

PROTOTIPO DE VIVIENDA BASADA EN PALLETS RECICLADOS DE MADERA

JUAN PABLO ORDUÑA RENGIFO

MICHAEL SEBASTIAN GUZMÁN PARDO



Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

01-06-2018

PROTOTIPO DE VIVIENDA BASADA EN PALLETS RECICLADOS DE MADERA

JUAN PABLO ORDUÑA RENGIFO

MICHAEL SEBASTIAN GUZMÁN PARDO

TRABAJO INVESTIGATIVO SOBRE LA ELABORACION DE VIVIENDA CON
MATERIALES RECICLADOS.

DIRECTOR:

FABIÁN ALONSO SARMIENTO VALDÉS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

HÁBITAT TECNOLÓGICO Y CONSTRUCCIÓN



Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

01-06-2018

INDICE

INDICE	3
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE GRAFICOS	8
INDICE ILUSTRACIONES.....	9
INTRODUCCION.....	13
TITULO	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
PREGUNTA PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACION	18
POR QUE PALLETS?	19
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
HIPOTESIS	21
ESTADOS DEL ARTE	22
MARCO TEORICO.....	33
LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN COLOMBIA.....	33
CALIDAD ESPACIAL EN LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	34
LA VIVIENDA DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA	34
PERCEPCIÓN DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE FAMILIAS EN POBREZA	35
DÉFICIT DE VIVIENDA CUANTITATIVO EN COLOMBIA	36
MARCO REFERENCIAL	38

PALLET HOUSE I-BEAM.....	38
PALLET HOUSE AUSTRIA.....	44
ENFOQUE HISTÓRICO	49
ENFOQUE NORMATIVO.....	54
MARCO CONCEPTUAL.....	56
MODELO	57
VIVIENDA	57
PALLETS	57
DESECHO DE OBRA	57
MODULACIÓN	57
SOCIAL	58
PROBLEMÁTICA SOCIAL	58
POBLACIÓN VULNERABLE	58
POBREZA	58
UNIÓN COLECTIVA	59
MUROS	59
RECICLAJE	59
AMBIENTAL.....	59
ASOLEACIÓN	60
VIENTOS	60
TOPOGRAFÍA	60
RECOLECCIÓN AGUA LLUVIA.....	60
ECONÓMICO	60
COSTOS	60
MATERIAL.....	61
PROCESOS CONSTRUCTIVO.....	61
RESISTENCIA	61

VIS	61
EL MINISTERIO DE VIVIENDA EN EL 2016 DEFINE PROGRAMA DE VIVIENDAS GENERADOS PARA SER ADQUIRIDOS POR PERSONAS Y FAMILIAS MEDIANTE ENTIDADES DE AHORRO NACIONAL CON VALORES DE HASTA 135 SALARIOS MÍNIMOS.....	61
VIP	61
AUTOCONSTRUCCIÓN	61
ANTECEDENTES	62
DISEÑO METODOLÓGICO	67
DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN.	69
ANÁLISIS URBANO/ARQUITECTÓNICO/TECNOLÓGICO.....	71
POBLACION TOTAL USME BOSA CIUDAD BOLIVAR	72
NUMERO DE HOGARES USME BOSA CIUDAD BOLIVAR.....	74
PERSONAS POR HOGAR.....	75
DEFICIT DE VIVIENDA CUALITATIVO	77
DEFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA	78
OCUPACION INFORMAL DEL LUGAR.....	80
ANALISIS URBANO BELLA FLOR	81
CRITERIOS DE INTERVENCIÓN / ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	86
CRITERIO DE INTEVENCION PARA CARGAS DE PROYECTO	87
MOBILIARIO.....	87
PESO POR MODULO DE PALLET	88
VIGAS ENTREPISO	88
CARGAS POR MODULO Y ZONA PROYECO.....	89
MEMORIA COMPOSITIVA	90
ESQUEMA DE COMPOSICION PARA MODULO DE MUROS PROYECTO.....	92
CONCEPTUALIZACION APLICADA AL PROYECTO.....	93

PLANTEAMIENTO PROYECTUAL.....	102
REFORZAMIENTOS AL PANEL SEGÚN LA NSR-10 PARA QUE FUNCIONE ESTRUCTURALMENTE.	105
PANEL ESTRUCTURAL PROPUESTO.....	106
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	107
DETALLES CONSTRUCTIVOS COL PALLET HOUSE.....	115
DETALLE UNIÓN DE PLATINA CON VIGAS DE ENTREPISO Y COLUMNA ESPACIADA.....	115
DETALLE REFUERZO DE VIGAS TIPO 2 MEDIANTE PLATINA	115
DETALLE DE UNIÓN DE VIGAS DE ENTREPISO Y PALLET DE ENTREPISO	116
ESQUEMA PLATINA TIPO 1.....	116
UNIÓN DE MÓDULOS DE PALLETS EN L Y ACABADOS	117
UNIÓN DE MÓDULOS DE PALLET EN SECCIÓN T.....	117
FACTOR BIOCLIMÁTICO.....	118
PLANIMETRIA PROYECTO.....	121
SISTEMA TECNOLÓGICO MATERIALES EN EL PROYECTO.....	125
RENDERS RESULTADO FINAL COL PROJECT PALLET HOUSE.....	126
CONCLUSIONES.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	129
ANEXOS	130

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor M2 de la vivienda de interés social	14
Tabla 2. Salario mínimo en Colombia.....	15
Tabla 3. Variables y dominios del déficit cualitativo	36
Tabla 4. Variables y dominios del déficit cuantitativo	37
Tabla 5. Diseño Metodológico. Estrategia para la elaboración del modelo de vivienda.	68
Tabla 6. Fuente: DANE - SDP, Encuesta de Calidad de Vida Bogotá 2007.....	74

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Fuente EM 2014 – Cálculos Dinero.....	15
Grafico 2. EM 2014 – Cálculos Dinero.....	16
Grafico 3. EM 2014 – Cálculos Dinero.....	16
Grafico 4. Localización Ciudad Bolívar.....	71
Grafico 5. Ciudad Bolívar. Población total y tasa de crecimiento. 2005-2015	73
Grafico 6. DANE - SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015	73
Grafico 7. Fuente DANE. Hogares según número de personas.	76
Grafico 8. Fuente DANE. Número de personas por hogar.....	76
Grafico 9. Fuente DANE. Servicios con que cuenta la vivienda	77

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Unión muro y viga proyecto I-BEAM	38
Ilustración 2. Viga de confinamiento proyecto I-BEAM	39
Ilustración 3. Anclaje pallet I-BEAM	40
Ilustración 4. Unión en T proyecto I-BEAM.....	41
Ilustración 5. Pallet en diagonal proyecto I-BEAM	42
Ilustración 6. Sección Muro completo I-BEAM	42
Ilustración 7. Unión de muro doble proyecto I-BEAM.....	43
Ilustración 8. Sistema de tuberías pallet Austria	44
Ilustración 9. Esfuerzos de pallets Austria.....	45
Ilustración 10. Refuerzos verticales pallet Austria	46
Ilustración 11. Sistema de instalaciones pallet Austria.	47
Ilustración 12. Esquema de iluminación natural pallet Austria.....	47
Ilustración 13. Esquema de cargas mediante viga en madera pallet Austria.....	48
Ilustración 14. Circulación de vientos pallet Austria	48
Ilustración 15. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1960. (Fuente Mapas Bogotá).....	50
Ilustración 16. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1984. (Fuente Mapas Bogotá).....	51
Ilustración 17. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1994. (Fuente Mapas Bogotá).....	52
Ilustración 18. Bella Flor, Ciudad Bolívar 2014. (Fuente Mapas Bogotá).....	53
Ilustración 19. Casas de madera y latas, El Tiempo.	62
Ilustración 20. Casitas en el sector de Paseo Bolívar.	63
Ilustración 21. Morfología de cuatro Barrios Obreros.	64
Ilustración 22. Población Actual. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	72

Ilustración 23 Número de hogares. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar	75
Ilustración 24. Personas por hogar. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	75
Ilustración 25. Déficit cualitativo de vivienda. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	78
Ilustración 26. Déficit cuantitativo de vivienda. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	78
Ilustración 27. Número de viviendas. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	79
Ilustración 28. Ocupación Informal. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.....	80
Ilustración 29. Topografía	81
Ilustración 30. Llenos y vacíos.	81
Ilustración 31. Alturas	82
Ilustración 32. Vial.	82
Ilustración 33. Usos.....	83
Ilustración 34. Estructura ecológica.	84
Ilustración 35. Ocupación informal.....	85
Ilustración 36. Localización Proyecto Ciudad Bolívar Bella Flor.....	86
Ilustración 37. Cargas Vigas de entrepiso proyecto.	88
Ilustración 38. Planta zonificación proyecto.	89
Ilustración 39. Esquema de modelo económico de vivienda.....	93
Ilustración 40. Esquema de sistema de ejecución de tiempos	94
Ilustración 41. Proceso constructivo y de composición flexible	95
Ilustración 42. Definición de modelo NASE.....	96
Ilustración 43. Sistema alternativo de ejecución.	97
Ilustración 44. Esquema de propuesta bioclimática	98
Ilustración 45. Esquema de aportación de los materiales al proyecto	100
Ilustración 46. Esquema general propuesta proyecto	101

Ilustración 47.Propuesta modulación Pallets.....	103
Ilustración 48.Panel conformado.....	106
Ilustración 49. Unión de pallets mediante vigas de cargas.....	107
Ilustración 50. Unión módulo de pallets 2.0M x 2.40M.....	108
Ilustración 51. Propuesta modulación cimentación.....	109
Ilustración 52. Cimentación y vigas de madera.....	109
Ilustración 53. Sistema de pernado cimentación.	110
Ilustración 54. Amarre entrepiso y cimentación.....	111
Ilustración 55. Amarre columna espaciada y cimentación.....	111
Ilustración 56. Módulo de composición de muros.	112
Ilustración 57. Estructura vigas para cubierta.	112
Ilustración 58. Teja de polipropileno #8 de 2mm.....	113
Ilustración 59. Proceso Constructivo proyecto.....	113
Ilustración 60. Axonometría explotada COL Project Pallet House.....	114
Ilustración 61. Unión de platina con vigas de entrepiso y columna espaciada	115
Ilustración 62. Refuerzo de vigas tipo 2.....	115
Ilustración 63. Detalle vigas de entrepiso y pallet de entrepiso	116
Ilustración 64. Detalle platina de unión tipo 1. Columna espaciada, cimentación y vigas entrepiso.	116
Ilustración 65. Unión esquinera de muros de pallets.....	117
Ilustración 66. Unión de módulos de pallet con sección en T.....	117
Ilustración 67 Radiación Solar Horas Mañana	118
Ilustración 68. Radiación solar horas de la tarde.....	119
Ilustración 69. Radiación solar habitaciones	120

Ilustración 70. Sistema de recolección de aguas lluvia.	120
Ilustración 71. Planta Propuesta primer piso.	121
Ilustración 72. Corte A Proyecto	122
Ilustración 73. Fachada Principal Proyecto.	122
Ilustración 74. Fachada y localización proyecto.	123
Ilustración 75. Planta Entrepiso.....	123
Ilustración 76. Planta cimentación y vigas entrepiso.	124
Ilustración 77. Materiales de cimentación y entrepiso.	125
Ilustración 78Materiales COL Project Pallet House.....	125
Ilustración 79. Material para cubierta.	126
Ilustración 80. Render Sala y comedor.....	126
Ilustración 81. Render habitación secundaria.....	127

INTRODUCCION

El presente texto tiene por objetivo presentar una propuesta sobre un modelo de vivienda mediante el reciclaje de maderas el cual está conformado por una estructura principal de pallets de madera, donde este modelo presenta una articulación con factores, sociales ecológicos normativos y económicos. El objetivo es dirigir este proyecto a una población la cual presenta bajos recursos monetarios con menos de un salario mínimo y una baja calidad de la vivienda básica.

Con una población que presenta un 70% de pobreza estructural, con esta cifra del DANE según su censo del 2010, se propone desarrollar esta propuesta de vivienda y así mismo mejorar las condiciones actuales que presenta la vivienda en barrios de autogestión popular, donde el mayor objetivo de este es que el elemento de vivienda sea un modelo progresivo en donde el espacio se adapte al lugar.

Para este proyecto se propone generar un proceso constructivo económico e innovador donde estará conformado por una estructura principal de Pallets de madera compuestos y soportado por vigas y columnas de amarre de tal manera que el sistema tenga mayor resistencia a las cargas.

Este proyecto se localizara en el barrio Bella Flor (67) Transversal 74H, en la localidad de Ciudad Bolívar (19), motivo por el que fue uno de los lugares de estudio que presento diversos factores positivos y negativos que pueden ser muy importantes a la hora de la ejecución del proyecto, entre estos factores se debe a la alta cifra de pobreza estructural y ocupación informal, datos del DANE censo 2010-2012. Se pretende atacar la informalidad del lugar presentando una propuesta que controle cada vez más la expansión que presenta este territorio, y así poder generar ese modelo de vivienda flexible para este entorno que constantemente tiene una lucha por adquirir una vivienda básica digna.

TITULO

PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE UNA ESTRUCTURA PRINCIPAL EN PALLETS RECICLADOS DE MADERA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Colombia presenta un problema de déficit de vivienda cualitativo y cuantitativo, (DANE, Metodología déficit de vivienda Pag14). Y este se debe a dos factores principales, el primero es por la falta de recursos económicos de la población vulnerable para acceder a una vivienda y en segundo lugar por falta de políticas de vivienda asequible por parte del gobierno para esta población, en la localidad de Ciudad Bolívar, se encuentran áreas y espacios urbanos en los cuales se ha venido desarrollando la autoconstrucción de vivienda informal por parte de los habitantes de estos barrios, uno de esos principales motivos por el cual la población opta por este tipo de prácticas se puede asemejar a los altos costos de la vivienda básica.

Tabla 1. Valor M2 de la vivienda de interés social

Tipo de vivienda	Trimestres		Variación Anual %	Contribución (puntos porcentuales)
	II 2016 (m2)	II 2017 (m2)		
Total	4.080.089	4.520.189	10,8	10,8
VIS	1.691.811	1.824.660	7,9	3,3
No VIS	2.388.278	2.695.529	12,9	7,5

Fuente: DANE - CEED

Tabla 2. Salario mínimo en Colombia

Producto	Peso Colombiano (\$)	Dólar (\$)	Euro (€)
Hipoteca: tasa de interés anual (%)	13,27%	13,27%	13,27%
Salario (sueldo mensual) medio después de impuestos (neto)	1008900,00\$	343,63\$	290,91€

Debido a que actualmente hay poblaciones de bajos recurso con menos de un salario mínimo (Fuente: EL TIEMPO 20 Noviembre 2016) y en donde se vienen generando proyectos de vivienda que pueden ser de difícil asequibilidad para esta población y optan por una mejor solución la cual es generar su vivienda de auto construcción en donde la secretaria está dictando medidas las cuales otorga permisos a estas poblaciones para poder generar su vivienda mediante el sistema de autoconstrucción.



Grafico 1. Fuente EM 2014 – Cálculos Dinero

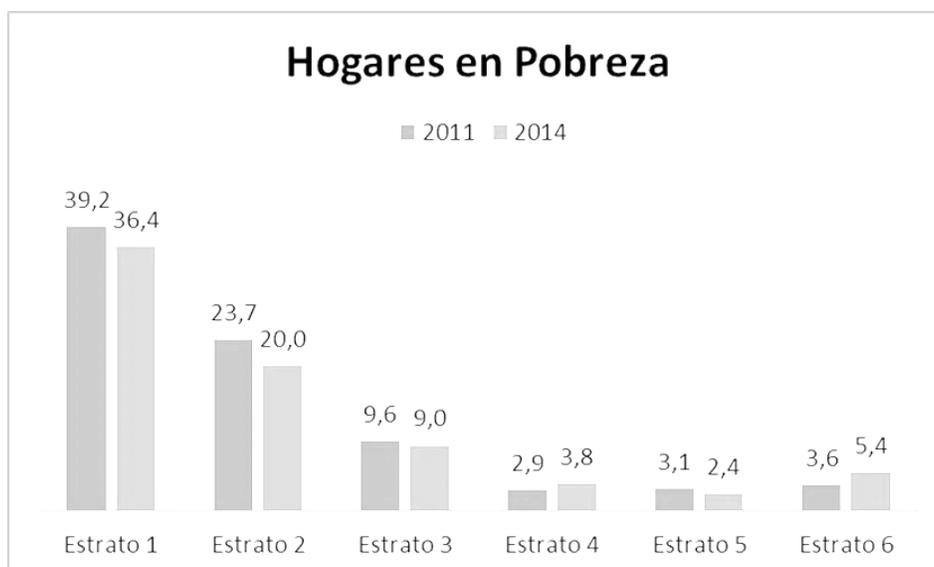


Grafico 2. EM 2014 – Cálculos Dinero

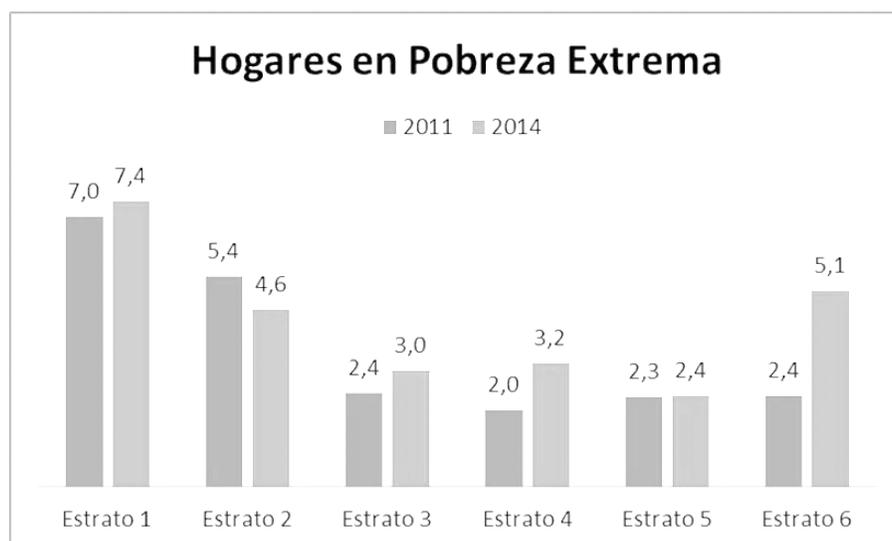


Grafico 3. EM 2014 – Cálculos Dinero

Esto no solo está afectando el hábitat de las personas si no también su entorno directamente relacionado al presentar condiciones de salubridad en malas condiciones y el borde de la ciudad

comienza a verse afectado por este ya que no hay control suficiente sobre estas construcciones generando un crecimiento de la ciudad sin planificación lo cual afecta su tejido urbano y su desarrollo en general, (Documento: Conociendo la localidad de Ciudad Bolívar, Mortalidad. Pág. 52. Pobreza estructural. Pág. 76).

