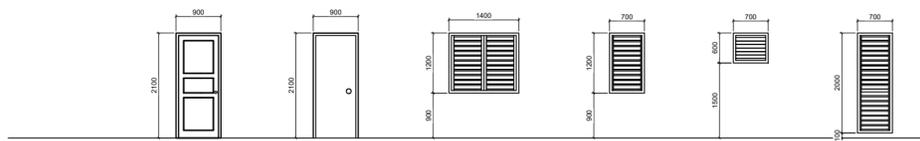
NOTA:
 - Toda las puertas y ventanas serán de aluminio.
 - Ver planta de carpintería para las ubicaciones y sentidos de giros de las puertas.



Descripción
Cantidad
Esc: 1/100

CARPINTERIA DE ALUMINIO						
	Marca	Largo (mm)	Alto (mm)	Unidad (m ²)	Cant.	Total (m ²)
VENTANAS	A-2	1400	1200	1,68	1	1,68
	A-4	700	1200	0,84	3	2,52
	A-6	700	600	0,42	1	0,42
	TOTAL				5	4,62
PUERTAS	A-1	900	2100	1,89	1	1,89
	A-3	900	2100	1,89	2	3,78
	TOTAL				3	5,67

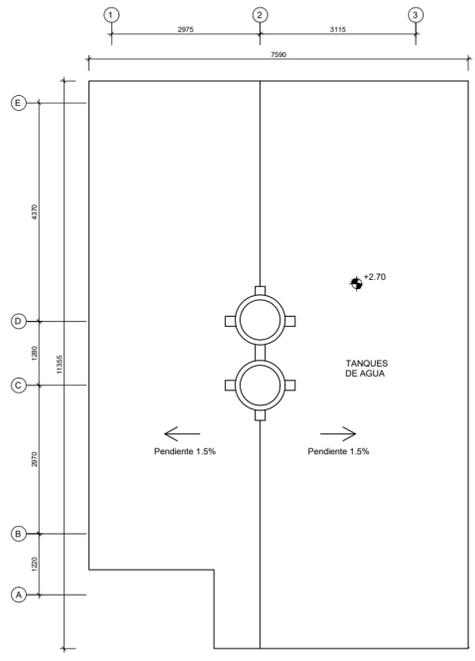
TABLA DE HERRAJES DE PUERTAS			
Combinación	PIEZA	PIEZA	
		LLAVÍN CON SEGURO INT. Y EXT.	PICAPORTE DE 2 BOLAS CON SEGURO INT.
Marca	Cant.		
A-1	1	1	
A-3	2		2



Descripción
Cantidad
Esc: 1/100

TABLA DE HERRAJES DE PUERTAS			
Combinación	PIEZA	PIEZA	
		LLAVÍN CON SEGURO INT. Y EXT.	PICAPORTE DE 2 BOLAS CON SEGURO INT.
Marca	Cant.		
A-1	1	1	
A-3	4		4

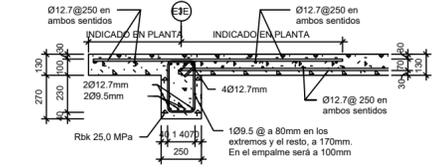
CARPINTERIA DE ALUMINIO						
	Marca	Largo (mm)	Alto (mm)	Unidad (m ²)	Cant.	Total (m ²)
VENTANAS	A-2	1400	1200	1,68	2	3,36
	A-4	700	1200	0,84	1	0,84
	A-6	700	600	0,42	1	0,42
	A-8	700	2000	1,4	6	8,4
TOTAL				10	13,02	
PUERTAS	A-1	900	2100	1,89	1	1,89
	A-3	900	2100	1,89	4	7,56
	TOTAL				5	9,45



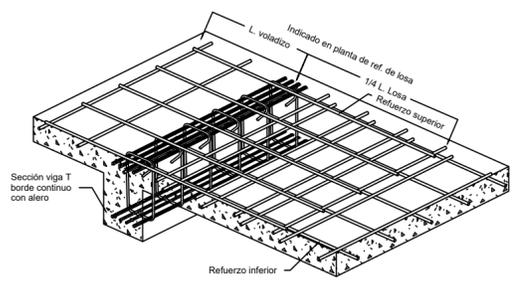
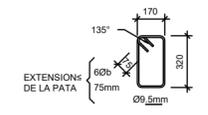
Planta de cubierta Esc: 1/100

NOTA:

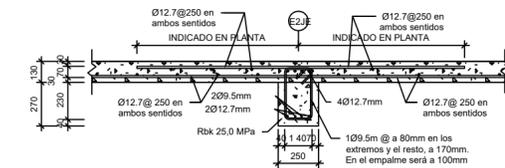
- El drenaje de las cubiertas de hormigón armado serán con una pendiente de 1.5% hacia el borde de las mismas para un drenaje en caída libre.
- Cuando la viga se funde monolíticamente con la losa o se desarrolla un elemento compuesto entre ambos refuerzos que los une efectivamente, esta trabaja como sección T o L en la resistencia de las diferentes combinaciones de carga, donde incluye porciones de losa como si fueran alas.



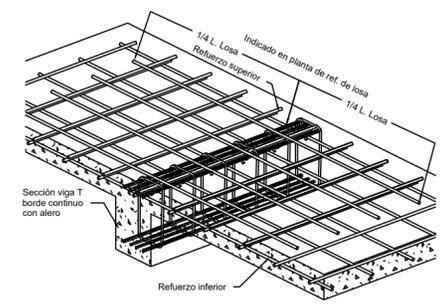
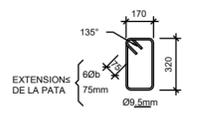
DETALLE VIGA CON ALERO 1 : 20



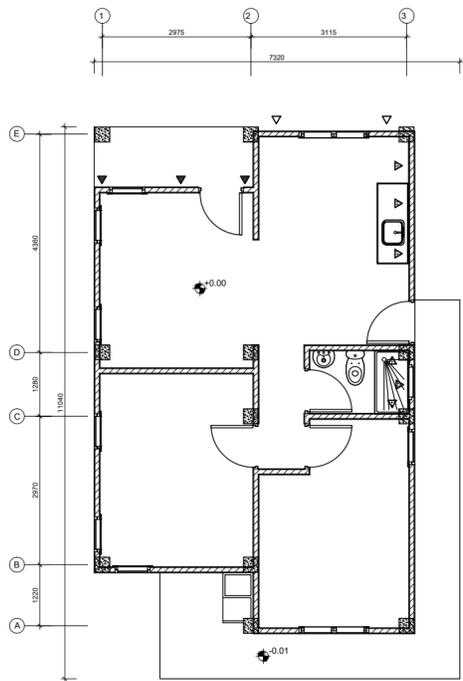
DETALLE VIGA - LOSA CON ALERO



DETALLE VIGA INTERMEDIA 1 : 20

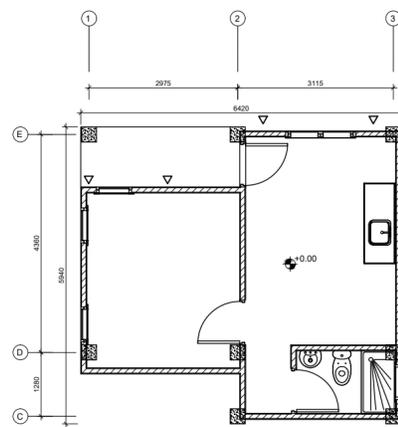


DETALLE VIGA - LOSA INTERMEDIA



Planta de acabados Esc: 1/100

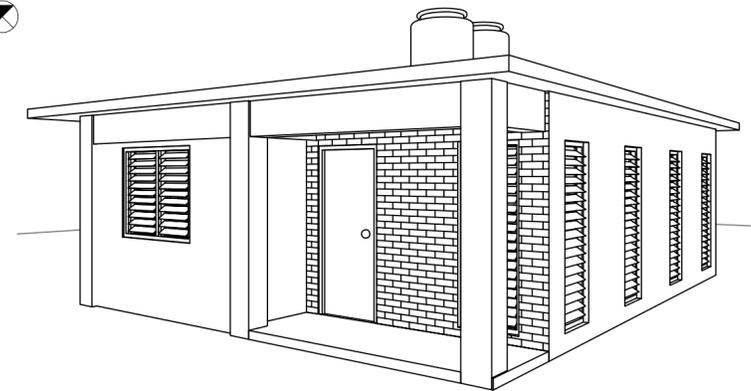
- Leyenda**
- ▲ Sillería de piedra
 - ▲ Azulejos blancos
 - ▲ Pintura de vinyl



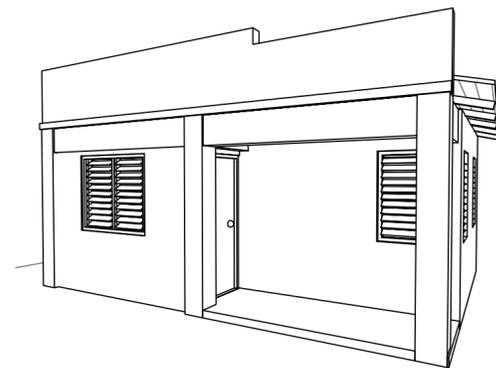
Planta de acabados Esc: 1/100
Área subsidiada

NOTA:

- Toda la pintura aplicada en paredes será de vinyl.
- Los muebles sanitarios serán de color blanco.
- Toda la carpintería será de aluminio.
- Los elementos estructurales como vigas y columnas serán color marfil.
- Todos los muros exteriores serán pintados del color indicado
- Los elementos dispuestos en la tabla de acabados, solo son una representación de las posibles variantes a tener en cuenta dependiendo de la disponibilidad y teniendo en cuenta el empleo de materiales locales de cada ubicación



PERSPECTIVA VARIANTE FINAL



PERSPECTIVA CÉLULA BÁSICA

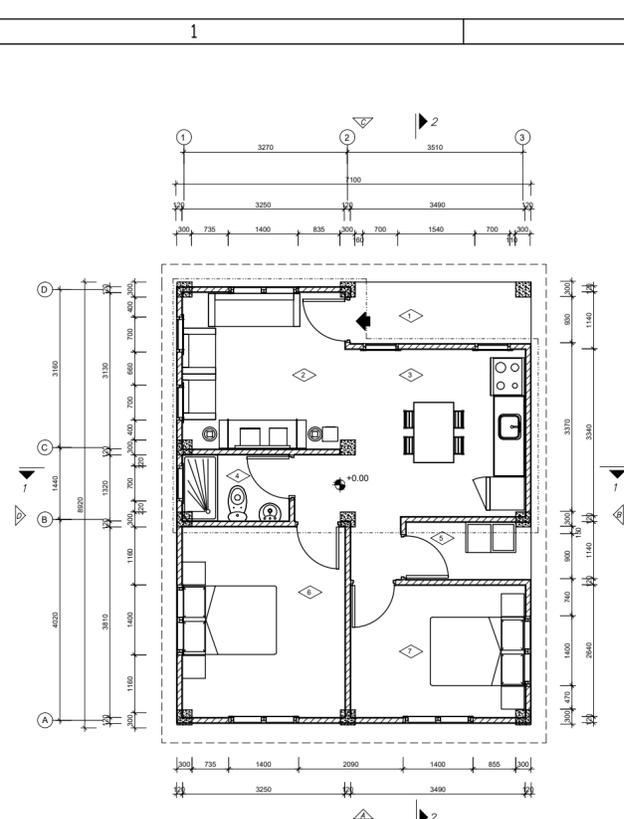
Nº	Locales	Pisos	Cant. (m²)	Rodapié		Cant. (m²)	Zócalo		Cant. (m²)	Pared	Pintura en pared
				Material	Alt. (mm)		Material	Alt. (mm)			
1	Portal	Mosaicos 0.25 x 0.25m	3,82				Sillería de piedra	2570	4,88	Sillería de piedra	
2	Sala	Mosaicos 0.25 x 0.25m	10,71	Mosaico	70	0,85				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste
3	Cocina-Comedor	Mosaicos 0.25 x 0.25m	14,68	Mosaico	70	0,97	Azulejo Blanco	600	1,45	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
4	Baño	Mosaicos 0.25 x 0.25m	1,62	Mosaico	70	0,32	Azulejo Blanco	1800	4,85	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
7	Patio de Servicio	Losetas antideslizantes 0.25 x 0.25 m	3,97	Mosaico	70	0,24				Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
5	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	12	Mosaico	70	0,81				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste
7	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	11,35	Mosaico	70	0,8				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste
8	Pasillo exterior	Losetas antideslizantes 0.25 x 0.25 m	9,71	Losetas antideslizantes	70	0,64				Pint. Vinyl sobre fino	

Nº	Locales	Pisos	Cant. (m²)	Rodapié		Cant. (m²)	Zócalo		Cant. (m²)	Pared	Pintura en pared
				Material	Alt. (mm)		Material	Alt. (mm)			
1	Portal	Mosaicos 0.25 x 0.25m	3,82	Mosaico	70	0,27				Pint. Vinyl sobre fino	Verde Aceituna
2	Cocina-Comedor	Mosaicos 0.25 x 0.25m	14,68	Mosaico	70	0,97	Azulejo Blanco	600	1,43	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
3	Baño	Mosaicos 0.25 x 0.25m	1,62	Mosaico	70	0,32	Azulejo Blanco	1800	4,85	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
4	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	10,71	Mosaico	70	0,85				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste

Plano de:
Terminaciones, Perspectivas exteriores

Escala:
Indicada

Autor:
Miguel Eduardo Menéndez Hardy

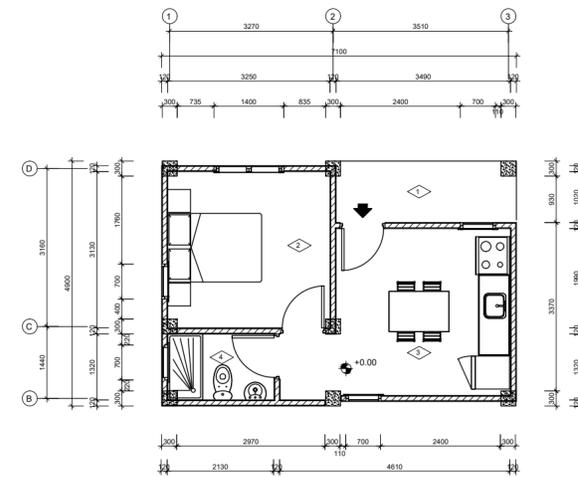


Planta arquitectónica Esc: 1/100

- Leyenda**
- ◊ Portal
 - ◊ Sala
 - ◊ Cocina - Comedor
 - ◊ Baño
 - ◊ Patio de servicio
 - ◊ Habitación principal
 - ◊ Habitación secundaria
 - ▲ Acceso principal
 - Área subsidiada

Tabla de áreas	
No.	Área (m ²)
1	4,44
2	10,12
3	14,50
4	2,77
5	2,85
6	12,35
7	9,20
Total	56,23

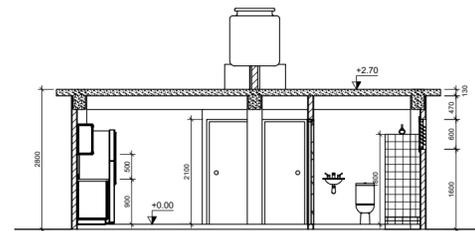
NOTA 1: Como el mobiliario varía en cuanto a las necesidades del usuario, el mobiliario mostrado es una representación mínima para tener una percepción de los espacios.