Se encuentra también un desperdicio de material de construcción entre los cuales se encuentran los Pallets de madera que muchas veces no tienen un tratamiento adecuado después de su uso en la construcción pasa a ser un elemento sin un uso secundario y se apilan unos tras otros, estos elementos pueden ser reciclados y ser implementados en la construcción de viviendas económicas a partir del desarrollo de un diseño propuesto enfocado a cumplir en ambientalmente y normativamente Documento: Aprovechamiento de los residuos de la madera generados en el sector de la construcción en la ciudad de Bogotá por medio del reciclaje. Mónica Liliana Gonzales 2016). Con el uso y aprovechamiento de estos materiales se plantea generar esos nuevos proyectos de vivienda con bajos costos y en el cual el objetivo es poder aplicar este modelo para toda la localidad en sus partes más afectadas, y por qué no a una escala más general en el país. (Índice de costos de la construcción de vivienda – ICCV, Enero 2016 Bogotá D.C)

PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo diseñar un prototipo de vivienda bajo parámetros técnicos con bajo presupuesto de ejecución, cuya estructura principal se desarrolle con pallets de madera reciclado?

JUSTIFICACION

¿Porque es importante generar un proyecto sobre un modelo de vivienda el cual presenta materiales de madera reciclados como los pallets? Teniendo en cuenta que para elaborar este proyecto se debe tener como prioridad el mejoramiento de la estructura habitacional y de las condiciones espaciales en zonas que estas siendo desarrolladas por una estructura de ocupación informal. Por medio de este modelo de vivienda con condiciones factibles, flexibles y asequibles para hacer de esto una estrategia de mejoramiento de la vivienda básica. (Fuente DANE censo general 2005 déficit de vivienda) (Déficit de vivienda urbana en Bogotá y Cundinamarca. Edwin Alberto Cuevas Chaves - Diliana Vanessa Cediél Sánchez. Enero 2017).

Para responder y dar una solución general apropiada y factible, se proporcionarán cuatro factores importantes para la realización el modelo de vivienda con pallets reciclados de madera que son: Ambiental Social Económico y Normativo. Para que estos factores tengan una relación se pensara en que el proyecto será una unidad de solución para la vivienda existente en las periferias de la ciudad.

El proyecto pretende aportar una mejor calidad de vivienda para la población vulnerable que se encuentra ubicada en áreas conformadas por procesos de invasión y de esta manera adecuar estrategias para recuperación de áreas de protección ambiental. Partiendo con la base de un sistema modular para conformar el espacio externo e interno de la vivienda en donde de este mismo modo el sistema contara con un proceso progresivo y dar un nuevo contexto a la vivienda de autoconstrucción. (Fuente: Construcción modular de viviendas y arquitectura. Daniel Roperó Rago.. Enero 2013).

POR QUE PALLETS?

Porque se pretende realizar un proyecto de vivienda reciclada usando pallets de madera, todo consiste en poder otorgar una mejor vivienda económica para una población de pocos recursos, usando un material el cual se encuentra sin un segundo uso y del cual se puede obtener y conseguir de una manera fácil, económica y rentable.

Este material presenta un alto desperdicio en el área de la construcción de obras civiles y en el área de cargue y descargue de material de todo tipo, que posteriormente es dejado sin un aprovechamiento debido de este elemento. Donde actualmente se encuentran desperdicios utilizables del 84% cifra según el DANE.

Se pretende realizar el proyecto de vivienda con pallets reciclados de madera implementando un modelo progresivo en el mismo proyecto para así mismo la población pueda seguir usando este material y la técnica para ampliar su vivienda.

Una de las características más importantes de los pallets de madera, es que es un material con propiedades ecológicas, resistencias mecánicas y durabilidad, también una importante característica de este material se debe a la fácil asequibilidad económica que este otorga donde el valor en el mercado puede variar entre los \$1.000 a \$5.000 pesos, e incluso este material se puede encontrar donado para distintas funciones.

OBJETIVO GENERAL.

Diseñar un prototipo de vivienda a partir de materiales reciclados cuya estructura principal se conforme con pallets de madera mediante un proceso constructivo de bajo presupuesto y poco tiempo de ejecución.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Plantear un sistema y proceso constructivo adecuado para los pallets de madera y poder responder a factores normativos para la vivienda.

- Generar tiempos de producción, ejecución y armado de los pallets de madera para poder determinar la fabricación de un muro compuesto por pallets.

- Proponer una modulación alternativa que permita al proyecto tener un sistema progresivo

HIPOTESIS

Las ciudades se encuentran en un proceso de desarrollo y por ende de crecimiento, este crecimiento no siempre se da de forma positiva, en Colombia encontramos ciudades como Bogotá, la cual presenta un déficit de vivienda que sumado a los bajos recursos por parte de algunas familias se está promoviendo el desarrollo de la vivienda informal mediante procesos de autoconstrucción con materiales reciclados de muy baja calidad, esta situación se presenta debido al poco control de las autoridades sobre estos predios y por falta de programas de vivienda económica dirigidos a esta población, estas viviendas se desarrollan sin las mínimas condiciones de habitabilidad y sin responder a procesos constructivos y normativos legales, no solamente presentan una condición negativa de habitabilidad y salubridad a las familias sino que también se convierten en elementos negativos en el crecimiento de la ciudad.

Por esto se propone para el barrio de Bella Flor en la localidad de Ciudad Bolívar diseñar un modelo de vivienda económico, mediante una estructura modular principal compuesta por pallets de madera reciclados, provenientes en su mayoría del transporte de material a obras de construcción y poder así mismo dar un segundo uso a este elemento, desarrollando un modelo de vivienda que sea económico, flexible y asequible el cual se convierta en una alternativa eficiente al momento de que estas familias quieran adquirir su vivienda propia.

ESTADOS DEL ARTE

Es importante saber qué nivel de desarrollo se ha dado desde distintos factores sobre temas investigativos similares o iguales al que se está desarrollando en esta investigación presente, es por eso que se estudiaron y analizaron una serie de documentos e investigaciones sobre temas relacionados de forma directa e indirectamente con nuestro proyecto, iniciamos de lo macro a lo micro desde una perspectiva de escala global y es ahí donde encontramos a (Suzan wines y Azin Valy, Pallet House, Digital, I beam design, New York estados unidos, 2015.) Con este proyecto de la Pallet House de I-Beam Design fue inicialmente concebido como un refugio de transición para los refugiados que regresaban a Kosovo después de la guerra. Estas personas necesitaban una alternativa inmediata a la típica solución de carpa que podría transformarse en un nuevo hogar permanente a través del tiempo, incluso sin acceso a herramientas y materiales sofisticados.

La Pallet House es una solución económica, eficiente y fácilmente realizable para el problema de la vivienda de personas desplazadas por desastres naturales, plagas, hambrunas, conflictos políticos y económicos o la guerra. Está destinado a servir a los refugiados que regresan a casa y encuentran su casa parcialmente o totalmente destruida.

La relación del tema es pertinente debido a que más allá del reciclaje de las estibas para su implantación en la vivienda, se logra desarrollar un componente social de gran beneficio para una comunidad de personas que lo necesitan de manera primordial, ofreciéndoles una vivienda con calidad, y satisfaciendo las necesidades de habitabilidad básicas dentro de ella, de la misma forma este es un proyecto que contrarresta el impacto ambiental negativo ya que la madera que se usa en su construcción es obtenida de un proceso de reciclaje y se adecua para su perfecto uso, de esta forma se convierte en un elemento económico y altamente sostenible.

Proyectos como la pallet house se desarrollan en otra parte del mundo como lo fue en el caso de Austria donde fue desarrollado por unos estudiantes incentivados por un concurso de arquitectura, son Schnetzer Andreas Claus y Pils Gregor, Pallet House, Digital, Austria, Viena, (2006-2008). Este proyecto toma el mismo nombre del anterior pero con condiciones distintas en su proceso constructivo, Esta Pallet House se crea bajo el concepto de vivienda modular, es realizada por esta pareja de estudiantes de arquitectura para una competencia europea de estudiantes de arquitectura sostenible, en Viena Austria, esta vivienda se crea como una opción de vivienda campestre pero más que eso se convierte en una solución a un problema de marginalidad en el desarrollo de la vivienda en muchos países como también es una solución para los refugiados en el mundo, ya que el pallet es un elemento económico y de uso internacional por lo cual se puede conseguir fácilmente en muchos lugares.

El pallet es un elemento que se consigue a muy bajos costos, algunas veces son regalados o reciclados lo cual es mucho mejor, lo cual facilita el uso de este elemento para el desarrollo de la vivienda la cual tiene un costo de 11 UDS x Pie², siendo relativamente económica pero lo cual se puede replantear ya que sigue siendo un precio muy costoso en nuestro contexto.

Es así como esta investigación contribuye al desarrollo de mi proyecto y mi investigación ofreciéndome datos importantes y permitiéndome observar cómo se está desarrollando este tema dentro de un marco internacional, es importante poder analizar cómo más allá del aporte que se hace al medio ambiente se está contribuyendo a un desarrollo social digno hacia una población no solo en Colombia si no en el mundo que verdaderamente lo necesitan, poder ver como un elemento tan sencillo puede transformarse en una solución tan relevante para la sociedad implementándolo desde una técnica apropiada.

Pero es importante también poder entender las condiciones de la sociedad y saber cómo implementar el proyecto en una comunidad específica inicialmente, comunidad que tiene unas características las cuales son muy importantes saber para poder generar el mejor impacto posible en ellos es por eso que para implementar un prototipo de vivienda a partir de materiales reciclados es importante saber dónde lo vamos a implementar, en donde se analiza el siguiente informe Dane y SDP, Informe de calidad de vida de Bogotá, Digital, Colombia, Bogotá, (2015). El informe de la calidad de vida de Bogotá es una investigación de enfoque cuantitativo que se desarrolla por la secretaria distrital de planeación con la

participación del DANE como departamento nacional de estadística, este informe presenta distintos resultados de estadísticas y análisis sobre temas sociales, económicos, ambientales etc. los cuales se estudian para poder dar un diagnóstico y saber qué nivel de desarrollo tiene la ciudad y el nivel de calidad de vida que tiene sus habitantes generado desde distintos componentes de desarrollo.

Este informe es de gran utilidad para lograr entender las dinámicas y el nivel de desarrollo en el que se encuentra la ciudad aportando datos precisos y puntuales que son muy pertinentes para el desarrollo de esta investigación al poder encontrar datos importantes que facilitan el proceso de esta investigación en temas como poblaciones con mayor vulnerabilidad y saber dónde se encuentran las viviendas en peores condiciones físicas, son datos importantes que dan respuesta a una serie de inquietudes iniciales las cuales se convierten en el fundamento y el eje de desarrollo del tema de la investigación como parte importante en la justificación de su impacto a nivel social, económico y ambiental.

Es por eso que el proyecto se desarrolla bajo unos argumentos certeros y eficientes generados por estos datos y cifras dando respuesta a las cuestiones que pueden surgir en el desarrollo de esta investigación y la implementación del proyecto en la sociedad colombiana y más en estas comunidades de bajos recursos económicos los cuales se encuentran en condiciones precarias pero las cuales también tienen una gran problemática en la calidad de sus viviendas la cual necesita ser atendida urgente.

Hay un factor importante de estudio el cual es el principal motivo para desarrollar este proyecto y ese es la población es importante saber las condiciones de las personas y cuantos hogares hay frente a la cantidad de vivienda propia para poder determinar la necesidad cuantitativamente en la localidad y por ende la demanda que se presenta hacia la vivienda por ellos, y estos datos se evaluaron gracias a un documento expuesto por el Dane y SDP, Aspectos demográficos, Digital, Colombia, Bogotá, (2009). Este documento es estadístico y su objetivo es poder entender y aclarar las variables poblacionales que hay en la ciudad, el documento presenta las características de las poblaciones por localidad en cuanto a su número de personas y cantidad de habitantes por rangos de edad entre otras variables que se inventariarían para tener unos datos sobre la población en Bogotá y su composición familiar, de esta misma forma se puede lograr una proyección de crecimiento poblacional en la ciudad y sus tasas de natalidad futuras, tiene gran información demográfica el documento muy valiosa para tener un inventario sobre este factor a estudiar y evaluar en la ciudad.

¿Pero porque es importante la información de esta investigación como aporte al desarrollo de este trabajo investigativo?, el documento aporta cifras muy importantes para saber las variables que se presentan en cuanto a la población de cada localidad de Bogotá analizadas desde distintos

componentes que comparados entre si nos arroja datos y conclusiones importantes para abordar de una mejor forma la problemática que presenta en mayor porcentaje algunas localidades con respecto a las demás e indicándonos la prioridad que se le debe dar a estos sectores siendo oportunos en la aplicación del proyecto en donde más se necesita inicialmente para dar un impacto positivo y esperado por el proyecto.

Se estudió más específicamente el barrio de la bella flor ya que después del análisis previo se determinó que este es el barrio con mayor déficit de vivienda cualitativa y cuantitativamente, además de ser el más pobre en la ciudad de Bogotá es por eso que con este documento nos acercamos mucho más a las condiciones que se viven en el barrio esta investigación realizada por Jean Philippe Pening G, La descentralización a la luz del caso bella flor en ciudad Bolívar, Colombia, Bogotá, (2005). Es un documento de una investigación realizada por este economista Jean el cual se convierte en un documento muy importante y oportuno al presentar una información analítica sobre el barrio bella flor en la localidad de Ciudad Bolívar, realizo un estudio dedicado a las condiciones del barrio en componentes urbanos como sociales y económicos obviamente, el economista realizo este estudio y encontró en el barrio grandes deficiencias para en la vivienda y en los recursos económicos de la población categorizando el barrio como uno de los más pobre de la ciudad de Bogotá pero exaltando algunas potencialidades que se podrían trabajar para tener un desarrollo más integro dentro del barrio, el economista también estudia algo del desarrollo que ha tenido el barrio en la historia y de los fenómenos que han ido apareciendo con este crecimiento.

Este documento es de gran apoyo a la investigación ya que después de llegar a la conclusión de que el proyecto se implantara posiblemente en la localidad de Ciudad Bolívar debido a los

análisis de los documentos anteriormente mencionados, nos encontramos con este economista y su investigación de oportuna al aportar gran calidad de información al desarrollo de este proyecto e investigación.

Es por eso que de este documento podemos conocer las dinámicas económicas que maneja la población y conocer con qué recursos cuenta el barrio de la bella flor y recursos económicos en la gran generalidad de sus habitantes y familias, también como fueron esos acontecimientos o transformaciones que se fueron dando históricamente en el barrio tanto en su morfología como en lo social y económico.

Posteriormente se estudia un poco más la parte técnica del desarrollo constructivo de estas viviendas, es por eso que encontramos a una institución la cual mediante sus integrantes profesionales desarrollan este manual Goal, Manual de construcción en madera para viviendas de bajo costo resistente a desastres en la Moskitia, Honduras, Nicaragua, (2013). Este manual de construcción en madera desarrolla en su contenido una información relacionada con las características de la madera para la implementación de esta en construcción, también es descriptivo en los procesos constructivos de la vivienda con madera y los cuidados que se deben tener en estas estructuras contra determinantes naturales que pueden afectar el material, se encuentran muy gráficamente las uniones entre entramados de madera y cimentación, básicamente describe gráficamente el proceso de construcción para una de estas casas de emergencia en madera en el país de Honduras.

El documento inicia con una reseña histórica y presenta unos datos presupuestales sobre los costos de la madera y los tipos de madera implementados para el desarrollo de estos modelos de

vivienda, además de proyectar de forma gráfica los detalles de uniones y del proceso constructivo ejecutado en estos proyectos de vivienda.

Este documento o manual nos permite como investigadores conocer el nivel de desarrollo que se está dando en esta categoría de vivienda en otros países y como se desarrollan estos procesos constructivos de manera eficiente y fácil, aunque no parezca lo suficientemente económica para implementar en nuestro proyecto ya que los materiales que se implementan en este proyecto no son totalmente reciclados, generando costos mayores en la vivienda, básicamente lo que aporta este documento a nuestra investigación es muy poco, nos da una referencia conceptual sobre cómo se implementan estas viviendas en un contexto internacional y nos da algunas ideas de las clases de anclajes prácticos que se pueden realizar para la unión de las partes de la estructura de la vivienda.

Los siguientes dos documentos nos generar una información importante para la argumentación de el por qué se decide desarrollar el proyecto con estibas y maderas recicladas y como se contribuye a parte de una solución ambiental respecto a los desechos generados de estos elementos, Mercader Moyano, Olivares Santiago, Ramírez de Arellano Agudo, Los residuos de construcción en edificación y sus alternativas de reutilización, España, Sevilla, (2011-2012). Es una investigación realizada por unos estudiantes de la facultad de arquitectura en España, la cual tienen como objetivo poder identificar los porcentajes de materiales desechados en el sector de la construcción y que clase de materiales se desechan para luego poder analizar y dar una solución de reciclaje a este tipo de material implementándolo en un tipo de mobiliario para una galería ubicada en las instalaciones de la universidad como respuesta a un vacío espacial dando una función a ese espacio mediante esta galería

La investigación nos aporta argumentos y datos para sustentar el porqué de la implementación de nuestro proyecto con los pallets y no con otros elementos, y esto es porque según la investigación realizada en Sevilla los pallets tienen un gran porcentaje de desperdicio en la construcciones y es un elemento que estéticamente no se ve mal el cual posee una geometría pertinente para desarrollar este tipo de proyectos de gran utilidad contribuyendo a el impacto ambiental negativo por consumo de maderas en la construcción.

Mónica Liliana Gonzales, Aprovechamiento de los residuos de la madera generados en el sector de la construcción en la ciudad de Bogotá por medio del reciclaje, Colombia, Bogotá, (2016). Esta investigación se relaciona de cierta forma con la que se realizó en la ciudad de Sevilla al encontrar la forma en la que se aproveche de mejor forma los residuos de madera generados en el sector de la construcción por medio del reciclaje, pero en el cual este documento se desarrolla en nuestro contexto local, precisamente en Bogotá estudiando los porcentajes de desperdicios de madera que se genera en el sector de la construcción y evaluando los tipos de madera que se desechan para poder tener cifras y porcentajes sobre estas cantidades de gran relevancia y preocupantes.

Es importante tener presente este documento en nuestra investigación ya que nos da argumentos para implementar las maderas en nuestro proyecto, nos arroja cifras y estadísticas que son necesarias para entender las dimensiones de este fenómeno de desperdicios de recursos naturales como lo es la madera sabiendo que existen formas prácticas y eficientes de reutilizar estas partes como lo queremos hacer en el desarrollo de esta investigación por medio del prototipo de vivienda.

De esta forma afirma J. Barcala 2012 que la vivienda de autoconstrucción se viene gestionando desde los años 1980 debido a la falta de oportunidades de una población, que de igual manera en los años 2000 ha tomado mas fuerza el sistema de la autogestión de viviendas de autoconstrucción como una medida de tener un espacio que habitar sin importar las condiciones en las cuales se esté generando estos proyectos. De igual manera el, Ministerio De Vivienda de Colombia 2015, afirma que las familias autoconstruyen su vivienda por los altos costos que tienen los proyectos de vivienda actualmente, ya que no cuentan con estos recursos económicos prefieren hacer su propia vivienda con cualquier material disponible y esto se suele hacer en áreas de las periferias de las ciudades principales como medida de progreso y crecimiento a largo plazo. Sin embargo, para la Alcaldía de Bucaramanga – Colombia, 2011. Proponen que se construya mas vivienda de autoconstrucción ya que de esta manera se puede reducir la problemática del déficit de vivienda en todo el país donde de igual manera se aportan subsidios a las personas mas afectadas para tener una nueva vivienda con bajos costos. Y afirman que estas problemáticas en la capital de Bucaramanga se deben a distintos factores como lo son el desplazamiento forzoso, la migración de todo tipo, falta de nuevas oportunidades para las familias y de igual manera a cambios climáticos fuertes que presenta la ciudad donde estas situaciones son las que han hecho que el incremento en el déficit de vivienda se vea cada ves en un aumento constante y en el crecimiento de la ciudad.

En el libro de, J. Mosquera. Procesos de autoconstrucción en Cali, habla sobre la investigación que se realizo en esta ciudad y del fuerte sistema de crecimiento que esta ha tenido debido a la urbanización contemporánea y al déficit del hábitat y de esta manera gestiona que la vivienda de autoconstrucción en toda Colombia debe tener unos parámetros, características y debe estar regido a una norma para así garantizar la seguridad de los espacios y del hábitat y dejar que se

sigan dando estos procesos de autoconstrucción de la vivienda de mala calidad. De igual manera G. Geisse, 2010. Habla en su libro. El desarrollo progresivo integral, donde se Incluye un diagnóstico de los problemas y potencialidades de la autoconstrucción individual y espontánea que conduce al desarrollo progresivo precario, en donde siempre el sistema progresivo o de crecimiento en la vivienda de autoconstrucción se va a seguir ejecutando si estas poblaciones cada ves adquieren mas recursos pero que posiblemente este sistema de crecimiento del hábitat pueda ser para mejor las mismas condiciones si se cuenta con un manual para ejecutar mejor estos procesos de la vivienda de autoconstrucción.

Para, PVAL 2010, es de suma importancia también tratar la investigación de la vivienda en todo Latinoamérica sus cambios su crecimiento y en la forma tan similar en la cual se generan procesos de autoconstrucción de hábitat y este define así que se podría hacer un mejoramiento barrial de todas las ciudades latinoamericanas si se plantea una idea de proceso constructivo para las familias más vulnerables cumpliendo con ciclos de investigación y de ejecución para cada caso. De esta manera se encuentra diversos manuales como Manual De Construcción y Mejoramiento de la Vivienda. UNAM México 2001. En el cual representan mediante esquemas y dibujos sencillos de entender de cuáles son los pasos que deben seguir las familias a la hora de autogestionar la construcción de su vivienda en este documento se presentan distintos tipos de cómo es esa vivienda ideal y de cómo se puede ir mejorando cada vez más respecto a los recursos económicos con los que cada persona cuenta, una guía muy práctica de cómo se deben tratar estos diferentes casos y espacios para la vivienda. También se presenta un documento tratado este mismo tema de la vivienda y un manual para su autoconstrucción. Manual De Autoconstrucción, C. Contec. 1999. El el cual nos habla de pasos y procesos que se deben seguir a la hora de generar una vivienda propia donde especifican como se debe de hacer para un

material estándar como lo es el ladrillo y de cómo se debe generar la vivienda desde que ya se tiene un área definida o un lote, de igual manera este manual presenta un seguimiento de cada paso y verificaciones de cada paso para asegurar la habitabilidad de la construcción. También se encuentra un manual de construcción para la vivienda de familias de bajos recursos por parte de J. Barcala 2012, en el que explica paso por paso como tiene que hacerse la vivienda teniendo en cuenta toda su parte técnica estructural y de mejoramiento para la misma para evitar multas irregularidades y malas aplicaciones en la misma todo para poder proporcionar una seguridad a todas las viviendas que se vienen generando en las periferias y bordes de las ciudades.

Actualmente se encuentran diversos y distintos manuales de autoconstrucción donde todos llevan al mismo punto, de cómo cada familia puede gestionar una mejor vivienda teniendo en cuenta toda la seguridad y como se deben aplicar y alistar los materiales para la construcción, manuales gráficamente explicados de muy fácil comprensión y aplicación.

Para RJ Sauquet Llonch - 2013 plantea un sistema de vivienda desmontable o desarmable por pasos sin generar desperdicio en la misma mediante módulos fijos aplicados a la vivienda como una nueva alternativa todo basado en teorías de composición de Le. Corbusier, y de esta manera el autor pretende ampliar y distribuir la idea para una nueva alternativa de vivienda de autoconstrucción.

MARCO TEORICO

Este texto se encuentra en un análisis determinado y profundo con resultados fundamentales e importantes para la investigación y así poder definir los factores o problemáticas para generar la mejor solución a estos elementos.

LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN COLOMBIA

La vivienda de interés social en Colombia según, (Escobar, 2001). Plantea que la vivienda en Colombia es una necesidad básica para el ser humano, en donde se encuentran diversas estructuras sociales, donde propone elementos como adecuación de espacios de intervención para dicha vivienda ya existente. Del mismo modo (Escobar, 2001), Estudia el caso de las luchas por el techo a través de diversas culturas en sectores populares y del como de una manera ininterrumpida se vienen generando estos desarrollos urbanos de asentamientos informales, con este modo de construcción igualmente se forma esa problemática de la vivienda básica y de la lucha de los pobladores por poder mantener y mejor estos espacios generados espontáneamente como bien ocurre en Ciudad Bolívar, Bogotá y en Agua Blanca, Cali.

CALIDAD ESPACIAL EN LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

El, (Ministerio de Ambiente, 2009). Expone que la vivienda de interés social debe cumplir con unos parámetros de calidad para poder elaborar una vivienda adecuada donde también deben velar por el uso de los recursos naturales para la construcción del inmueble. De esa manera (Ministerio de Ambiente, 2009), Como parte de los derechos humanos de una población priman factores como el derecho a una vivienda digna fundamental para la dignidad humana, y tener en consideración unas reglas.

- Áreas adecuadas para todos los espacios dentro de la vivienda como lo son los dormitorios y áreas de circulación.
- Espacios de aseo para el almacenamiento de ropas, zonas extras para la vivienda como, patios lugares de lavado.
- Unión de los espacios básicos mediante la circulación conectando las áreas sociales.

LA VIVIENDA DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

La vivienda de autoconstrucción en Colombia según, (Mosquera, 1989) en su libro de investigación expone los factores por los cuales se vienen originado estas urbanizaciones de autoconstrucción en las ciudades, después del análisis detecta que hay momentos críticos en los procesos de estas viviendas con problemas y falencias debido a problemas que presentan los sectores populares por querer producir un nuevo hábitat. Donde estos nuevos espacios urbanos se convierten en grandes desarrollos representativos de autoconstrucción popular.

PERCEPCIÓN DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE FAMILIAS EN POBREZA

Para definir y abarcar todos los términos relacionados con la vivienda tomando en cuenta lo que dice, (Iga, 2013), en su texto. **PERCEPCIÓN DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE FAMILIAS EN POBREZA**. Cuenta con un tema muy importante para la vivienda de autoconstrucción en el cual la define la calidad de la misma y la calidad de los espacios y los tipos de materiales en los cuales estas se vienen desarrollando en su totalidad muchos son productos reciclados y determina factores positivos y negativos de este tipo de práctica.

“El criterio para medir de manera física y objetiva calidad en el espacio, siguiendo los indicadores de Conavi en el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Coneval, 2010), es el número de habitantes de la vivienda contra el número de habitaciones que cuenta la misma, determinando con ello la calidad de los espacios en función del hacinamiento que se presenta en la vivienda.”

Del mismo modo, (Iga, 2013) manifiesta que, las percepciones del bienestar están vinculadas a un más subjetivo ya que busca una satisfacción personal de como ese habitante se siente más conforme generando su vivienda por la autoconstrucción. Apoyándose en lo que dicta, Sara María Ochoa León (2011: 18-19) explica que el bienestar subjetivo de una persona se evalúa mediante la valoración que dicha persona hace en relación con su propia vida y se puede dividir en dos elementos afectivos y valorativos.

En lo que estos factores afectivos y valorativos son muy importantes para determinar así la causa del bienestar de la vivienda enfocándose en una respuesta a sus necesidades básicas sin importar de donde se generan los materiales para este beneficio, lo importante es cumplir con un objetivo emocional y afectivo.

DÉFICIT DE VIVIENDA CUANTITATIVO EN COLOMBIA

El déficit de vivienda presentado en Bogotá y Cundinamarca cualitativa y cuantitativamente mediante procesos metodológicos por parte de, (Mayor, 2017), es contar con un análisis de las localidades para poder así determinar los déficit de vivienda que cada una de estas presenta, donde se proponen cálculos de cada vivienda con afectaciones déficit habitacional donde todos estos análisis son guardados y después programados en tablas para así poder determinar cuáles son las áreas más afectadas y en cuales lugares se presenta más déficit cuantitativo y cualitativo para la vivienda.

Tabla 3. Variables y dominios del déficit cualitativo

Tipo	Componente	Categorías consideradas como expresión de déficit (en negrilla)
DéficitCualitativo	Acabado de los pisos Material predominante de los pisos (pregunta 15)	1. Alfombra o tapete, mármol, parqué, madera pulida y lacada 2. Baldosa, vinilo,tableta o ladrillo 3. Cemento o gravilla 4. Madera burda, madera en mal estado, tabla o tablón 5. Tierra o arena 6. Otro

Tabla 4. Variables y dominios del déficit cuantitativo

Tipo	Componente	Categorías consideradas como expresión de déficit (en negrilla)
Déficit Cuantitativo	Estructura Material predominante de las paredes exteriores (pregunta 14)	1. Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida a la vista 2. Tapia pisada, adobe 3. Bahareque 4. Material prefabricado 5. Madera burda, tabla, tablón 6. Guadua, caña, esterilla, otro vegetal 9. Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos 0. Sin paredes
	Cohabitación	Hogares secundarios que habitan en la misma vivienda con otros hogares y que tienen más de dos (2) miembros.
	Hacinamiento NO mitigable	Cuatro (4) o más personas por dormitorio Cociente entre el número de personas del hogar (pregunta 56) y el número de cuartos que ocupa el hogar de forma exclusiva y que son usados para dormir (preguntas 28 y 29).

Así Mismo, (DANE, 2005), genera una metodología que pueda determinar el déficit de vivienda si estas se encuentran con todas las áreas cubiertas o requeridas para conformar una unidad habitacional básica. Mediante un censo para cada localidad donde estas cifras comienzan a ser evaluadas mediante los distintos espacios con los cuales cuenta la vivienda, cuantas personas viven en la misma y de cuantos son los salarios mínimos adquiridos por habitante de la residencia, dándole a estos factores unos valores e indicadores los cuales pasas a ser resultados para el censo del 2005 según (DANE, 2005) se estimó un, 36,21% de hogares los cuales presentan una gran necesidad habitacional.

Este mismo procedimiento es aplicado por él (DANE, 2005), para poder calificar cada aspecto necesario urbano vinculado a la vivienda de los análisis más importantes se pueden encontrar que son el uso de servicios, hacinamiento mitigable, porcentaje de hogares, porcentaje de población por hogar, estructura y percepción social.

MARCO REFERENCIAL

PALLET HOUSE I-BEAM.

Uno de los primeros proyectos que se estudiaron para dar con mejores ideas conclusiones y toma de decisiones fue el proyecto de Pallet House por parte de I-BEAM, un grupo de arquitectura y diseño de viviendas con materiales reciclados con una importancia y preocupación de crear una vivienda para refugiados con bajos costos, ganadora de premios a mejor prototipo de vivienda en 2010 y ganadora de mejor propuesta humana en 2015. Como referente se toma la oportunidad y la intención que se tuvo a la hora de usar los Pallets de madera estándar mediante la unión de vigas de soporte y transmisión de cargas.

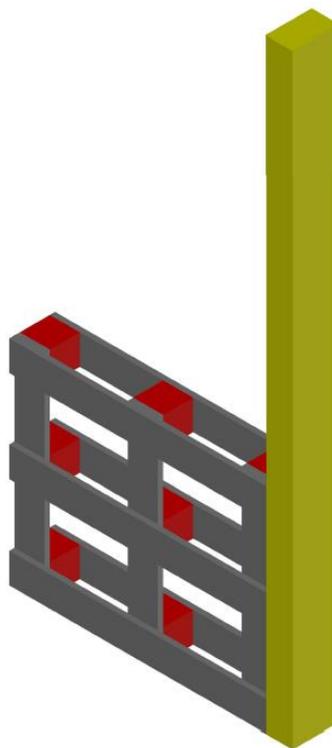


Ilustración 1. Unión muro y viga proyecto I-BEAM

I-BEAM, propone tomar el Pallet de medidas estándar 1.20 x 1.0, para generar así un proceso constructivo utilizando tres tipos especiales de Pallets de madera. Ya que no usan la estiba como un sistema de cargas se ven apoyados estos elementos mediante vigas de transmisión de cargas dando así un recubrimiento o una piel de madera mediante los Pallets.