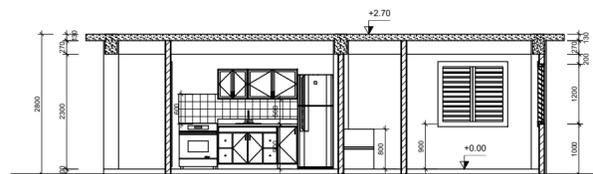
Planta arquitectónica Área subsidiada Esc: 1/100

NOTA 2: La sala se convierte en habitación en el área subsidiada.

Para evitar conflictos con la propuesta estructural, se queda planteado un espacio destinado para portal que será necesario techar, a pesar de no incluirse en el área subsidiada.

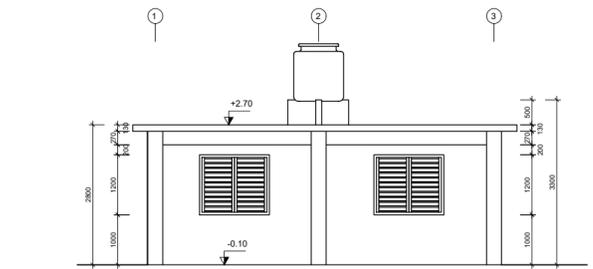


Corte 1-1 Esc: 1/100

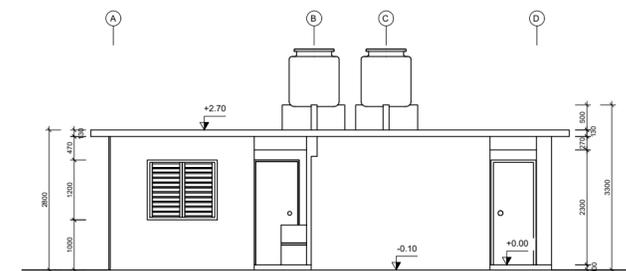


Corte 2-2 Esc: 1/100

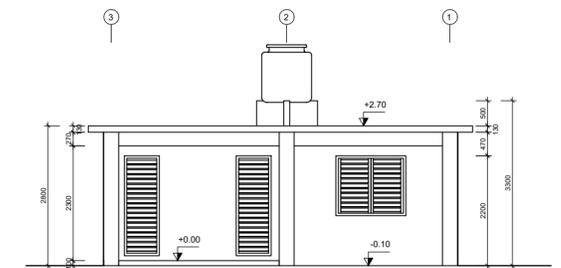
Tabla de áreas	
No.	Área (m ²)
1	4,44
2	10,12
3	14,50
4	2,77



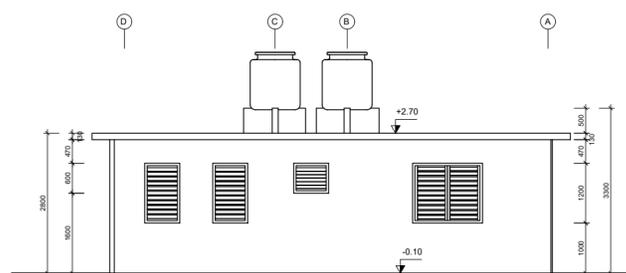
Elevación A Esc: 1/100



Elevación B Esc: 1/100



Elevación C Esc: 1/100

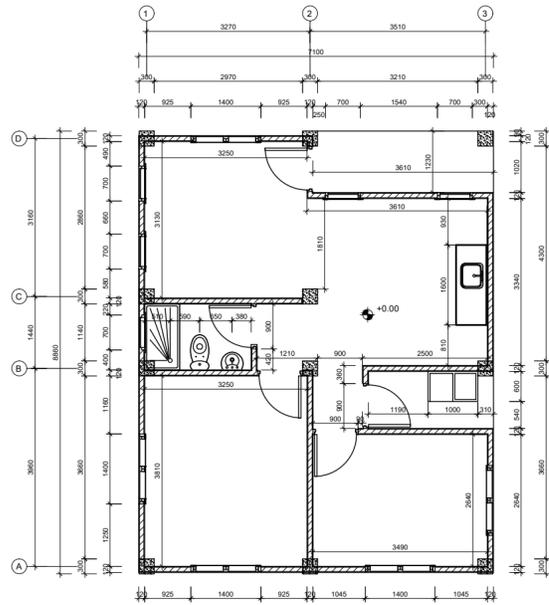


Elevación D Esc: 1/100

Plano de:
Planta arquitectónica, Cortes, Elevaciones

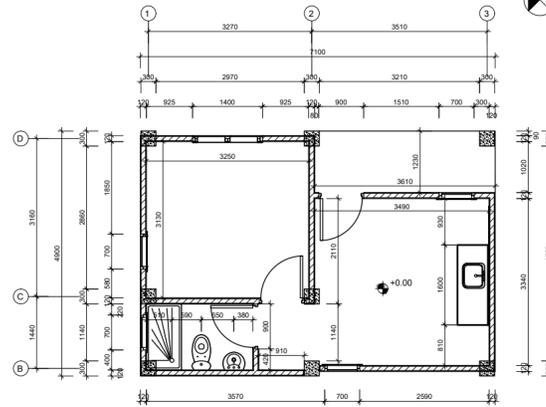
Escala:
1/100

Autor:
Miguel Eduardo Menéndez Hardy



Planta de albañilería Esc: 1/100

NOTA 1: De no contarse en obra con barras de acero Ø 15.9 mm, se podrá sustituirse cada barra de Ø15.9 mm por una de Ø12.7 mm + una Ø9.5 mm colocadas en maso (unidas) ya que suman un área equivalente.



Planta de albañilería Área subsidiada Esc: 1/100

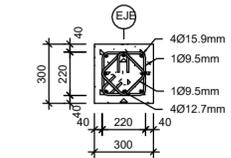
ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE COLUMNAS

MATERIALES:
 HORMIGON 21Mpas $f_c \leq 35$ Mpa
 ACERO DE ALTA DUCTILIDAD CON FLUENCIA DEFINIDA 300Mpas $f_y \leq 420$ Mpa.

DESENCOFRE DE COLUMNAS
 (24 HORAS).

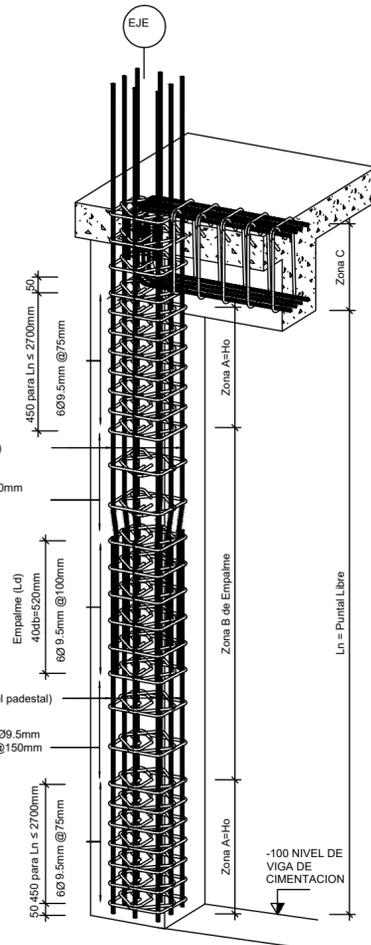
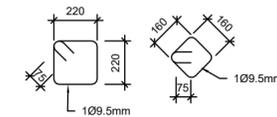
EL CURADO DEBE SER CON RIEGO DIRECTO DE AGUA CADA 2 HORAS DURANTE 7 DIAS. (Es necesario para que el h_{gón} alcance la resistencia proyectada).

H_o - ZONA CRITICA DONDE PUEDE OCURRIR FLUENCIA POR FLEXION COMO RESULTADO DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES INELASTICOS DEL PORTICO. ESTA LONGITUD SE MIDE A CARA DEL NUDO EN AMBOS EXTREMOS.

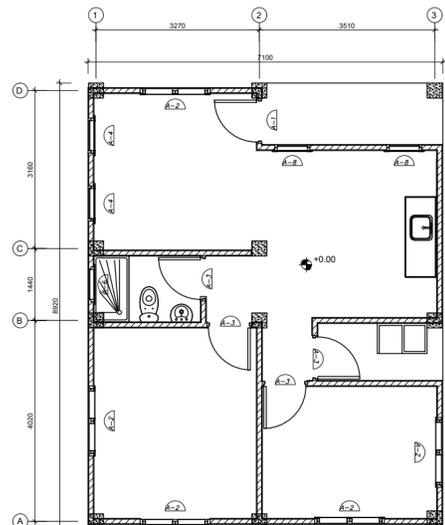


DETALLE DE COLUMNA 1 : 20

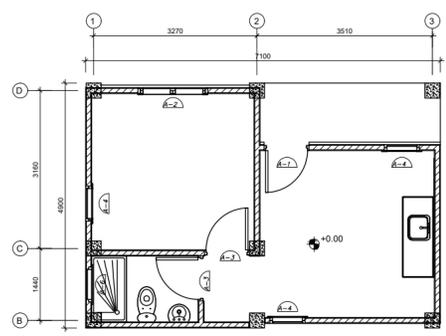
db-DIAMETRO DE LAS BARRAS LONGITUDINALES
 Ho ≤ $\begin{cases} -1/6 L_n \\ -LADO MAYOR DE LA COLUMNA \\ -450 \text{ MM} \end{cases}$
 4x(Ø15.9mm+Ø12.7mm)
 Ø9.5mm @150mm
 4Ø15.9mm
 4Ø12.7mm (Viene desde el pedestal)
 (1eP2+1eP3) Ø9.5mm @150mm
 50-450 para Ln ≤ 2700mm
 60 9.5mm @75mm
 50-450 para Ln ≤ 2700mm
 60 9.5mm @75mm
 Ø12.7mm Ø15.9mm



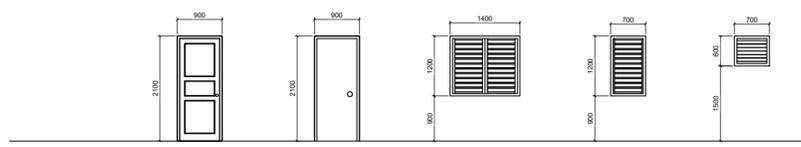
Plano de: Planta de albañilería, Detalles constructivos	Escala: Indicada	Autor: Miguel Eduardo Menéndez Hardy
--	---------------------	---



Planta de carpintería Esc: 1/100



Planta de carpintería Área subsidiada Esc: 1/100

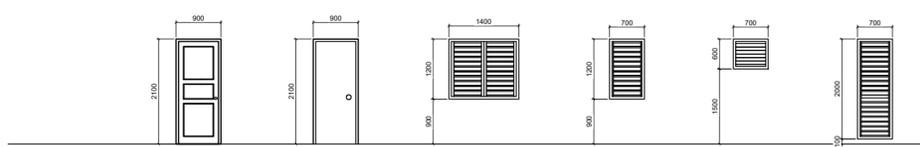


Descripción
Cantidad
Esc: 1/100

CARPINTERIA DE ALUMINIO							
	Marca	Largo (mm)	Alto (mm)	Unidad (m ²)	Cant.	Total (m ²)	Notas
VENTANAS	A-2	1400	1200	1,68	1	1,68	
	A-4	700	1200	0,84	3	2,52	
	A-6	700	600	0,42	1	0,42	
	TOTAL				5	4,62	
PUERTAS	A-1	900	2100	1,89	1	1,89	
	A-3	900	2100	1,89	2	3,78	
	TOTAL				3	5,67	

TABLA DE HERRAJES DE PUERTAS			
Combinación	PIEZA	PIEZA	
		LLAVÍN CON SEGURO INT. Y EXT.	PICAPORTE DE 2 BOLAS CON SEGURO INT.
Marca	Cant.		
A-1	1	1	
A-3	2		2

NOTA:
- Toda las puertas y ventanas serán de aluminio.
- Ver planta de carpintería para las ubicaciones y sentidos de giros de las puertas.

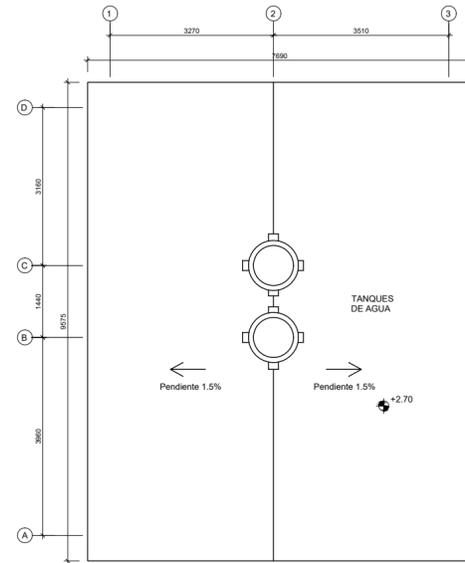


Descripción
Cantidad
Esc: 1/100

TABLA DE HERRAJES DE PUERTAS			
Combinación	PIEZA	PIEZA	
		LLAVÍN CON SEGURO INT. Y EXT.	PICAPORTE DE 2 BOLAS CON SEGURO INT.
Marca	Cant.		
A-1	1	1	
A-3	4		4

CARPINTERIA DE ALUMINIO							
	Marca	Largo (mm)	Alto (mm)	Unidad (m ²)	Cant.	Total (m ²)	Notas
VENTANAS	A-2	1400	1200	1,68	2	3,36	
	A-4	700	1200	0,84	1	0,84	
	A-6	700	600	0,42	1	0,42	
	A-8	700	2000	1,4	6	8,4	
TOTAL				10	13,02		
PUERTAS	A-1	900	2100	1,89	1	1,89	
	A-3	900	2100	1,89	4	7,56	
	TOTAL				5	9,45	

Plano de: Carpintería Escala: Indicada Autor: Miguel Eduardo Menéndez Hardy

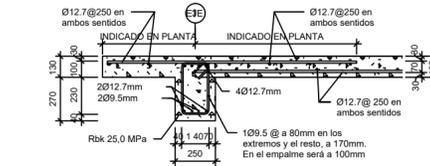


Planta de cubierta Esc: 1/100

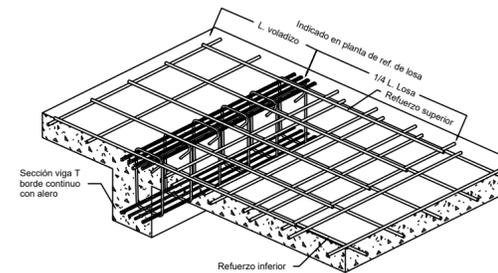
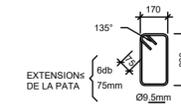
NOTA:

- El drenaje de las cubiertas de hormigón armado serán con una pendiente de 1.5% hacia el borde de las mismas para un drenaje en caída libre.

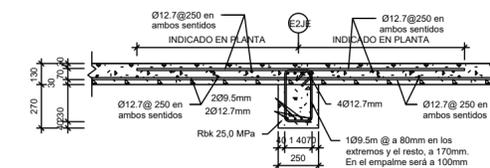
- Cuando la viga se funde monolíticamente con la losa o se desarrolla un elemento compuesto entre ambos refuerzos que los une efectivamente, esta trabaja como sección T o L en la resistencia de las diferentes combinaciones de carga, donde incluye porciones de losa como si fueran alas.