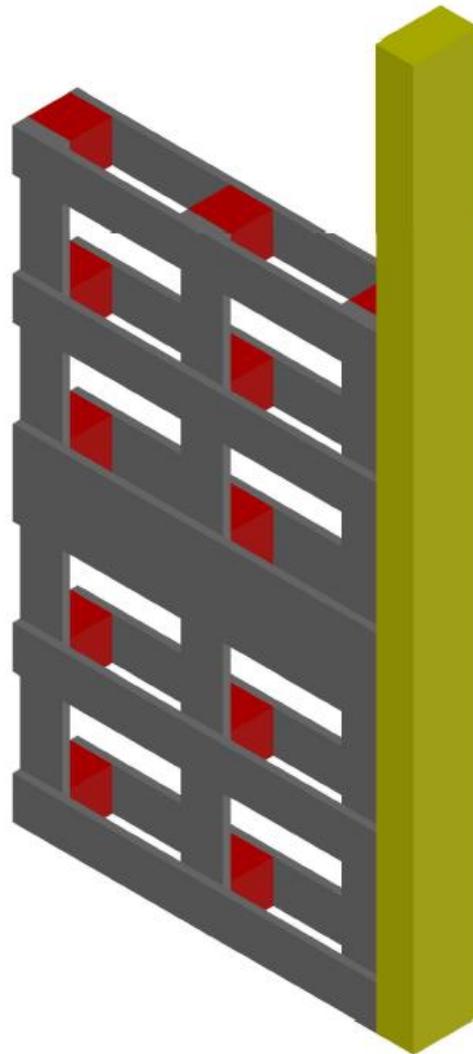


Ilustración 2. Viga de confinamiento proyecto I-BEAM

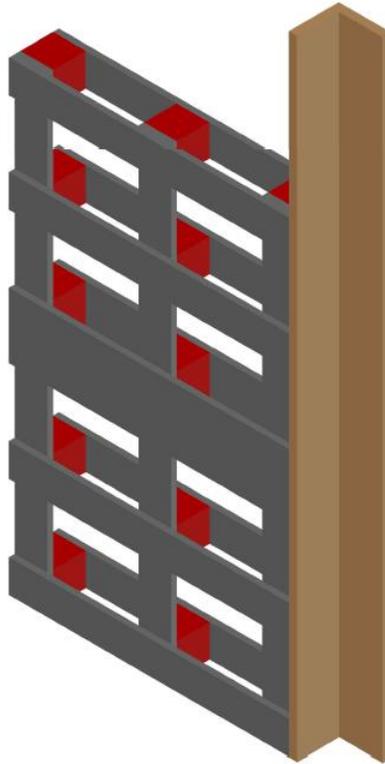


Ilustración 3. Anclaje pallet I-BEAM

Una de las características principales de este proyecto es que hacen uso de distintos tipos de uniones para las esquinas como lo son las uniones en “T” y “L” para poder apoyar los Pallets y dar forma a la vivienda, todas estas uniones son en madera y hacen parte de la estructura del proyecto y la encargada de soportar las cargas vivas y muertas.

La unión menos usada pero más importante con la cual cuenta este proyecto de vivienda es la unión en “T” con madera de cedro ya que por sus propiedades esta madera cuenta con mayor resistencia y durabilidad.

De igual manera esta unión genera la modulación y composición del proyecto donde se proceden a clavar todos los Pallets de madera con una eficiencia de uno a dos días de armado y máxima duración dependiendo del caso en el cual sea aplicado.

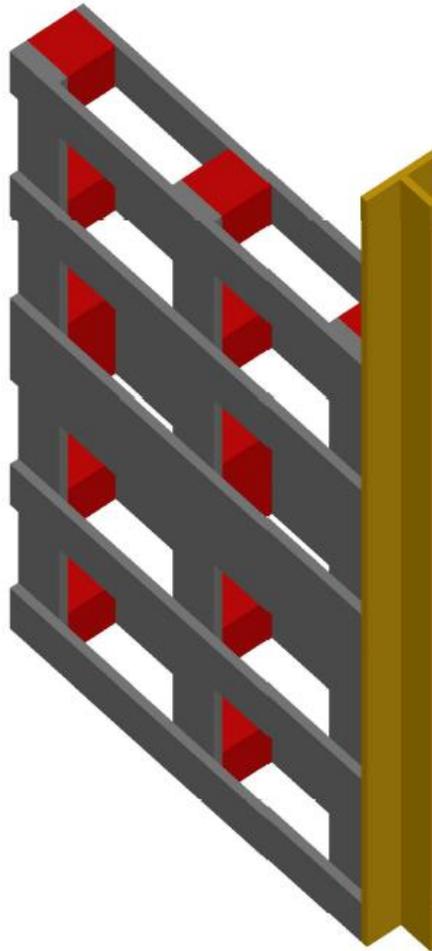


Ilustración 4. Unión en T proyecta I-BEAM

Esta unión es la encargada de proporcionar también la unión para el mobiliario el cual también se encuentra compuesto por los Pallets, dando a este proceso mayor duración y costos.

Otro de los procesos mas importantes por los cuales pasan los Pallets en este proceso es el de generar un nuevo modelo para que esta sea usada en la parte superior de los muros y como apoyo para la cubierta dando asi mismo la inclinacion de 45° , de igual manera esta nueva extensión se encuentra clavada a una viga o unión de carga para conformar el muro completo de Pallets con una altura de 2.20m a 2.30m.

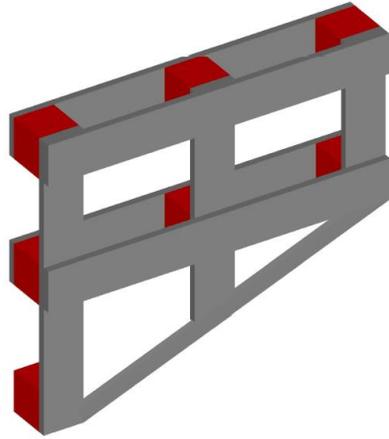


Ilustración 5. Pallet en diagonal proyecto I-BEAM

Esta modificación también es producto de que la vivienda debe tener una altura mínima y unas condiciones bioclimáticas para poder generar confort interior mediante unas luces las cuales serán usadas como ventilación superior para el proyecto.

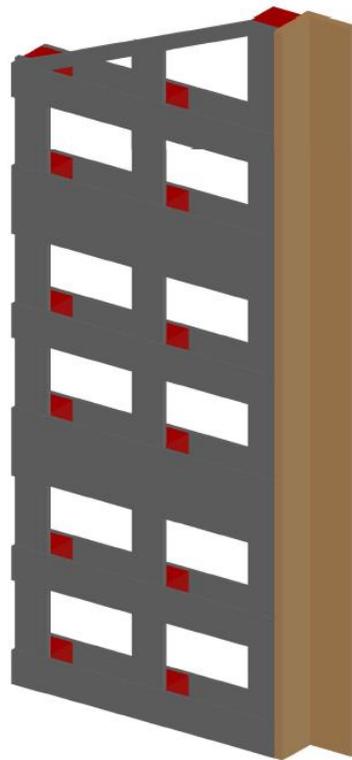


Ilustración 6. Sección Muro completo I-BEAM

Ya cuando el modelo principal de muro se encuentra compuesto por tres Pallets estándar es posteriormente clavado con puntillas de acero a una unión en ‘‘L’’ la cual rigidizara y dará consistencia al muro para poderlo producir las veces que sean necesarios para la vivienda.

Estando listo los muros quedan espacios en cada muro de entre 10cm a 20cm de ancho y 1.20m de largo en el cual se figaran algunas instalaciones básicas para el prototipo y estando listo este sistema se recubrirá de una maya plástica.

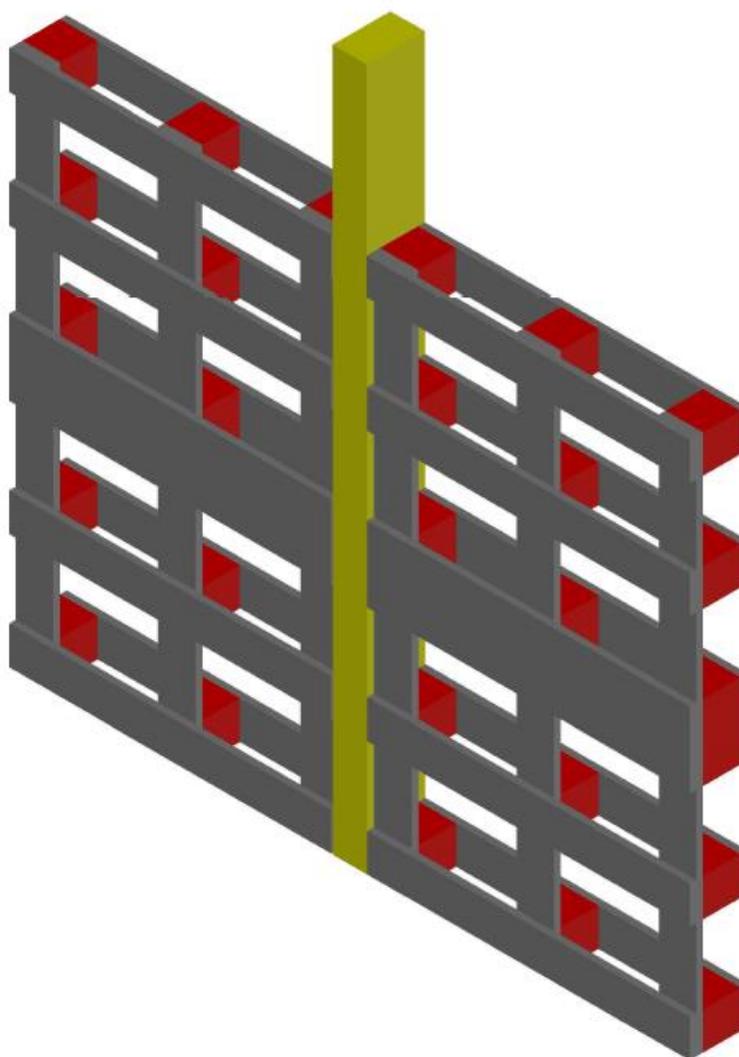


Ilustración 7. Unión de muro doble proyecto I-BEAM

Con la superficie de muros ya anclados a las respectivas vigas, todo este proceso se ve sometido a un tratamiento de pinturas y barnizados con recubrimientos de paneles plásticos para dar acabado final al proyecto de vivienda, brindando así seguridad contra todo tipo de afectaciones de la madera para posteriormente ser habitado.

PALLET HOUSE AUSTRIA

El proyecto de Pallet House por parte de, Gregor Pils Andreas Claus Schnetzer Vienna Austria presenta la propuesta modular de un vivienda de exhibición mediante la conformación de una estructura doble y maciza de Pallets que da una rigidez al proyecto sin tener ninguna unidad clavada o pernada, todo este proceso se encuentra con vigas de anclaje entre Pallets.

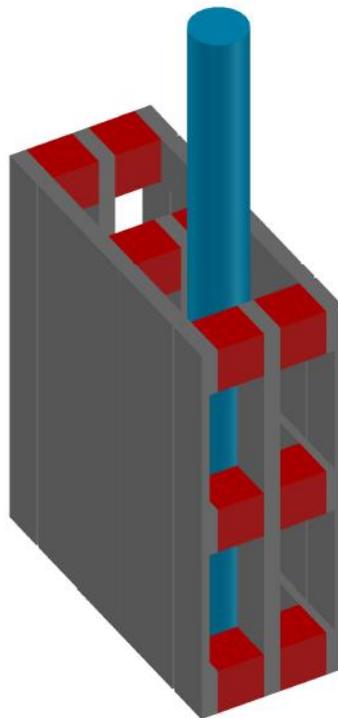


Ilustración 8. Sistema de tuberías pallet Austria

Los procesos con los cuales cuentan los Pallets para este proyecto son la capacidad de generar espacios internos entre estos mismos el cual se usan para el uso de las instalaciones de todo tipo que sean requeridas para el proyecto.

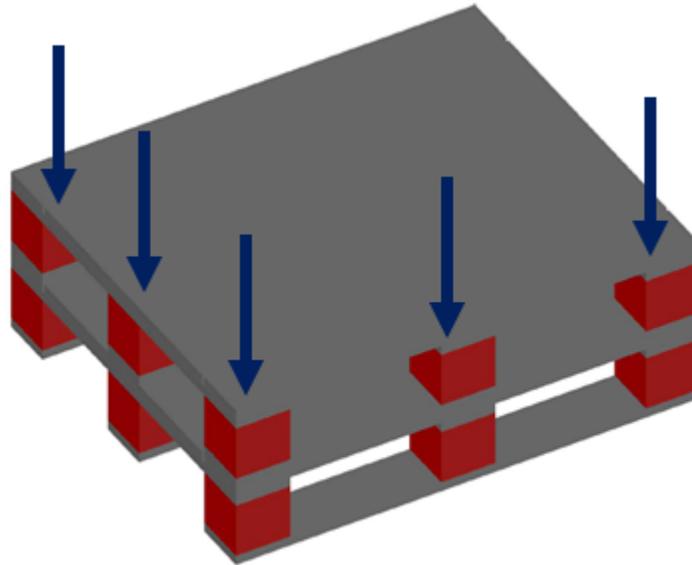


Ilustración 9. Esfuerzos de pallets Austria.

Las proporciones de los Pallets usado para este proyecto son de 1.00m x 1.20m, donde se caracteriza por la unión en conjunto de dos Pallets por la cara posterior de este material dando así mayor resistencia y mejor transmisión de cargas debido a la unión entre sus dados.

Mediante este sistema se garantiza que la estructura está conformada por los propios Pallets pero más por los dados mostrados en color rojo según la ilustración, ya que la circulación de las cargas pasaran por la parte más rígida del elemento. Este modelo busca que todas las piezas del proyecto no cuenten con ninguna unión por clavado o pernada, se encuentra totalmente con piezas de encaje, garantizando un mejor presupuesto económico.

De igual manera la estructura del elemento principal se encontrara con unos apoyos laterales en su cara posterior que de igual manera cumplira con la funcion de dirigir las cargas hacia los dados mejorando el desempeño y la carga portante del Pallet.

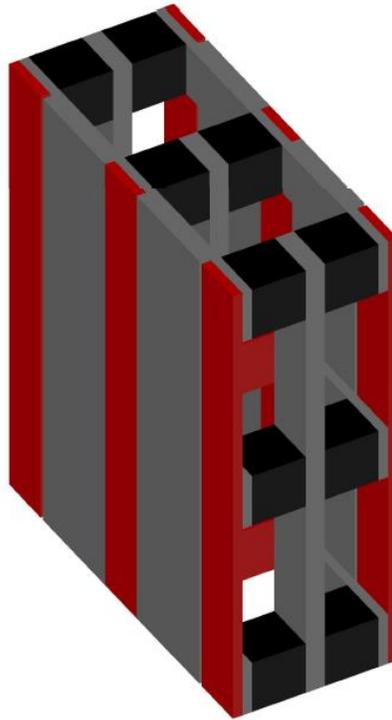


Ilustración 10. Refuerzos verticales pallet Austria.

Uno de sus mayores factores al tener dos elementos en union para soportar mas cargas lo hace un elemento mas solido y con una mejor resistencia tanto bioclimatica como de cargas, pero de igual manera este sistema puede presentar aspectos negativos ya que el ancho y diametro de los muros es mayor lo que puede presentar complicaciones en cuanto a la espacialidad del interior del proyecto.

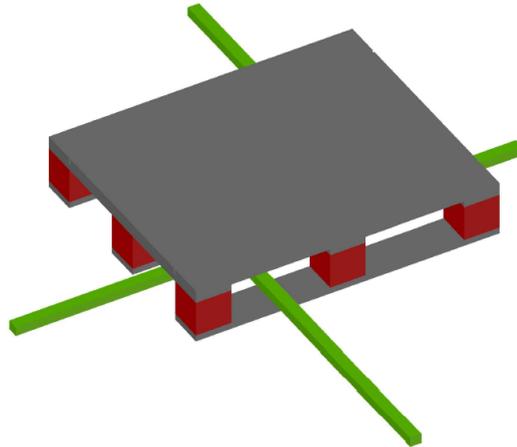


Ilustración 11. Sistema de instalaciones pallet Austria.

Mediante el uso de este tipo de producto que es muy comercial se garantiza la facilidad de encontrar el material para ser aplicado rápidamente y con bajos costos. También debido a este tipo de material que son los Pallets de madera cuentan con unas proporciones y unas luces que si bien pueden ser usadas de la mejor manera, entre esas se encuentran estos espacios interiores para la aplicación de todo tipo de instalaciones de igual manera este espacio interior se puede usar para darle un mejor tratamiento acústico y de ventilación.

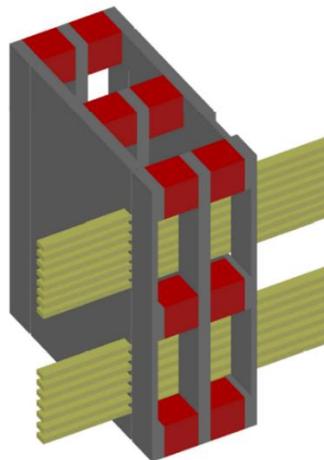


Ilustración 12. Esquema de iluminación natural pallet Austria

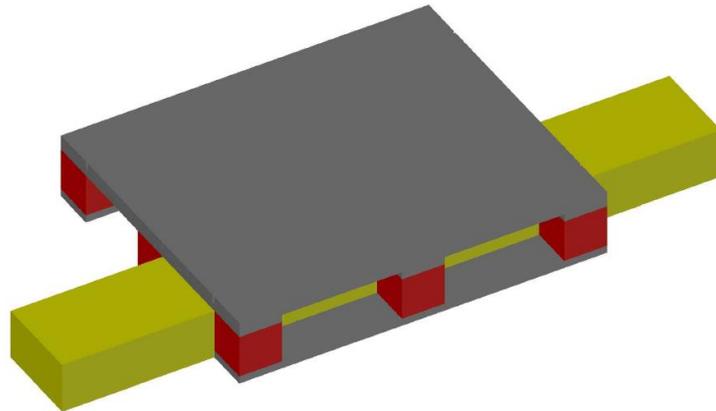


Ilustración 13. Esquema de cargas mediante viga en madera pallet Austria

Con los espacios interiores de los Pallets se implementan también vigas de madera con espesor de 15cm que serán las encargadas de unir toda la estructura para conformar los módulos del proyecto, estas columnas y vigas de unión también estarán conformando una estructura que fortalecerá el elemento y posteriormente serán las encargadas de enviar todas las cargas a la cimentación.