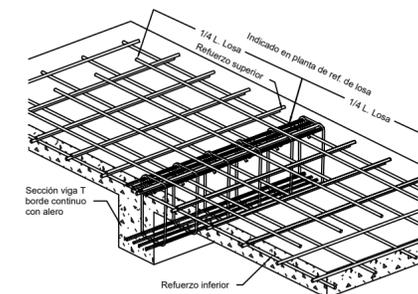
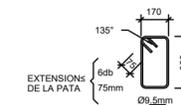
DETALLE VIGA CON ALERO
1 : 20



DETALLE VIGA - LOSA CON ALERO



DETALLE VIGA INTERMEDIA
1 : 20

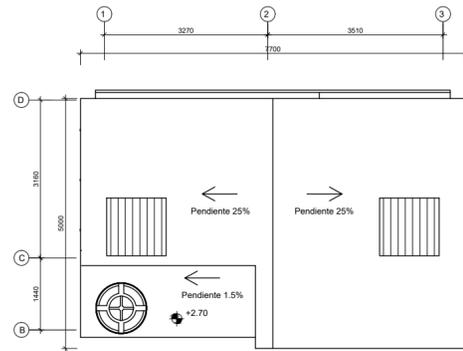


DETALLE VIGA - LOSA INTERMEDIA

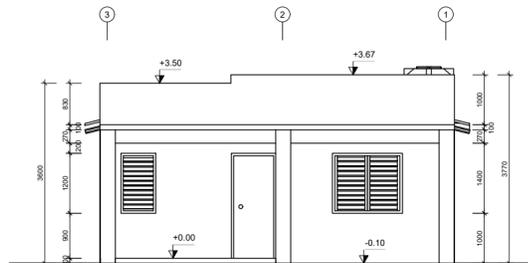
Plano de:
Cubierta, Detalles constructivos

Escala:
Indicada

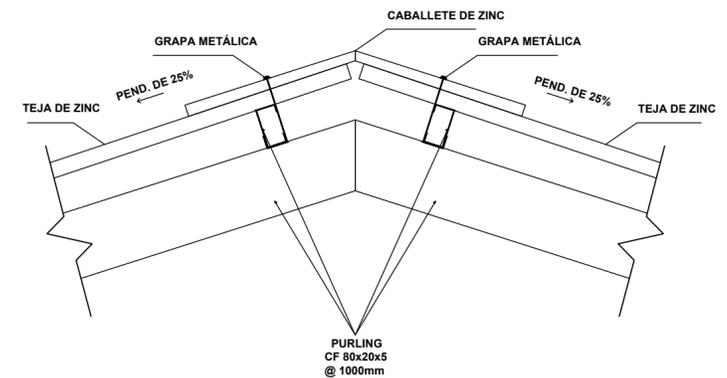
Autor:
Miguel Eduardo Menéndez Hardy



Planta de cubierta
Área subsidiada
Esc: 1/100



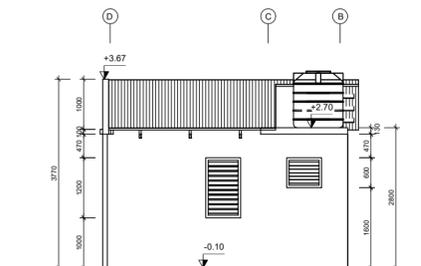
Elevación C
Esc: 1/100



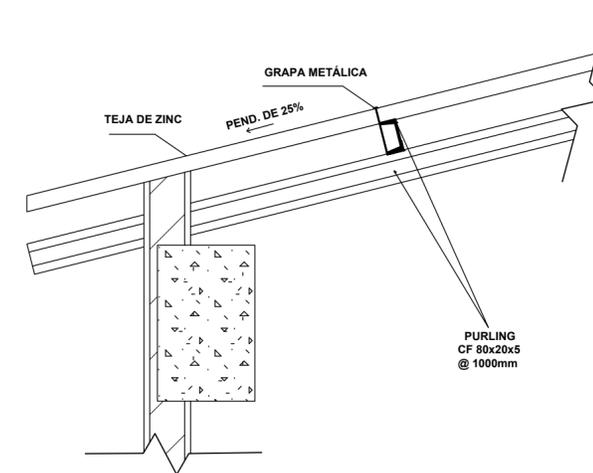
DETALLE DE CUMBRERA
1 : 20

NOTA 2:

- El pretil, en el área subsidiada, será de ladrillos de barro macizos de 120 mm.
- La cubierta será de planchas de zinc galvanizado con una pendiente de 25%, colocando un entramado de purlings CF 80x20x5 espaciados a 1m en ambos sentidos, como elemento portante.
- El drenaje de la cubierta ligera, en el área subsidiada, será con una pendiente de 25%, para un drenaje en caída libre.



Elevación D
Esc: 1/100

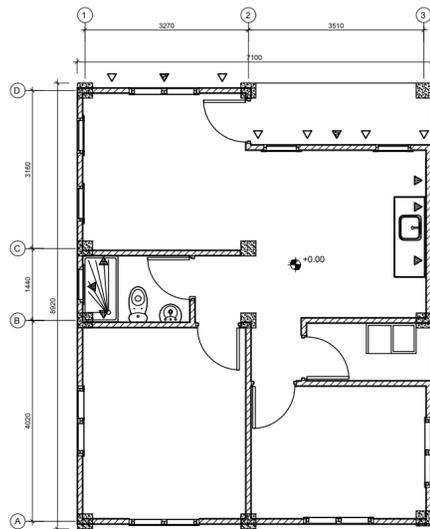


DETALLE DE CUBIERTA
1 : 20

Plano de:
Cubierta, Elevaciones, Detalles constructivos

Escala:
Indicada

Autor:
Miguel Eduardo Menéndez Hardy

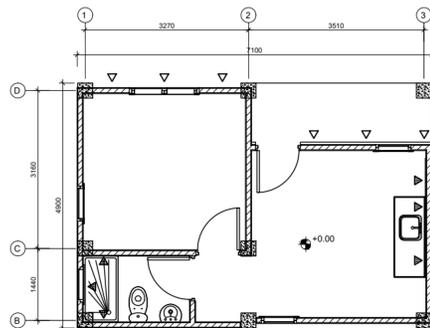


Planta de acabados Esc: 1/100

Leyenda

- Ladrillo a vista hasta la altura de 1285 mm respecto al N.P.T del proyecto
- Azulejos blancos
- Pintura de vinyl

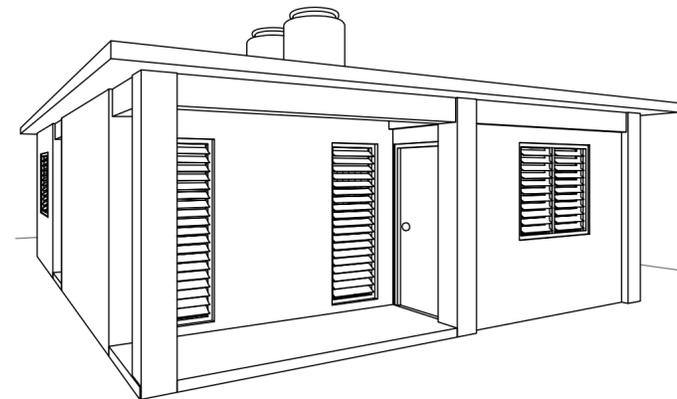
Nº	Locales	Pisos	Cant. (m²)	Rodapié		Cant. (m²)	Zócalo		Cant. (m²)	Pared	Pintura en pared
				Material	Alt. (mm)		Material	Alt. (mm)			
1	Portal	Mosaicos 0.25 x 0.25m	4,44				Ladrillo a vista	1285	7,08	Ladrillo a vista	Azul Celeste
2	Sala	Mosaicos 0.25 x 0.25m	10,12	Mosaico	70	0,74				Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
3	Cocina-Comedor	Mosaicos 0.25 x 0.25m	14,14	Mosaico	70	0,96	Azulejo Blanco	600	1,43	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
4	Baño	Mosaicos 0.25 x 0.25m	1,9	Mosaico	70	0,5	Azulejo Blanco	1800	4,9	Pint. Vinyl sobre fino	Marfil
5	Patio de Servicio	Mosaicos 0.25 x 0.25m	3	Mosaico	70	0,4				Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
6	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	12,36	Mosaico	70	0,93				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste
7	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	9,2	Mosaico	70	0,8				Pint. Vinyl sobre fino	Azul Celeste



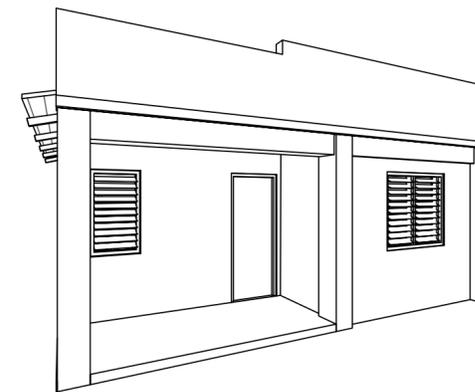
Planta de acabados Esc: 1/100
Área subsidiada

NOTA:

- Toda la pintura aplicada en paredes será de vinyl.
- Los muebles sanitarios serán de color blanco.
- Toda la carpintería será de aluminio.
- Los elementos estructurales como vigas y columnas serán color marfil.
- Todos los muros exteriores serán pintados del color indicado
- Los elementos dispuestos en la tabla de acabados, solo son una representación de las posibles variantes a tener en cuenta dependiendo de la disponibilidad y teniendo en cuenta el empleo de materiales locales de cada ubicación



PERSPECTIVA VARIANTE FINAL



PERSPECTIVA CÉLULA BÁSICA

Nº	Locales	Pisos	Cant. (m²)	Rodapié		Cant. (m²)	Zócalo		Cant. (m²)	Pared	Pintura en pared
				Material	Alt. (mm)		Material	Alt. (mm)			
1	Portal	Mosaicos 0.25 x 0.25m	4,44	Mosaico	70	0,34				Pint. Vinyl sobre fino	Verde Aceituna
2	Cocina-Comedor	Mosaicos 0.25 x 0.25m	14,14	Mosaico	70	0,96	Azulejo Blanco	600	1,43	Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro
3	Baño	Mosaicos 0.25 x 0.25m	1,9	Mosaico	70	0,5	Azulejo Blanco	1800	4,9	Pint. Vinyl sobre fino	Marfil
4	Habitación	Mosaicos 0.25 x 0.25m	10,12	Mosaico	70	0,74				Pint. Vinyl sobre fino	Amarillo Claro

Plano de:
Terminaciones, Perspectivas exteriores

Escala:
Indicada

Autor:
Miguel Eduardo Menéndez Hardy

Las **tablas 1 y 2** muestran la clasificación de los locales por zonas (pública, servicio y privada) con las áreas de los locales que componen ambas variantes.

Tabla 1: Locales de la variante 1 de viviendas sociales para familias subsidiadas.

Fuente: Elaboración propia

Zona	Local	Áreas (m²)
Pública	Portal	3,82
	Sala	10,71
Servicio	Cocina-Comedor	14,68
	Patio de servicio	3,97
Privada	Baño	2,43
	Habitación principal (D)	12
	Habitación doble (D)	11,35
Total		58,96

Tabla 2: Locales de la variante 2 de viviendas sociales para familias subsidiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Zona	Local	Áreas (m²)
Pública	Portal	4,44
	Sala	10,31
Servicio	Cocina-Comedor	14,32
	Patio de servicio	2,85
Privada	Baño	2,77
	Habitación principal (D)	12,35
	Habitación doble (D)	9,20
Total		56,24

Potencialidades y restricciones de las viviendas sociales para familias subsidiadas:

El diseño de estas viviendas sociales para familias subsidiadas permite su construcción en dos etapas: una primera etapa en la que se ejecuta una célula habitacional básica subsidiada de 25 a 27 m², y una segunda etapa donde se ejecuta la propuesta final de la vivienda; permitiendo una solución casi inmediata al problema de vivienda de dichas familias. Esta forma de construcción permite la planificación ordenada del crecimiento de la vivienda.

Entre las restricciones de estas obras sociales se puede destacar que las mismas no se ajustan a las dimensiones de áreas mínimas necesarias para una vivienda de mediano y alto estándar, debido a las soluciones con áreas mínimas requeridas para el correcto funcionamiento de los espacios que la componen.

Memoria descriptiva (1ra etapa): (Empresa Provincial de Servicios Técnicos Arquitectos de la Comunidad)

El sistema estructural que se proyecta es convencional de pórticos de hormigón armado, donde la condición de resistencia y rigidez ante la fuerza sísmica, se logra con el trabajo conjunto de los marcos estructurales conformados por columnas y vigas, con algunas paredes que también aportan rigidez al estar unidas a estos. La cubierta es de tejas de zinc galvanizado, contando con un módulo rígido de losa de hormigón armado en el área del baño.

Columnas: Tendrán una sección cuadrada de 300 x 300 mm, reforzadas en toda su longitud con 8 barras de acero, de ellas 4 barras Ø15.9 con 4 barras Ø12.7 mm para las luces de 3.5m a 4.00 m y refuerzo transversal por cortante conformado por 7 cercos de Ø9.5 mm espaciados a 75 mm en ambos extremos con el resto espaciado 150 mm y a 100 mm en el empalme. Para luces hasta 3.50 m, tendrán 8 barras de acero de Ø12.7 mm como refuerzo principal con la misma distribución de refuerzo transversal. La resistencia específica del hormigón será de 250 Kg/cm². Debe tenerse en cuenta que los empalmes o uniones solo se permiten a la mitad central de la columna con una distancia de $40\varnothing = 520$ mm, siendo obligatorio que el refuerzo principal llegue hasta la zona de empalme.

Muros: Serán de ladrillos de barro macizos de 120 x 60 x 240 mm levantados a sogue con espesor de junta horizontal y vertical de 15 mm. Apoyarán directamente sobre las zapatas y vigas de cimentación, amarrados en las uniones, mordiendo sus elementos uno por uno y a su vez con las columnas de hormigón, para rigidizar la obra y evitar que se abran o fallen en caso de sismos. Las unidades de arcilla deben sumergirse en agua al menos 2 horas antes de su colocación. La resistencia del mortero será como mínimo de 75 Kg/cm².

Terminaciones y enchapes: Se enchapará con azulejos la cocina, a una altura sobre meseta de 600 mm, el baño a una altura en el área de la poceta de 1530 mm sobre el nivel de piso. En el área de lavadero y vertedero se aplicará estuque. Las terminaciones de paredes y elementos

estructurales será con salpicado de cemento, luego repello grueso y después repello fino con llana primero y luego con frota de goma.

Pisos: Todas las áreas útiles de la vivienda serán cubiertas con elementos de piso, el mismo será asentado sobre una superficie plana bien compactada o sobre prepiso de mortero. Se colocarán pisos de mosaicos, con rodapiés del mismo material que cubrirán una altura de 70 mm en toda la unión entre pared y piso. La colocación será con cemento, arena y recebo; las juntas se rellenarán con derretido de cemento, que será vertido sobre el piso 24 horas después de su colocación. Para la colocación será necesario correr los niveles en cada local, dejando una pendiente del 1% hacia las puertas, de forma tal que no se creen puntos estancos. Durante la colocación del piso no deberá transitarse sobre el mismo hasta tanto no se rellenen las juntas.

Carpintería: Se colocará carpintería de aluminio, según diseño y dimensiones plasmadas en el proyecto.

Pintura: Se propone pintar el interior y el exterior con pintura de Vinyl, dos manos sobre aparejo; para la carpintería se aplicará pintura de aceite, dos manos sobre aparejo. El interior de la vivienda se pintará con colores claros que ayuden a la iluminación de los espacios; las tonalidades en el exterior podrán variar en dependencia del gusto del usuario final.