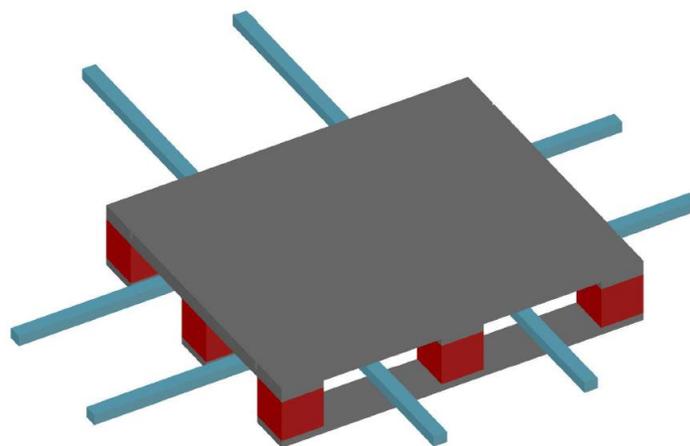


Ilustración 14. Circulación de vientos pallet Austria

La ventilación tanto interior como exterior en el proyecto está pensada para tener en su interior una circulación constante de vientos fríos que cambiaran dependiendo de la temporada climática del día y de las condiciones del interior.

ENFOQUE HISTÓRICO

“ No como mera o simple reconstrucción arqueológica ni tampoco en los términos de un discurso futurista, pero si en un proceso que contribuya a tomar conciencia de lo que ocurrió en el momento que ocurrió y por qué se desarrollaron los procesos que tuvieron lugar allí. ”

Hugo Zemelman

Según, (Pérez, 2014). En todos los territorios habitados hay referencias de hechos y personas las cuales jugaron un papel importante y trascendente en las primeras comunidades de territorios que estos ocupan. Se parte siempre con un contexto de cómo fue esa apropiación y ocupación del lugar y la lucha y disputa constante por la cual han tenido que pasar y vivir todas las personas de las cuales hoy hacen parte de la localidad de Ciudad Bolívar, en el transcurso de los años se han tenido distintas dinámicas de población con las cuales se establecen relaciones importantes y una formación de una mejor estructura social en la cual todos se apoyan con los pocos recursos que tienen.

Así mismo (Pérez, 2014) relata en su trabajo de análisis de esta localidad en sus inicios de población y crecimiento se venían transformando estos territorios con personas que venían de todas partes de Colombia las cuales llegaban a ocupar esos nuevos entornos sin ningún recurso económico estable, por lo cual las relaciones que se establecían con los demás habitantes del

lugar es poder hacer trueques o cambios de cosas que ellos tenían o necesitaban en ese entonces y esta era una de las partes fundamentales para esa formación de población, en donde también se mantenían unas reglas básicas entre las que primaban el buen comportamiento entre ellos mismo donde si alguno de estos tenían comportamientos inapropiados se veían los fundadores en tomar medias como expulsar a estas personas que le hacían mal a la comunidad a pesar de que estas personas no tenían recursos económicos ni grandes trabajos intentaban siempre servir a su misma comunidad con pocas. En estos territorios en los cuales estuvo (Pérez, 2014) relata que siempre se ven cambios de comida por mano de obra para trabajos pequeños de construcción de las propias viviendas donde a lo largo de los años esta práctica se volvió cada vez más popular y más fuerte en estos asentamientos de la ciudad.

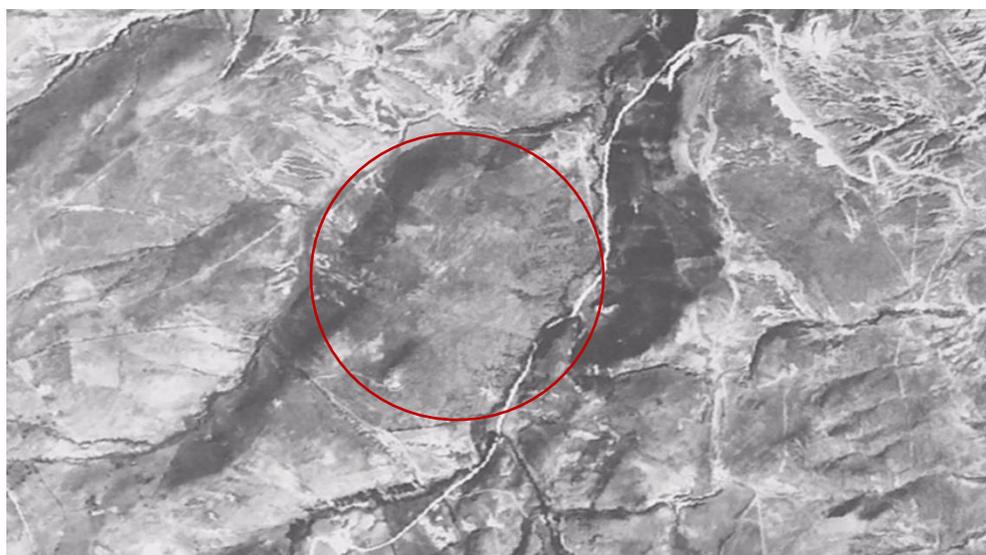


Ilustración 15. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1960. (Fuente Mapas Bogotá)

Para 1960, en la siguiente imagen se puede observar la localización actual del Barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar, se observa que no se encuentra ningún asentamiento para esta

época, al igual se puede observar esa estructura que presenta el terreno conformado por ríos y pocas quebradas.



Ilustración 16. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1984. (Fuente Mapas Bogotá)

Para el año 1984 se comienza a presenciar un gran crecimiento en lo que hace parte ya como de la Localidad de Ciudad Bolívar, al igual se presenciar que la localidad ya comienza a tener un trazado más compuesto y a si mismo se presentan ya accesos viales para toda la localidad.

Los relatos de los abuelos Muisca que describen el territorio que hoy día hace parte de Ciudad Bolívar, fue una fundación que se produjo debido a la invasión española, (Suárez Obando Citada por Mendoza Chadid, 2009) en estos asentamientos ya que mucha de su población eran ancestros o primeros fundadores llegados a estas tierras tenían prácticas artísticas donde en las mismas piedras de las montañas se pintaban con un arte rupestre ubicada en la vereda de

Pasquilla, se encontró una cueva con todas estas pinturas por parte de los indios de esta vereda pero este lugar que en los últimos años se vio afectado por las gestiones admirativas incorrectas se perdieron muchas de estas artesanías y accesorios ya que no se contó con una asesoría especializada para recuperar las partes, de las piezas que quedaron se encuentran ahora bajo protección por parte del Patrimonio Arqueológico Nacional.



Ilustración 17. Bella Flor, Ciudad Bolívar 1994. (Fuente Mapas Bogotá)

En la ilustración número tres ya podemos presenciar de como se ve conformado como tal el barrio de Bella Flor, en el que se encuentran factores los cuales el suelo ha tenido un gran cambio como la perdida de ríos nuevos caminos generados que ahora son vías y espacios en donde se han venido presentando deslizamientos y así cambiando la estructura formal del lugar, de igual manera se evidencia que el lugar cuenta sin zonas verdes pocos espacios de circulación peatonal y vehicular lo cual lo hace un lugar de transito solo para quienes habitan en este lugar en un cien

por ciento de las viviendas conformadas son por procesos más de autoconstrucción que por procesos con gestión territorial.



Ilustración 18. Bella Flor, Ciudad Bolívar 2014. (Fuente Mapas Bogotá)

Ya para 2014, se evidencia que cada vez son más las personas las cuales acuden a territorios conformados por ocupación informal con el fin de obtener áreas de construcción con valores muy bajos y así mismo poder generar su vivienda. Todo el entorno ya se encuentra construido de manera que se conforman diversos barrios intentando mantener la esencia con la cual se conformó estos barrios por primera vez.

Una de las mayores luchas por las cuales se han esforzado las personas de estos lugares es por poder tener los recursos básicos y necesarios como lo son el agua, la luz y gas, y así mismo para poder seguir habitando estas áreas, otra de las constantes luchas por la que han tenido que soportar los habitantes al inicio de su ocupación fue los fuertes maltratos y saqueos por parte de autoridades para que desalojaran estos lugares de forma incorrecta por lo cual estos siguieron con pie firme habitando estas tierras.

ENFOQUE NORMATIVO

Este marco normativo se construye a partir de las consultas sobre reglamentos o manuales técnicos sobre procesos constructivos y parámetros de nivel técnico y profesional para el desarrollo de la vivienda en madera desde distintas metodologías y procesos constructivos.

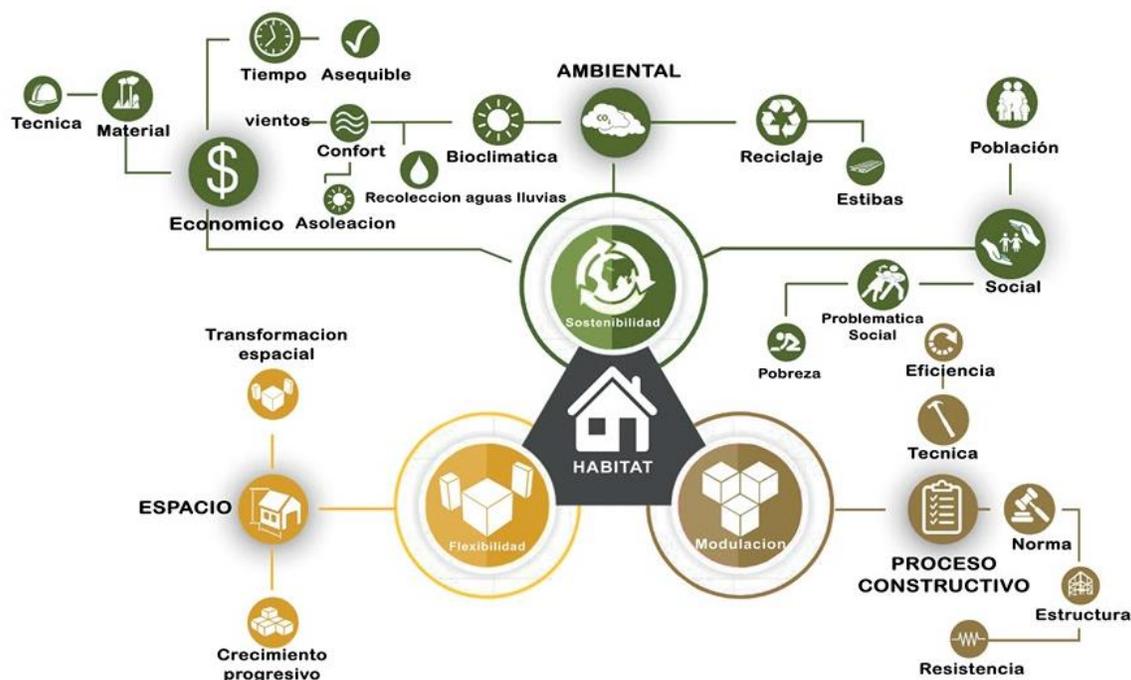
Inicialmente se inició con una norma que regulaba la fabricación del elemento principal que va a conformar el proyecto, se trata de la estiba o pallet, esta norma es la NTC 5880 (2011). Esta norma especifica los requisitos para las estibas, la manipulación, transporte y almacenamiento de mercancías, adicionalmente nos genera información sobre la humedad de la madera, también establece unas dimensiones estándar para su fabricación etc. Y finalmente da unas recomendaciones para prolongar la vida útil de los pallets como también hacen unos ensayos físicos de prueba a estos elementos donde queda en evidencia el buen nivel de resistencia que tienen ante las diferentes cargas y esfuerzos demostrando que es un elemento que cuenta con gran resistencia, hay otra norma referida a los pallet la cual desarrolla unos parámetros más técnicos en cuanto a los requisitos de los pallets, la NTC 4680 (2013). Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los que se debe someter las estibas intercambiables de madera, no reversibles (para uso por una cara) con el fin de que todos los sectores involucrados puedan entregar sus estibas con productos y recibir de sus clientes en reemplazo estibas vacías, es así que nos apoyó esta norma en cuanto al conocimiento sobre los ensayos que se le han realizado a la estiba y sus resistencias, por otra parte encontramos la CORMA. La corma es una corporación que ha desarrollado unos manuales normativos para el proceso de la madera, vale la pena resaltar que la corma es la principal entidad que trabaja y conoce la madera en Chile, esta corporación

ofrece información de los procesos que tiene la madera y las características de esta estudiando principalmente la madera obtenida del pino, podemos analizar también de como son los procesos correctos de construcción de edificaciones con madera y las instalaciones eléctricas dentro de esta, es de importancia conservar esta información para implementarla en nuestro proyecto. Un manual muy importante de diseño para maderas es el Manual de diseño para maderas del Grupo Andino (1974). Este manual se consulta debido a que aparece citado como instrumento generador de soluciones técnicas complementarias las que se encuentran en la NSR-10, es por eso que como curiosidad se indaga este manual y se encuentra gran información sobre la madera, desde sus procesos de tratamiento como hasta los detalles de construcción como cimentaciones y estructura, es un manual muy completo con gran información que aporta a nuestra investigación y vale la pena estudiarla, otro factor que estudiamos es la ocupación informal de viviendas en terrenos ilegales y que manejo se les está dando por parte de la alcaldía y las entidades competentes y encontramos este DECRETO 0212 (1988, Abril 3). Este decreto informa sobre los procesos de legalización de la vivienda informal que se está dando en la ciudad, el distrito ante este fenómeno que se presenta cada día de forma ligera decide mediante este decreto regular estas viviendas y sectores antes informales para integrarlos a la formalidad donde puedan contar con sus servicios públicos y algunos beneficios de la ciudad, no por eso estos habitantes cuentan con buenas condiciones dentro de su vivienda o comunidad, muchos de ellos viven en viviendas hechas con materiales reciclados y sin confort de habitabilidad dentro de ellas, generando inseguridad y problemas de salubridad en estas familias. Como principal ordenadora de la normatividad para construir en Colombia no nos podía faltar el estudio y aplicación de la NSR-10 (2010).

Como norma colombiana de sismo resistencia es inconcebible no consultar y estudiar

este documento, ha sido de gran aporte como ordenador de los procesos de ejecución con base en la norma desarrollando así de mejor forma y con mayor aprobación por nuestro campo profesional, nos aporta el conocimiento normativa para la ejecución de un procesos constructivo en madera para el caso de nuestro proyecto donde estudiamos y evaluamos de qué forma podemos desarrollar nuestra estructura del prototipo de una forma que cumpla con la norma organizando de mejor forma la ejecución técnica del proyecto y garantizando la resistencia de este antes las distintas cargas muertas como dinámicas.

MARCO CONCEPTUAL



MODELO

Según. (C, Gonzales 2010). Es una vivienda nueva con modificaciones en su estructura espacial para generar diversas actividades familiares. De igual manera dice. (Einstein, S.F). “ No pretendamos que las cosas cambien si siempre hacemos lo mismo. Es en la crisis donde aflora lo mejor de cada uno, porque sin crisis, todo viento es caricia

VIVIENDA

Para (A. Gilbert 2015) la vivienda constituye un elemento integral de la política social en donde esta vivienda cuenta con un balance precario entre lo económico y lo social

PALLETS

El aporte de (M. Normativas 2005) constituye que los Pallets de madera son una plataforma que permite el agrupamiento de mercancías sobre ella y soportando una unidad de carga conformado por distintas medidas.

DESECHO DE OBRA

La Secretaria distrital de medio ambiente, Bogotá dice que son elementos solidos provenientes de la construcción con un impacto alto en contaminación y con poco aporte secundario. Donde cada vez se generan más y más de estos residuos sólidos.

MODULACIÓN

En el (diccionario de términos de arquitectura dice que la modulación) es. El conjunto de técnicas que se emplean para componer un elemento que puede ser repetitivo en función a un objetivo que se desea obtener o proyectar.

SOCIAL

Conjunto de personas que forman parte de una sociedad que a su vez habitan un lugar, y en este mismo proceso generan actividades, recursos y economía.

PROBLEMÁTICA SOCIAL

Según (M. Suarez 1981) la problemática social abarca factores tan importantes como lo son el hábitat, la economía y el enfoque político que cada ser humano posee. Sin embargo esta problemática está más dirigida a la falta de programas sociales que articulen una población, también se define como una condición que afecta a un número significativamente considerable de personas donde siempre se busca corregir mediante la acción social colectiva.

POBLACIÓN VULNERABLE

El Ministerio De Educación Nacional de Colombia, define que toda aquella población vulnerable es aquella que fue generada por la desigualdad tanto económica como social, impidiéndole a esta población aprovechar del desarrollo social el cual tienen las ciudades. En lo principal las poblaciones se ven afectadas por factores como lo son la económica y la baja gestión política.