Vigas: En entrepiso tendrán una sección T conjuntamente con la losa, de 250 x 400 mm, con alma de sección de 250 x 270 mm reforzadas para luces de 3.5 m a 4.00 m con 8 barras de acero, de ellas 4 barras Ø12.7 mm superior con 4 barras inferiores, 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm y para las luces menores de 3.5 m se colocarán igualmente 8 barras, de ellas 4 barras superiores, 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm, y las inferiores serán de la misma forma 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm, con 8 cercos de Ø9.5 mm espaciados a 80 mm en ambos extremos con el resto espaciado a 170 mm y a 100 mm en el empalme. El hormigón tendrá una resistencia específica de 250 Kg/cm².

Cubierta: Será de zinc galvanizado, con pendiente de un 25%, colocando un entramado de purlings CF 80x20X5 mm espaciados a 1 m como elementos portantes de la cubierta. Se da la posibilidad de emplear recursos locales como el uso de madera rolliza para alfardas y alfarjias así como madera previamente elaborada.

Memoria descriptiva (2da etapa): (Empresa Provincial de Servicios Técnicos Arquitectos de la Comunidad)

El sistema estructural que se proyecta es convencional de pórticos de hormigón armado, donde la condición de resistencia y rigidez ante la fuerza sísmica, se logra con el trabajo conjunto de los marcos estructurales conformados por columnas y vigas, con algunas paredes que también aportan rigidez al estar unidas a estos. Además, las losas de hormigón armado que delimitan cualquier nivel estructural, unidos rígidamente a la estructura, trabajan como diafragma rígido en la distribución de la fuerza sísmica a los elementos verticales en proporción a sus rigideces.

Columnas: Tendrán una sección cuadrada de 300 x 300 mm, reforzadas en toda su longitud con 8 barras de acero, de ellas 4 barras Ø15.9 con 4 barras Ø12.7 mm para las luces de 3.5m a 4.00 m y refuerzo transversal por cortante conformado por 7 cercos de Ø9.5 mm espaciados a 75 mm en ambos extremos con el resto espaciado 150 mm y a 100 mm en el empalme. Para luces hasta 3.50 m, tendrán 8 barras de acero de Ø12.7 mm como refuerzo principal con la misma distribución de refuerzo transversal. La resistencia específica del hormigón será de 250 Kg/cm². Debe tenerse en cuenta que los empalmes o uniones solo se permiten a la mitad central de la columna con una distancia de $40\varnothing = 520$ mm, siendo obligatorio que el refuerzo principal llegue hasta la zona de empalme.

Muros: Serán de ladrillos de barro macizos de 120 x 60 x 240 mm levantados a sogue con espesor de junta horizontal y vertical de 15 mm. Apoyarán directamente sobre las zapatas y vigas de cimentación, amarrados en las uniones, mordiendo sus elementos uno por uno y a su vez con las columnas de hormigón, para rigidizar la obra y evitar que se abran o fallen en caso de sismos. Los muros interiores que topen con la losa, se rematarán con una cinta de hormigón de 50 mm de altura que podrá lograrse con la fundición de la losa, para garantizar agarre mecánico entre ambos elementos, de la misma forma se garantizará el agarre mecánico en los muros de la meseta, lavaderos y closets a las paredes alledañas donde se encuentren ubicados. Las unidades de arcilla deben sumergirse en agua al menos 2 horas antes de su colocación. La resistencia del mortero será como mínimo de 75 Kg/cm².

Terminaciones y enchapes: Se enchapará con azulejos la cocina, a una altura sobre meseta de 600 mm, el baño a una altura en el área de la poceta de 1530 mm sobre el nivel de piso. En el área de lavadero y vertedero se aplicará estuque. Las terminaciones de paredes y elementos

estructurales será con salpicado de cemento, luego repello grueso y después repello fino con llana primero y luego con frota de goma.

Pisos: Todas las áreas útiles de la vivienda serán cubiertas con elementos de piso, el mismo será asentado sobre una superficie plana bien compactada o sobre prepiso de mortero. Se colocarán pisos de mosaicos, con rodapiés del mismo material que cubrirán una altura de 70 mm en toda la unión entre pared y piso. La colocación será con cemento, arena y recebo; las juntas se rellenarán con derretido de cemento, que será vertido sobre el piso 24 horas después de su colocación. Para la colocación será necesario correr los niveles en cada local, dejando una pendiente del 1% hacia las puertas, de forma tal que no se creen puntos estancos. Durante la colocación del piso no deberá transitarse sobre el mismo hasta tanto no se rellenen las juntas.

Carpintería: Se colocará carpintería de aluminio, según diseño y dimensiones plasmadas en el proyecto.

Pintura: Se propone pintar el interior y el exterior con pintura de Vinyl, dos manos sobre aparejo; para la carpintería se aplicará pintura de aceite, dos manos sobre aparejo. El interior de la vivienda se pintará con colores claros que ayuden a la iluminación de los espacios; las tonalidades en el exterior podrán variar en dependencia del gusto del usuario final.

Vigas: En entrepiso tendrán una sección T conjuntamente con la losa, de 250 x 400 mm, con alma de sección de 250 x 270 mm reforzadas para luces de 3.5 m a 4.00 m con 8 barras de acero, de ellas 4 barras Ø12.7 mm superior con 4 barras inferiores, 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm y para las luces menores de 3.5 m se colocarán igualmente 8 barras, de ellas 4 barras superiores, 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm, y las inferiores serán de la misma forma 2 de Ø12.7 mm y 2 de Ø9.5 mm, con 8 cercos de Ø9.5 mm espaciados a 80 mm en ambos extremos con el resto espaciado a 170 mm y a 100 mm en el empalme. El hormigón tendrá una resistencia específica de 250 Kg/cm².

Cubierta: Será de hormigón armado de 130 mm de espesor con $R'_{bk} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, reforzada con una malla de acero de Ø12.7 mm de refuerzo inferior positivo y un refuerzo negativo igualmente de Ø12.7 mm en la parte superior de las vigas como se indica en la distribución de aceros en losa, ya sea de entrepiso o cubierta.

Curado del hormigón: El curado es fundamental para permitir una adecuada hidratación del cemento y prevenir la pérdida de humedad del hormigón, que crea fisuración por retracción y encogimiento. El mismo será con riego directo de agua para columnas y vigas cada dos horas por 7 días, las losas se recomiendan que sea por 21 días con un sistema práctico que retenga la humedad sobre la superficie durante el proceso de fraguado del hormigón, además de protegerla del sol. No se le debe echar un derretido de cemento después de la fundición, ya que dificulta el proceso de fraguado impidiendo el paso del agua hacia el interior, dejando partículas de cemento sin hidratar que es fundamental para determinar las propiedades mecánicas y la durabilidad del hormigón. Una forma efectiva es levantando una hilada de ladrillos alicatado o de bloques en el perímetro del tramo de losas fundida, aplicarle resano y estuco de cemento, luego llenarla de agua, no permitiendo nunca que se seque durante los días especificados. Una vez curada la losa se retiran los ladrillos o bloques y se podrá impermeabilizar con cualquier sistema de impermeabilización para ese momento disponible.

Las viviendas serán proyectadas para 1 nivel, pero cuentan con los requerimientos estructurales para desarrollar un 2do nivel.

La carpintería será variada. En los módulos subsidiados, la carpintería será la misma, estando compuesta por 3 puertas (2100 x 900 mm), 1 ventana miami doble (1400 x 1200 mm), 3 ventanas miami simples (700 x 1200 mm) y 1 ventana miami simple (700 x 600 mm). (Ver **tabla 3 y 4**)

Tabla 3: Carpintería de ventanas en módulos subsidiados de viviendas sociales.