POBREZA

El DANE define como pobreza a todas aquellas personas las cuales no pueden contar con los recursos básicos mínimos diarios lo que conlleva a no poder satisfacer necesidades, en su mayor parte este factor se le atribuye a la falta económica de una sociedad.

UNIÓN COLECTIVA

De esta manera el DANE define que toda aquella unión colectiva en la que hacen parte un grupo de personas que desempeñaran un papel importante en la sociedad y en su mayor parte son estas asociaciones de personas desempeñan papeles sociales para dar a poyo a sectores vulner

MUROS

(Arqhys 2001). Define que el muro es toda estructura continua que produce un efecto estabilizador sobre un terreno o lugar, el carácter fundamental de los muros es proporcionar seguridad mediante la aplicación de un sistema estructural.

RECICLAJE

“El término reciclaje se define como la utilización de desperdicios para la re fabricación del mismo producto o la elaboración de productos nuevos.” (Reciclaje: para la protección del ambiente y los recursos naturales Carmen González Toro Especialista en Ambiente Servicio de Extensión Agrícola Sept. 2007).

AMBIENTAL

La (UNESCO 2015). Define que lo ambiental es todo aquello que presentan características y fenómeno naturales y sociales a los cuales estos proporcionan un recurso a cualquier especie viva de una manera determinada. Estas condiciones naturales también pueden ser distintos tipos de organismos como ambiente biótico o elementos no vivos como lo son el clima el suelo y agua todos estos elementos en conjunto condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

ASOLEACIÓN

Para la (UNESCO 2015). Se trata de estrategia importante y de referencia a la hora de elaborar distintos proyectos arquitectónicos y de igual manera lo define como un sistema natural que genera y mantiene la vida de las especies.

VIENTOS

De igual manera la (UNESCO 2015) define que son. Corriente atmosférica del aire producida naturalmente sobre las superficies planas. Denominado un fenómeno natural provocado por las rotaciones y traslaciones que generan una particular unión con los demás sistemas climáticos.

TOPOGRAFÍA

La definición de otorga la (UNESCO 2015), sobre la topografía es que son. Condición que presenta un terreno mayormente en superficies elevadas.

RECOLECCIÓN AGUA LLUVIA

Es un concepto en el cual se encargan mediante un sistema de tres pasos para el aprovechamiento de las aguas otorgadas por los cambios climáticos para posteriormente ser usadas en nuevas aplicaciones para las viviendas y sistemas de riego y sembrado.

ECONÓMICO

(M Astudillo 2017) lo define como un. Mecanismo complejo, a través del cual las sociedades se organizan para producir generar y mantener intercambios económicos.

COSTOS

Para el Ministerio de comercio los costos son un. Valor el cual recibe una unidad o un elemento en el mercado.

MATERIAL

Propuesta generada por uso de materiales de madera reciclados en columnas espaciadas, aglomerados para entrepiso y vigas de cubierta.

PROCESOS CONSTRUCTIVO

Conjunto de fases empleados a la ejecución de obras de construcción.

RESISTENCIA

Capacidad de un elemento a soportar cargas y esfuerzos para el uso de la construcción.

VIS

El Ministerio de vivienda en el 2016 define programa de viviendas generados para ser adquiridos por personas y familias mediante entidades de ahorro nacional con valores de hasta 135 salarios mínimos.

VIP

Ministerio de vivienda para el 2016 la define como un proyecto de vivienda con especificaciones de metros cuadrados y etapas básicas para la misma con disponibilidad de asequibilidad de entre 70 salarios mínimos.

AUTOCONSTRUCCIÓN

Practica que ejecutan personas para la elaboración de viviendas con un bajo costo de producción.

ANTECEDENTES

Casas de madera y latas son la vivienda de 240 mil personas en Bogotá

Estudio revela que hogares en tugurios ascienden a 50.400. Su población tiene carencia en servicios.



Ilustración 19. Casas de madera y latas, El Tiempo.

Con este artículo del periódico el tiempo publicado el 16 de octubre de 2015 damos inicio a un cuestionamiento sobre la calidad de la vivienda en Colombia y como se está dando su desarrollo en la ciudad, pero para entender este fenómeno se analiza la vivienda desde la primera década del siglo XX en Bogotá en donde se da inicio a una etapa de desarrollo con la vivienda obrera generando grandes controversias en la sociedad Bogotana, una investigación de (Antonio Amézquita, Barrios Obreros bogotanos, Colombia, Bogotá.) nos permite entender cómo surgió este fenómeno de habitabilidad y como se convirtió en un tema incontrolable al presentarse un crecimiento acelerado en la ciudad, la vivienda es un elemento que ha sido necesario en la vida del ser humano desde la época primitiva hasta el momento, pasando por distintos cambios y condiciones, para comienzos del siglo XX en Bogotá hay un fenómeno de crecimiento de la ciudad originado por un crecimiento en la economía de la ciudad lo que genera en la industria una

activación productiva en masa necesitando gran cantidad de mano de obra, es por eso que empieza a transformarse la ciudad apareciendo los primeros barrios obreros con sus viviendas como lo es el sector del Paseo de Bolívar el cual fue suprimido paulatinamente.



Ilustración 20. Casitas en el sector de Paseo Bolívar.

Comienza un proceso de migración en la ciudad desde distintas partes del país en busca de una oportunidad económica positiva, es ahí donde se comienza a habitar de una forma diferente la ciudad y donde sus bordes urbanos se comienzan a expandir generando un fuerte impacto en factores como lo social, económico y urbano, Antonio amezquita en su investigación nos permite darnos cuenta de que la ciudad llega a un punto donde su crecimiento no es planificado siendo en su mayoría de veces en las periferias rompiendo con modelos de trazado urbano como el damero que nos dejó la colonia española para pasar a un trazado más orgánico con intervenciones hechas por el urbanista Karl Brunner a finales de los años 30, quien traía influencias de trazados urbanos europeos teniendo como objetivo implementar un trazado más orgánico en las ciudades el cual se adaptara más a las condiciones topográficas del terreno y su morfología. Fuente: Bogotá CD. Museo de Desarrollo Urbano, 2001.

Los barrios obreros se desarrollaron bajo unas modalidades de gestión como lo son pública, cooperativa, privada, o simplemente ilegal. Generando grandes pautas en el desarrollo urbano de la ciudad y social cada una con sus impactos sean positivos o negativos pero de gran relevancia en este crecimiento urbano, es por eso que cada barrio realizado bajo estas modalidades de gestión produjeron un lenguaje en la ciudad ya que cada conjunto de vivienda desarrollado tenía un trazado y unas características visuales distintas a las otras lo cual permitió detectar estas situaciones para tomarlas como pautas en el diseño nuevo del trazado de la ciudad.

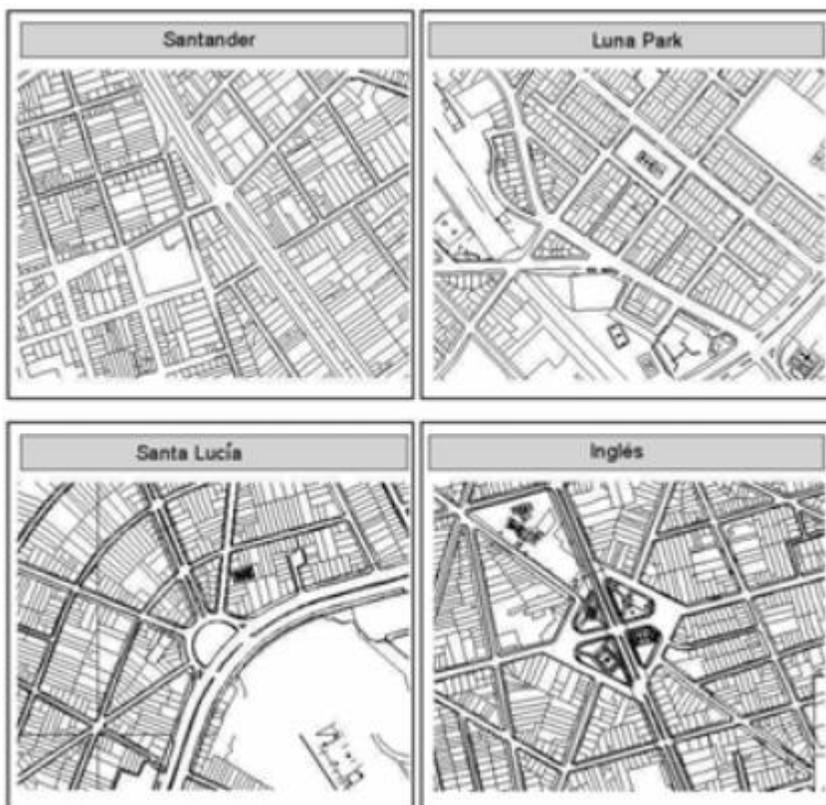


Ilustración 21Morfología de cuatro Barrios Obreros.

Fue importante en el desarrollo de la ciudad todos estos acontecimientos históricos que afectaron en su crecimiento y es importante también entender esas dinámicas sociales y culturales que generan estos proyectos de vivienda ya que no siempre son de forma positiva, 90 años después todavía seguimos presenciando problemas en la implementación y el crecimiento desordenado de la construcción de vivienda en Bogotá y hago énfasis en la vivienda informal que se ha convertido en un reto para la planificación urbana, proyectos públicos como lo fueron los de vivienda experimental en los años 60 y 70 no fueron suficiente solución ante la demanda que se presenta de vivienda en la ciudad, el perímetro urbano de la ciudad incrementa su extensión cada vez más y esto sucede básicamente por las mismas características de los barrios obreros en el siglo XX y es la migración de población en malas condiciones económicas en busca de mejores oportunidades laborales o desplazados por la violencia, pero la única opción es ubicarse de forma informal en las periferias de la ciudad en viviendas sin ninguna calidad de habitabilidad, “Las últimas administraciones de la ciudad iniciaron programas para mejorar las condiciones de vida

de estos habitantes: Mockus (1995-1997) comenzó un programa llamado el Mejoramiento de barrios, Peñalosa (1998-2000) siguió con el programa de Desmarginalización, con el cual se legalizaron una gran cantidad de barrios, lo que significaba dotarlos de servicios públicos domiciliarios y dar acceso a educación y salud. En su segunda alcaldía, Mockus (2001-2003) siguió trabajando en estos temas. En la presente administración, Garzón (2004-2007) trabaja en estos frentes a través del programa Bogotá sin hambre.” (Pening G., Jean Philippe.

“Descentralización en Bella Flor, Ciudad Bolívar, Bogotá, Colombia”, Cuadernos de Economía, v. XXIV, n. 43, Bogotá, 2005). Se realizaron estudios en la población del barrio de Bella Flor para estudiar las condiciones de habitabilidad en las que se encuentran y es un tema que le ha generado mucho tiempo a la alcaldía de solucionar debido a la ubicación tan poco accesible en las que se encuentran estos predios, al igual que a inicios del siglo XX el barrio de la bella flor está conformado por esas personas que llegan en muy malas condiciones económicas a la ciudad en busca de una mejor oportunidad laboral o también por causas de violencia por la guerra armada, el barrio bella flor se clasifica como el barrio más pobre de la ciudad de Bogotá según una investigación hecha por Jean Philippe Pening G. y datos publicados por el DANE, el barrio Bella Flor es un asentamiento cuyo origen se dio en 1985 y se ubica sobre los terrenos de la cantera la cual es propiedad de la familia del señor Víctor Cangrejo, quienes actuaron demasiado tarde para recuperar sus terrenos pues ya los invasores eran demasiados y se escudaban con los niños que tenían.

“En esa época el barrio no contaba con servicios públicos, vías de acceso, ni siquiera con un pequeño comercio que vendiera lo básico. Las casas eran cuatro palos rodeados de una tela asfáltica y un techo de zinc en el mejor de los casos, el agua se traía en burro y las necesidades corporales se hacían entre los matorrales.” (Jean Philippe Pening G.)

Pero no solamente esta situación se dio en años pasados, aun el barrio Bella Flor presenta gran porcentaje de pobreza en relación con la ciudad y el país, su disminución en las cifras de NBI de pobreza fue solamente del 1% frente a la cifra de Bogotá que bajo un 8.3%, estas cifras nos llevan a preocuparnos por dar una solución frente a sus condiciones de habitabilidad como ese principal factor de protección y necesidad básica de una familia, y es así como se propone un prototipo de vivienda a partir de materiales reciclados para esta comunidad estudiando proyectos realizados en el mundo para estas poblaciones que no tienen recursos para realizar grandes viviendas a altos costos, es así como en new york una pareja de estudiantes desarrollan un prototipo de vivienda a partir de pallets reciclados cuyo nombre hace referencia al material “ The Pallet House” este proyecto se debe al hecho de que el 84% de los refugiados del mundo podrían ser alojados con un año de suministro de palets americanos reciclados. Con un año y medio de producción de paletas en los Estados Unidos, 33 millones de refugiados pueden vivir en una casa de paletas, dando respuesta a una necesidad de vivienda generada por estos refugiados.

Es así como la necesidad de habitar ha desarrollado grandes cambios en las ciudades y causado el gran crecimiento en este caso de Bogotá, pero es importante mejorar la calidad de vivienda en estos barrios como derecho básico, de esta forma no solamente damos una solución física si no mejoramos temas de cultura y seguridad en una sociedad que lo necesita.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para entender la problemática que presenta la localidad de Ciudad Bolívar, se ejecutan instrumentos que puedan servir para el planteamiento del proyecto basados en información la cual apoye sustente y justifique el proyecto propuesto.

Recolección de datos simples de el por qué y el para que se plantea esta propuesta y el cómo se solucionara o se intervendrá para proporcionar una mejor solución al área y población afectada.

Tabla 5. Diseño Metodológico. Estrategia para la elaboración del modelo de vivienda.

	QUE ES	PARA QUE	PORQUE	COMO	RESULTADOS
DEFINICIÓN TEMA	Prototipo de vivienda reciclada.	Suplir la necesidad de la mala calidad de vivienda.	Por el déficit de vivienda que se genera por los precios de la vivienda VIP y VIS.	Generando un nuevo modelo de vivienda.	Esquemas de vivienda. Fichas Bibliográficas.
PROBLEMA	Población con problemas económicos y de vivienda.	Controlar la expansión urbana de las ciudades informales.	Se vienen conformando asentamientos informales.	Incorporando el modelo que permita recuperar el suelo urbano en reserva.	Población afectada. Cuadro comparativo. Áreas con mayor ocupación informal.
OBJETIVOS Y ALCANCE	Determinar población más afectada.	Mejorar la calidad de la vivienda de autoconstrucción y sus espacios.	Establecer un modelo de vivienda económica, ecológica y de fácil adquisición.	Diseñando el prototipo mediante Pallets reciclados de madera.	Pruebas fisicomecánicas. Bajo costo de vivienda.

Factores importantes que han contribuido para la realización de este proyecto es poder dar una mejor solución a materiales con los cuales las familias del barrio Bella Flor en la localidad de Ciudad Bolívar vienen usando toda su vida factores importantes también como lo son la población vulnerable a este tipo de autoconstrucciones dando por prioridad las mejores herramientas para gestionar esta propuesta con materiales reciclados.

¿Como? Generando un procedimiento el cual incorpore un nuevo modelo de vivienda aplicado a la necesidad habitacional y al déficit de vivienda cumpliendo con parámetros y procesos normativos para la elaboración de la propuesta.

Con una modulación en los Pallets ligada a un proceso constructivo se empleara dando una prioridad a los detalles de la vivienda y al costo final que están tendrá. Esta modulación se repetirá la cantidad de veces que sea requerida o necesaria para así formar los espacios, apoyado

con entrevistas que se han realizado a residentes del lugar que proponen tener áreas más amplias que otras. Esta modulación pretende generar una jerarquía entre espacios y un mejor uso para la vivienda de autoconstrucción.

¿Por qué? Se quieren generar mejores espacios para la vivienda y que de esta misma manera se pueda plantear el sistema de vivienda progresiva, y hacer que este proyecto sea flexible para cada familia dando la oportunidad de que cada vivienda cuente con una aplicación normativa que los habitantes seguirán desarrollando a su manera pero con la seguridad que ya está planteada.

También uno de los objetivos principales es hacer que con este modelo de vivienda se tengan mejores resultados para el déficit de vivienda que presenta el lugar y proporcionar una vivienda digna.

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN.

Principal mente el lugar en el cual se propone para poder hacer el desarrollo del modelo de vivienda, se encuentra localizado en la (19) Localidad de Ciudad Bolívar, en el barrio Bella Flor, debido a distintos tipos de factores problemáticas de vivienda sociales déficit de vivienda y un análisis que sustenta del por qué se ha tomado este lugar para ser el principal en la actuación del proyecto donde la idea es proponer el modelo en el cual se pueda recuperar la seguridad del lugar y el mejoramiento de la vivienda básica generada por los habitantes de este lugar.

El sitio de actuación presenta tanto factores negativos y factores positivos, uno de estos es la capacidad que tiene la población para adaptarse a nuevas estrategias de desarrollo y de la misma capacidad que tiene para poder crear sus propias viviendas con pocos recursos.

Por otra parte el área de inversión presenta deslizamientos en su capa primaria o capa superficial de tierra factor que puede ser determinante a la hora de la ejecución del proyecto, Bella Flor, se encuentra localizado exactamente sobre una cantera de roca solida sobre la vía Transversal 74H en el Sur-Oriente de la ciudad de Bogotá.

Esta área de intervención presenta oportunidades importantes para un desarrollo apropiado de vivienda a pesar de que se encuentra situado en una reserva y área protegida de la ciudad pero que a través de los años se han venido generando procesos de autoconstrucción regulada por el distrito.

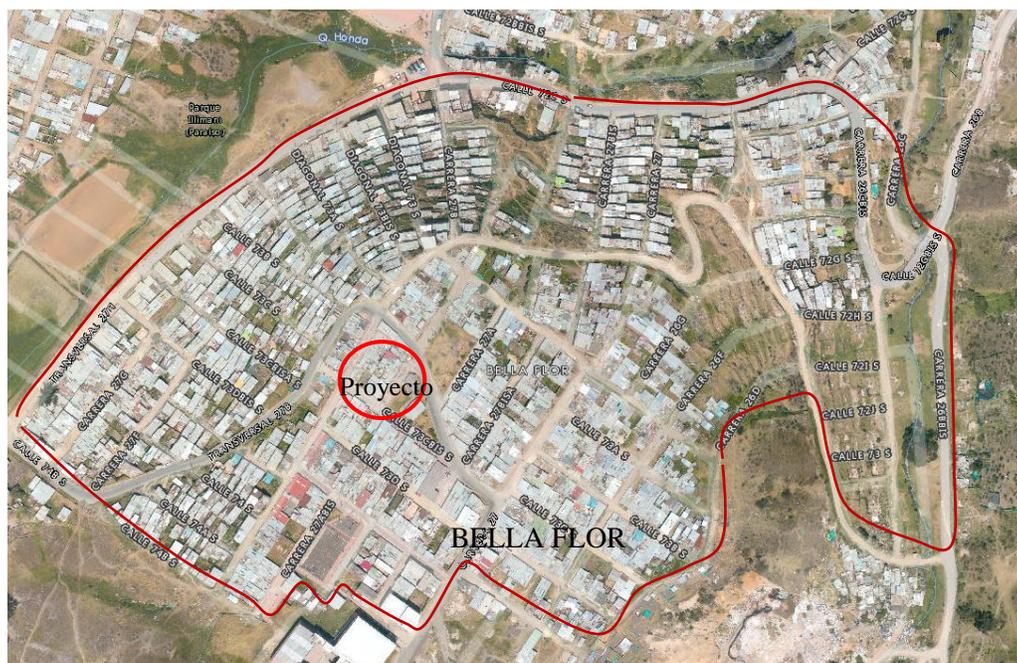
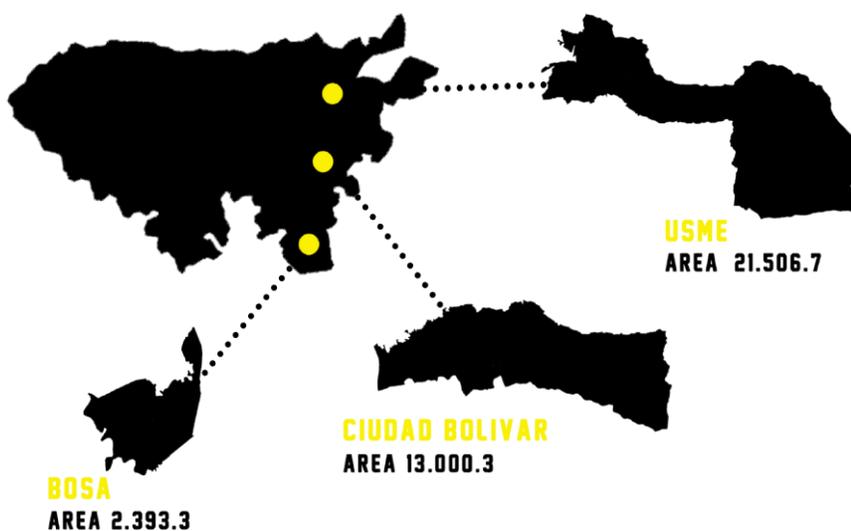


Grafico 4. Localización Ciudad Bolívar.



ANÁLISIS URBANO/ARQUITECTÓNICO/TECNOLÓGICO

Para la ejecución del proyecto como tal se tuvo en cuenta un análisis dividido en tres partes, entre estas partes del análisis, una de estas fue el análisis de tres localidades con parámetros problemáticas similares y la más importante que dio a resaltar las problemáticas por las el área de estudio se vio más afectada

POBLACION TOTAL USME BOSA CIUDAD BOLIVAR



Ilustración 22. Población Actual. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.

La población actual de ciudad bolívar, según el análisis realizado a tres localidades de Bogotá, tiene la mayor población por hectárea pero esta población presenta unas condiciones de habitabilidad insalubridad e inseguridad y una ocupación informal del territorio generando así un déficit de vivienda debido a al uso de materiales.

Esta población está conformada en su mayor parte por mujeres 3.85% por núcleo familiar, un 2.3% de hombre y una estructura de núcleo familiar de 4 a 6. Para el año de 2015 la población de Ciudad Bolívar ha tenido un aumento del 3% fuente: DANE - SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015.

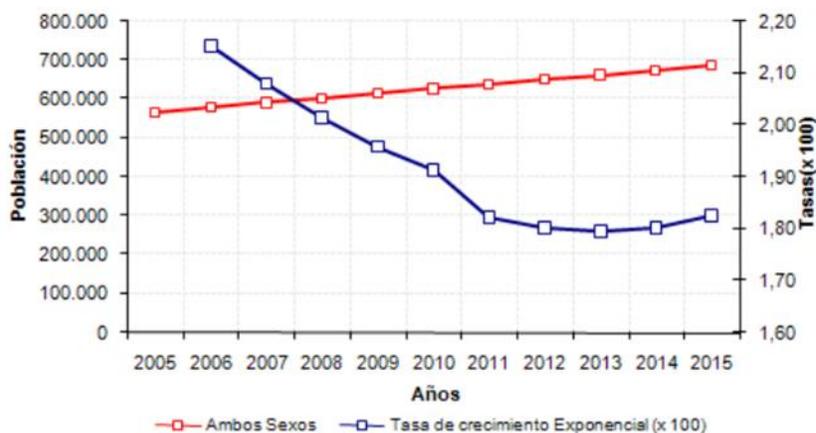


Grafico 5. Ciudad Bolívar. Población total y tasa de crecimiento. 2005-2015

De igual manera la edad de población actual de la localidad se encuentra entre la edad media para el año 2015 es de 30 a 70 años, y una población vulnerable como lo es la adolescencia que se encuentra ligada a participar de problemas sociales va desde los 8 a 16 años.

A medida que aumenta el crecimiento de la población con una edad entre los 65 años por parte de personas que llegan a ocupar estos nuevos territorios. Fuente DANE 2015

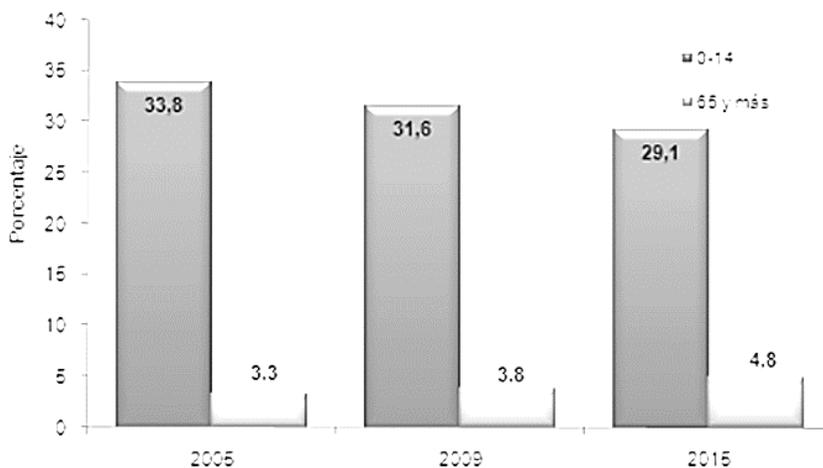


Grafico 6. DANE - SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015

NUMERO DE HOGARES USME BOSA CIUDAD BOLIVAR

El déficit de vivienda y la alta demanda de vivienda para la localidad de Ciudad Bolívar es producto de la ocupación que presenta el lugar, viviendas las cuales se generan por procesos de autoconstrucción implementando tipos de materiales de baja calidad estructural y ambiental. Para un área tan reducida se encuentran aproximadamente de 3 a 4 viviendas ocupando 150M2 formando una estructura de hacinamiento urbano.

Este alto índice de viviendas ocupando esta localidad se debe también a factores tan importantes como lo son el valor del suelo y en mayor parte a la ocupación y transformación que se viene presentando en Ciudad Bolívar constantemente son más las familias que ocupan estas áreas generando cada vez más viviendas populares.

Tabla 6. Fuente: DANE - SDP, Encuesta de Calidad de Vida Bogotá 2007

LOCALIDAD	VIVIENDAS		HOGARES		PERSONAS		HOGARES POR VIVIENDA	PERSONAS POR HOGAR
	Total	%	Total	%	Total	%	Promedio	Promedio
Total Bogotá	1.895.960	100,0	1.978.528	100,0	7.035.155	100,0	1,04	3,56
Usaquén	136.320	7,2	137.979	7,0	430.156	6,1	1,01	3,12
Chapinero	49.592	2,6	50.351	2,5	122.507	1,7	1,02	2,43
Santafé	29.173	1,5	30.274	1,5	96.241	1,4	1,04	3,18
San Cristóbal	103.138	5,4	108.331	5,5	404.350	5,7	1,05	3,73
Usme	75.070	4,0	77.292	3,9	314.431	4,5	1,03	4,07
Tunjuelito	49.666	2,6	50.302	2,5	182.532	2,6	1,01	3,63
Bosa	129.811	6,8	137.351	6,9	546.809	7,8	1,06	3,98
Kennedy	255.644	13,5	263.661	13,3	979.914	13,9	1,03	3,72
Fontibón	88.488	4,7	91.798	4,6	317.179	4,5	1,04	3,46
Engativá	217.035	11,4	241.964	12,2	824.337	11,7	1,11	3,41
Suba	282.609	14,9	287.783	14,5	981.613	14,0	1,02	3,41
Barrios Unidos	62.712	3,3	68.494	3,5	230.066	3,3	1,09	3,36
Teusaquillo	47.270	2,5	48.537	2,5	139.298	2,0	1,03	2,87
Los Mártires	25.410	1,3	26.893	1,4	94.944	1,3	1,06	3,53
Antonio Nariño	29.651	1,6	30.499	1,5	119.565	1,7	1,03	3,92
Puente Aranda	68.913	3,6	70.670	3,6	250.715	3,6	1,03	3,55
La Candelaria	7.648	0,4	7.820	0,4	22.115	0,3	1,02	2,83
Rafael Uribe Uribe	100.985	5,3	101.815	5,1	378.780	5,4	1,01	3,72
Ciudad Bolívar	135.481	7,1	145.353	7,3	593.937	8,4	1,07	4,09
Sumapaz	1.343	0,1	1.362	0,1	5.667	0,1	1,01	4,16
Total Bogotá sin Sumapaz	1.894.616	100,0	1.977.166	100,0	7.029.488	100,0	1,04	3,56

En el análisis de las tres localidades se pudo determinar qué Ciudad Bolívar presenta la mayor población ocupando una misma ares para la conformación de su hogar.

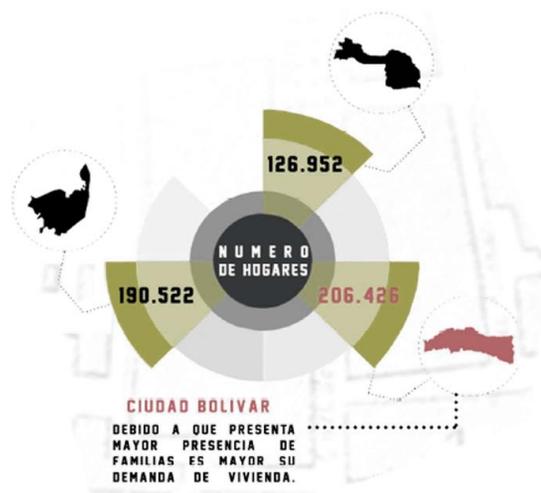


Ilustración 23 Número de hogares. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar

PERSONAS POR HOGAR

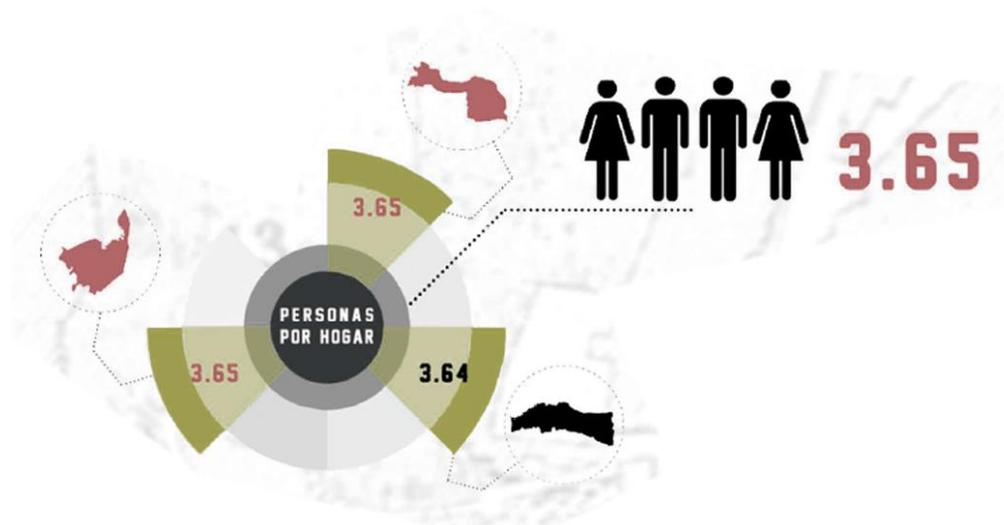


Ilustración 24. Personas por hogar. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar

Con este análisis se pudo determinar que a pesar del área tan extensa que presenta Ciudad Bolívar, se presentan núcleos familiares de entre 3 a 4 personas por hogar de igual manera este factor se ve en las demás localidades analizadas.

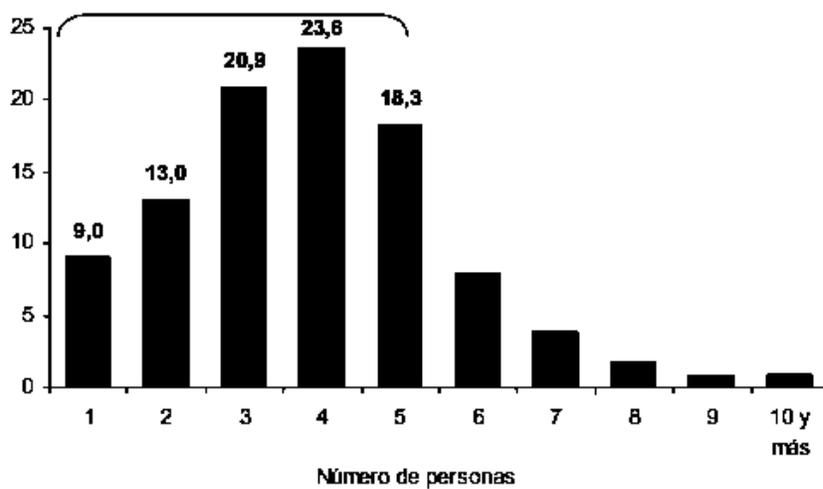


Grafico 7. Fuente DANE. Hogares según número de personas.