Fuente: Elaboración propia

Marca	Cant.	Dimensiones (mm)		Área (m ²)	Área total (m ²)
		Largo	Alto		
A-2	1	1400	1200	1,68	6,72
A-4	3	700	1200	0,84	1,68
A-6	1	700	600	0,42	0,42

Tabla 4: Carpintería de puertas en módulos subsidiados de viviendas sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Marca	Cant.	Dimensiones (mm)		Área (m ²)	Área total (m ²)
		Largo	Alto		
A-1	1	900	2100	1,89	1,89
A-3	2	900	2100	3,78	3,78

Valoración Económica:

Empleando los índices de precios por m² de construcción en la zona sur, aportados por la Oficina del Conservador de la Ciudad, se pudo estimar un precio para cada variante de vivienda en las diferentes etapas y con los diferentes materiales de construcción que en ellas se emplearán. Se tomaron los valores para nuevas construcciones de hormigón y de estructuras metálicas. Las **tabla 5 y 6** muestra los datos obtenidos.

Tabla 5: Aproximación de costos de las diferentes variantes de áreas subsidiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de vivienda	Área (m ²)	Costos para estructuras metálicas (8750.00 cup/m ²)	Costos para estructuras de hormigón armado (7262.50 cup/m ²)
Área subsidiada Variante 1	26,74	216 650.00	194 199.25
Área subsidiada Variante 2	25,88	226 450.00	187 953.50

Tabla 6: Aproximación de costos de las diferentes variantes de viviendas sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de vivienda	Área (m ²)	Costos para estructuras metálicas (8750.00 cup/m ²)	Costos para estructuras de hormigón armado (7262.50 cup/m ²)
Vivienda social Variante 1	58,96	515 900	428 197
Vivienda social Variante 2	56,24	492 100	4083

A pesar de que el objetivo de este proyecto fue cumplido, como resultado de las visitas al área de estudio para recopilar información de los problemas existentes y después de realizado el

análisis urbano del sitio, se pudo constatar que además de la necesidad del diseño de las viviendas sociales; es preciso realizar otras investigaciones que den al traste con la solución definitiva de las viviendas en mal estado técnico-constructivo en esta comunidad y otras barriadas de la ciudad de Santiago de Cuba. Entre las líneas que se pueden desarrollar, se encuentran las siguientes:

- 1- Verificar si, en aquellos subsidios que se han construido con el uso de los recursos a ellos designados, se corresponden con lo real ejecutado, porque se ha observado en visitas a subsidios terminados que los mismos poseen áreas construidas que no estaban planificadas dentro del área subsidiada (aparición de salas y portales), sin haberse modificado la inversión. Esto va a dar como resultado la necesidad de un mayor control en el uso de los recursos destinados para ellos; creando una nueva vulnerabilidad.
- 2- Realizar un estudio de subsidios en la dirección contraria, es decir, a partir de un subsidio terminado con sus diferentes variantes, hacer una cuenta atrás: calcular todo lo que llevó el subsidio, para conocer realmente la inversión realizada en su construcción.
- 3- Realizar un estudio de como los subsidios que han sido construido en la provincia se han adaptado al entorno urbano, y cómo la ubicación de ellos ha influido en la tipología de una zona determinada.
- 4- Realizar un estudio con la dirección de la vivienda sobre lo estipulado por su órgano como módulo básico, en cuanto a carpintería, meseta de cocina y equipos sanitarios. Teniendo en cuenta que esto influye (casi determina) el diseño de los espacios. Por ejemplo, la meseta de la cocina prefabricada no cumple con los espacios mínimos para el uso del equipamiento actual.

CONCLUSIONES:

1. Se elaboró en una primera etapa una propuesta a nivel urbano, realizándose toda la documentación técnica de la variante urbana propuesta incluyendo los planos arquitectónicos requeridos por NC 674-4: 2009.
2. Se diseñaron viviendas para familias subsidiadas en el barrio “La Ceiba” hasta la etapa de anteproyecto, aportando soluciones específicas a los problemas existentes en esta comunidad.
3. Una vez establecida la variante óptima para la vivienda social, se definió un programa arquitectónico, una idea conceptual y soluciones constructivas teniendo en consideración las NC 674-3: 2009, NC 674-4: 2009, NC 1055-1: 2014, NC 1055-2: 2014, NC 1055-8: 2014.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda:

- 1- Poner este proyecto a disposición de la oficina técnica del Arquitecto de la Comunidad para su validación y ejecución en posteriores intervenciones en el área.
- 2- Proponer la realización de un trabajo de diploma basado en el estudio del costo de realización real de un subsidio.
- 3- Someter el diseño propuesto a las diferentes variantes estructurales con materiales alternativos, entre ellos: mampostería confinada, mampuesto, cerámica, bóvedas, bloques plásticos, concretos aligerados, el uso del bambú; la posibilidad del intercambio de tipología en la cubierta: losa, zinc, tejas de barro, losas canales, etc., siempre que se mantengan dentro de las normas establecidas.

BIBLIOGRAFÍAS:

- Abdel, H. (03 de septiembre de 2021). *ArchDaily*. Recuperado el 10 de noviembre de 2022, de <https://www.archdaily.com/967930/anne-street-garden-villas-aog-architects>
- Cuba, NC 674-3: 2009 Edificaciones - Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos - Parte 3: Ideas Conceptuales.
- Cuba, NC 674-4: 2009 Edificaciones - Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos - Parte 4: Anteproyecto.
- Cuba, NC 1055-1: 2014 Edificaciones. Viviendas. Parte 1: Generalidades.
- Cuba, NC 1055-2: 2014 Edificaciones. Viviendas. Parte 2: Vivienda Urbana. Requisitos.
- Empresa Provincial de Servicios Técnicos Arquitectos de la Comunidad. (s.f.). Manual de instrucciones sismorresistentes. *Memoria descriptiva vivienda típica tipología I (MI-SR)*. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba.
- Empresa Provincial de Servicios Técnicos Arquitectos de la Comunidad. (s.f.). Manual de instrucciones sismorresistentes. *Memoria descriptiva vivienda típica tipología III (MI-SR)*. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba.
- Gelabert Abreu, D. &. (2013). Vivienda progresiva y flexible. Aprendiendo del repertorio. *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXXIV, núm. 2, 48-63.
- González Couret, D. (2009). Medio siglo de vivienda social en Cuba. *INVI*, 69-92.
- Moreira, S. (19 de noviembre de 2021). *ArchDaily en Español*. Recuperado el 10 de noviembre de 2022, de <https://www.archdaily.cl/cl/971193/casas-populares-paudalho-nebr-arquitetura>
- Periódico Granma Digital*. (26 de noviembre de 2018). Obtenido de <https://www.granma.cu/cuba/2018-11-26/el-hotel-mas-moderno-del-pais-estara-en-santiago-de-cuba-26-11-2018-20-11-59>
- Periódico Granma Digital*. (23 de septiembre de 2019). Obtenido de <https://www.granma.cu/cuba/2019-09-23/las-tunas-y-guantanamo-demuestran-que-es-posible-cumplir-con-el-programa-de-la-vivienda>
- Ravinovich. (2010). Obtenido de <https://journals.openedition.org/echogeo/docannexe/image/11695/img-15.jpg>
- Segre, R. (1980). *La vivienda en Cuba en el siglo XX: República y Revolución*. Concepto. Recuperado el 11 de noviembre de 2022
- Todo Cuba*. (s.f.). Obtenido de <https://www.todocuba.org/los-tres-grandes-barrrios-obreros-la-habana-1959/>
- Trueba, L. A. (2021). *Elementos singulares en la arquitectura de la década de 1960*. Valencia.

ANEXOS:



Anexo 1: Perspectiva 1 de la urbanización propuesta

Fuente: elaboración propia



Anexo 2: Perspectiva 1 de la urbanización propuesta

Fuente: elaboración propia



*Anexo 3: Perspectiva exterior variante 1 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*



*Anexo 4: Perspectiva interior variante 1 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*



*Anexo 5: Perspectiva interior variante 1 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*



*Anexo 6: Perspectiva exterior variante 2 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*



*Anexo 7: Perspectiva interior variante 2 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*



*Anexo 8: Perspectiva interior variante 2 de vivienda social.
Fuente: Elaboración propia.*