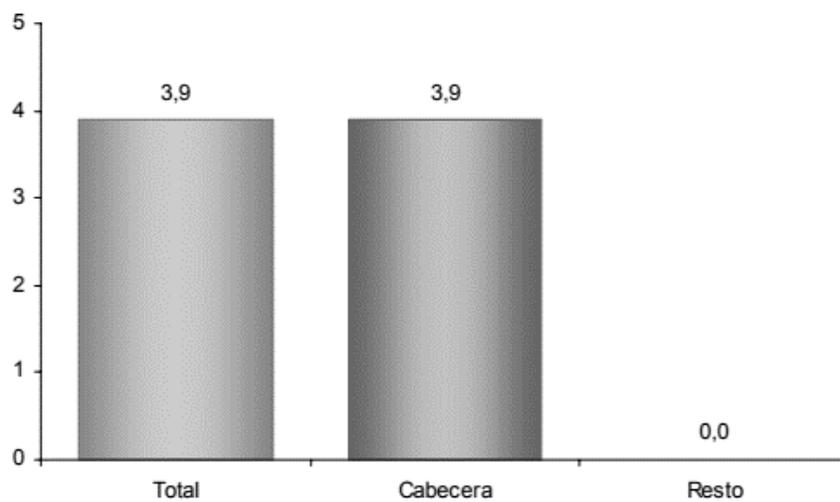


Grafico 8. Fuente DANE. Número de personas por hogar

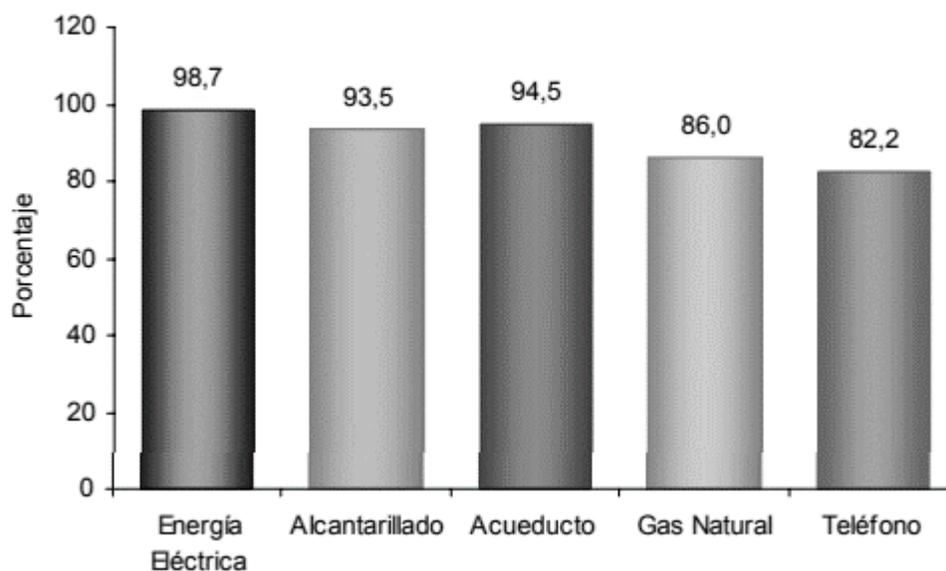


Grafico 9. Fuente DANE. Servicios con que cuenta la vivienda

Con este análisis se pudo determinar las calidades con las cuales viven estas familias en cada vivienda del sector y con los servicios básicos los cuales cuentan y de esta manera se vienen mejorando esas condiciones de habitabilidad.

DEFICIT DE VIVIENDA CUALITATIVO

La problemática que actualmente presenta la localidad de Ciudad Bolívar se debe a que en su mayoría el lugar fue generado por una ocupación informal y posterior a esto por principios de autogestión popular lo que genera un déficit en la calidad de la vivienda de forma estructural y espacial, por que esas viviendas no cuentan con un proceso apropiado para ser habitadas debido al uso de materiales que no garantizan en su completa totalidad una seguridad para estas.

El déficit presentando en la localidad es de 18.874 viviendas las cuales están conformadas con materiales inapropiados en toda la localidad en su mayor ocupación el terreno presenta viviendas construidas con elementos como lo son tejas de aluminio, plásticos maderas de recortes, cartones y ladrillo pero en menor proporción.

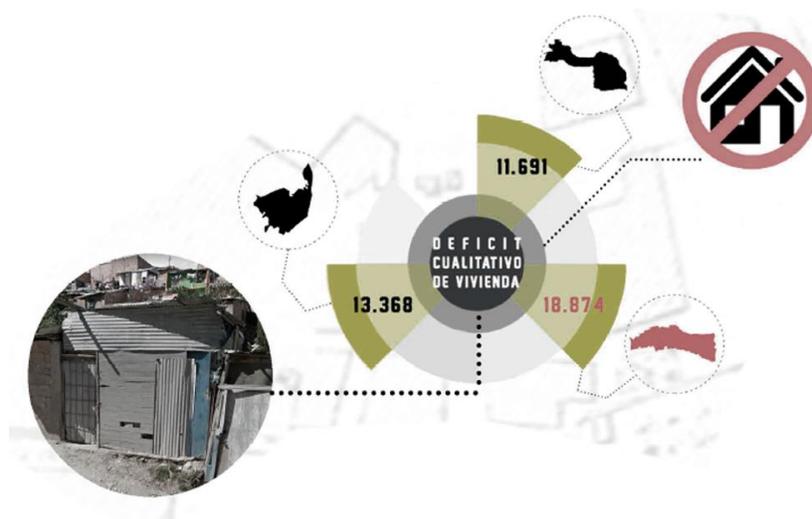


Ilustración 25. Déficit cualitativo de vivienda. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.

DEFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA

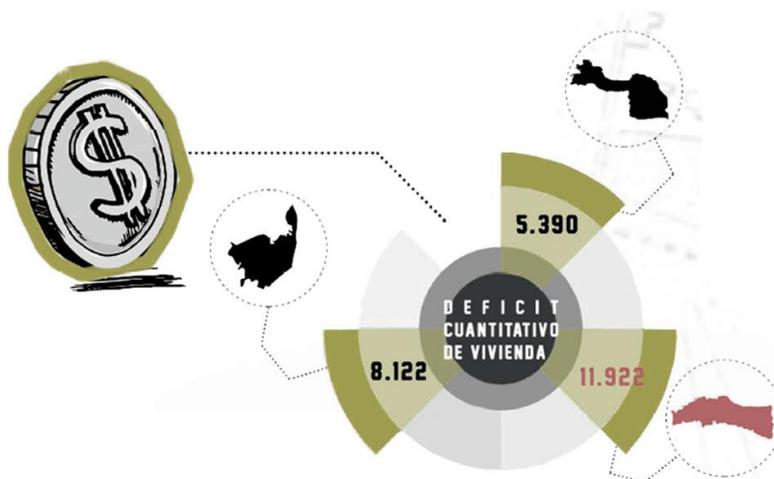


Ilustración 26. Déficit cuantitativo de vivienda. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.

Este factor el cual afecta en su totalidad a la mayor de la población que habitan estas y otras localidades de Bogotá se debe al bajo salario mínimo y los altos precios de la vivienda básica es por esto que muchos de los habitantes optan por otra alternativa la cual es poder construir sus viviendas con un proceso económico lento en el transcurso de toda su vida, pero esto no es un factor malo esta iniciativa se debe de igual manera a que los proyectos de vivienda que se están generando en las periferias de la ciudad sean de muy difícil asequibilidad para estas familias y es por esto que se vienen gestionando estos procesos de autoconstrucción informal en la localidad.

Pero de igual manera estos procesos populares afectan tanto la calidad espacial como la calidad de vida y así generando un déficit de vivienda cada vez imposible de controlar.

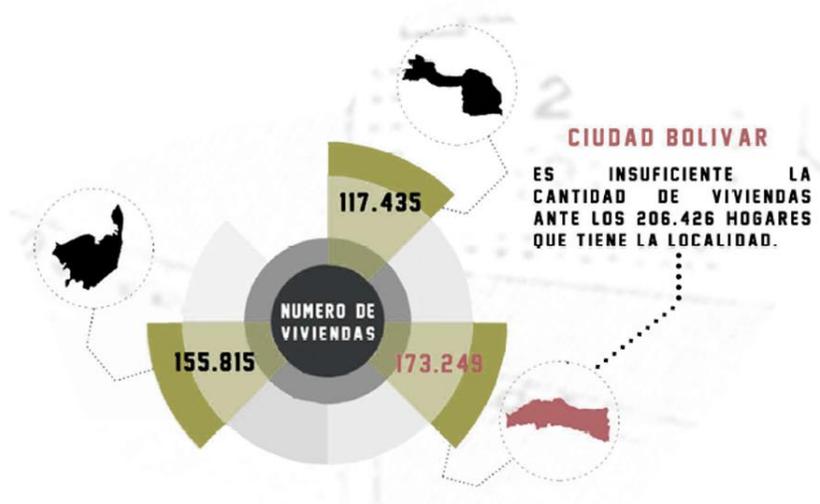


Ilustración 27. Número de viviendas. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.

OCUPACION INFORMAL DEL LUGAR

En el estudio realizado se pudo concluir que Ciudad Bolívar presenta en su territorio una ocupación informal de un 100% cifra arrojada en censo del DANE para 2010. Esta característica del lugar puede determinar las diversas poblaciones que en este lugar residen y de igual manera la problemática que pueden presentar pero de igual manera las ventajas con las cuales cuenta el lugar pueden ser aprovechadas para generar una propuesta acorde a todas estas necesidades.

Pero esta ocupación informal también es generada por la problemática social que afronta el país en general lo cual las personas que llegan a ocupar estas áreas son provenientes de otros lugares que se vieron en la necesidad de auto gestionar su propio habitat, sin importar las condiciones y las complicaciones que pudo llegar a tener la localidad en su fundación.

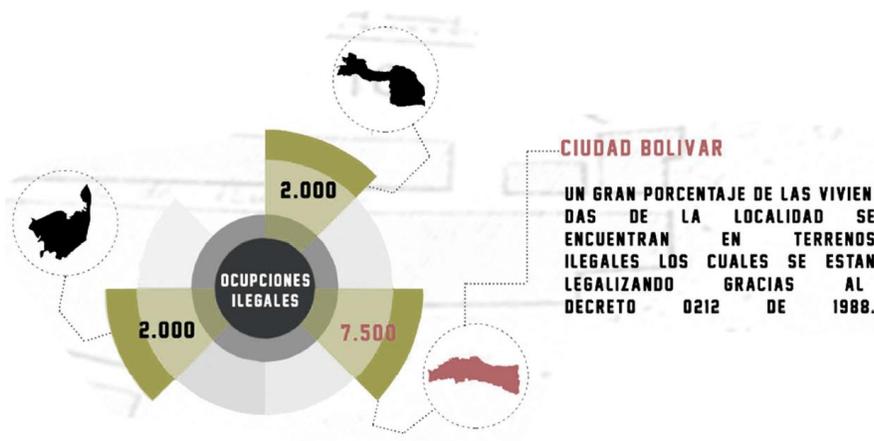


Ilustración 28. Ocupación Informal. Bosa, Usme, Ciudad Bolívar.

ANALISIS URBANO BELLA FLOR



Ilustración 29. Topografía

DESCRIPCION

El lugar debido a su ubicación presenta una alta inclinación del 30% aproximadamente con una curva de nivel cada metro.

- Ubicado en una canter



Llenos. ■ Vacíos. ■

Ilustración 30. Llenos y vacíos.

DESCRIPCION

En su mayor parte el barrio de Bella Flor cuenta con toda su área urbana ya construida a un 95% consolidada y un 5% destinada a las áreas verdes y de formación.

- 95% suelo construido
- 5% espacio libre



Ilustración 31. Alturas

DESCRIPCION

Bella Flor, presenta en su totalidad un índice de 85% –de vivienda reciclada de un piso un 10% de dos pisos y un 5% con tres pisos.

- 85% viviendas 1 piso 9670 casas
- 10% vivienda 2 pisos 225 casas
- 5% viviendas 3 pisos 55 casas



Ilustración 32. Vial.

DESCRIPCION

La baja infraestructura vial que presenta el área de estudio por su inclinación y su ocupación informal solo cuenta con 2 vías principales de acceso.

- 2 vías principales
- 38 vías en bajo nivel estructural



Ilustración 33. Usos.

DESCRIPCION

La estructura de usos presenta un 95% destinado a la vivienda de autoconstrucción 4.95% comercio vecinal y un 0.5% para un colegio distrital. Sin Industria en el lugar.

- 95% vivienda autoconstrucción
- 4.95% comercio
- 1 colegio distrital



Ilustración 34. Estructura ecológica.

DESCRIPCION

En el estudio de la estructura ecológica presenta una ocupación del 80% de invasión ilegal de zonas protegidas.

- 1 parque vecinal
- 1 parque barrial
- Zona protegida 35%



■ Vivienda en mampostería ■ Vivienda reciclada

DESCRIPCION

El factor del por qué existe pobreza estructural en la localidad de ciudad Bolívar y más en Bella Flor se debe a los altos costos de la vivienda lo que hace que las personas tengan que construir sus propias viviendas con materiales de baja calidad estructural.

100% de ocupación informal en el área

93% pobreza estructural

80% déficit vivienda



Ilustración 35. Ocupación informal.

La ocupación informal de terrenos en Ciudad Bolívar se debe al alto crecimiento poblacional de la localidad y de Bogotá. Uno de los motivos principales se debe a la falta de proyectos de vivienda.

El uso de material más frecuente en la construcción de estas viviendas es.

- Cartón
- Madera
- Tejas de todo tipo

CRITERIOS DE INTERVENCIÓN / ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es importante determinar criterios o principios por los cuales se tiene planteado trabajar en este lugar y de la importancia que tiene el generar un proyecto o una propuesta apropiada para una población con bajos recursos económicos y con una alta estimación social, para esto se determinaron unas cualidades que proporcionan al proyecto una idea lógica a seguir para poder suplir una necesidad y mejorar el déficit habitacional de áreas sub urbanas.

- Mejorar la calidad de la vivienda
- Mejorar la calidad de los espacios de la vivienda
- Generar un proyecto de vivienda que cumpla con todas las necesidades básicas
- Bajo costo económico
- Bajos tiempos de armado



Ilustración 36. Localización Proyecto Ciudad Bolívar Bella Flor

CRITERIO DE INTEVENCIÓN PARA CARGAS DE PROYECTO

MOBILIARIO

Sala: 202 x 137 x 82 cm - 65Kg

TV: 75 x 49 x 4.7 cm - 7.2Kg

Comedor: 160 x 90 cm - 45 kg

Cocina Americana: 90 x 50 cm - 36Kg Gabinetes 6 30 x 50cm x 15 30Kg (5Kg Unid)

Nevera: 68 x 170 cm - 23Kg

Lavavajillas: 81,5-84,5 x 60 x 60 cm - 44Kg

Sanitario: 46x45 cm x 89 cm - 16.3 kg

Lava manos: 51 x 45cm - 6.5Kg

Ducha: 1.90 x 65 cm - 20Kg

Cama doble: 190 x 140 cm x 18 – 51Kg

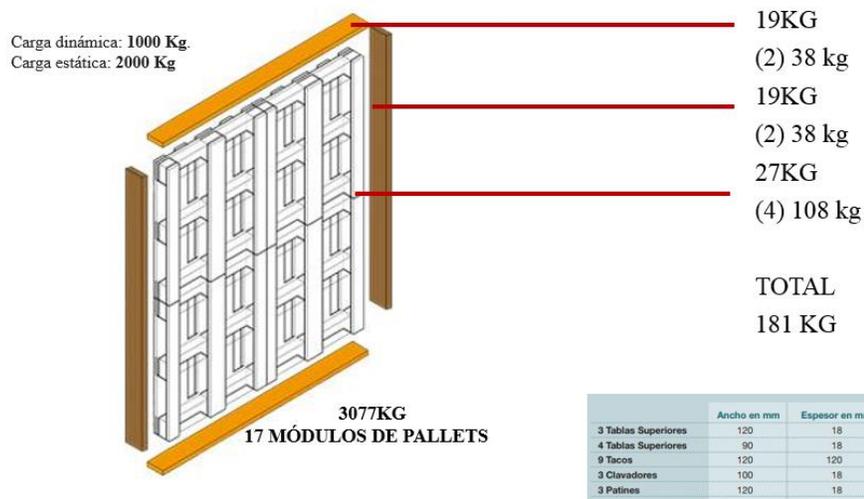
Cama sencilla: 108 x 90 cm – 40Kg

Closet: 180 x 50 cm - 116kg

Mesa de noche: 38 x 37 cm - 9Kg+

TOTAL 904,8 KG -- 1000KG -- 1T

PESO POR MODULO DE PALLET



Peso total proyecto 3981,8kg 4 toneladas

VIGAS ENTREPISO

- V1 20CM x 8CM x 2.32 Resistencia 864Kg
- V2 5CM x 15CM x 2.10 Resistencia 370kg
- V3 7CM x 10CM x 2.33 Resistencia 126kg

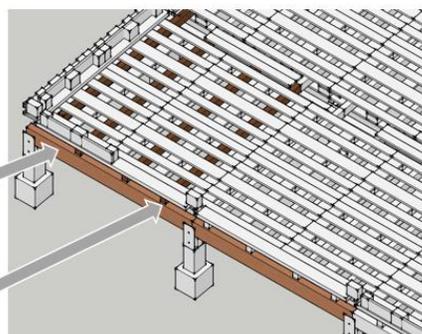


Ilustración 37. Cargas Vigas de entrepiso proyecto.

CARGAS POR MODULO Y ZONA PROYECO



Ilustración 38. Planta zonificación proyecto.

Peso Modulo Sala

450kG 5 Personas

100kg Sofá

181Kg Modulo Pallets

Total Peso Modulo 731Kg

504Kg Tipo 3 (4Unid)

740Kg Tipo 2 (2Unid)

Total Resistencia Cargas 1.244Kg

Peso Hab Principal

200kg 2 Personas

51kg Cama Doble

116kg Closet

543kg Modulo Pallets

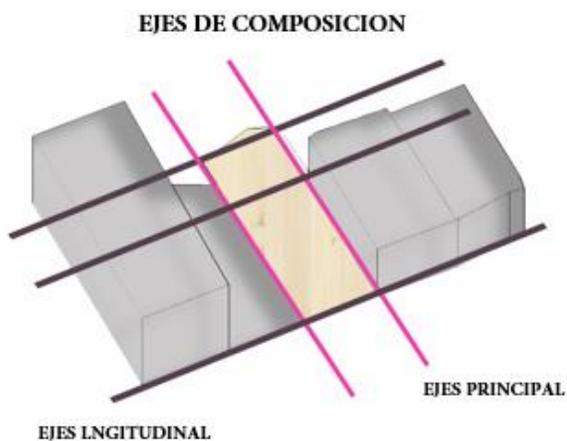
Total Peso 910Kg

1008Tipo 3 (8Unid)

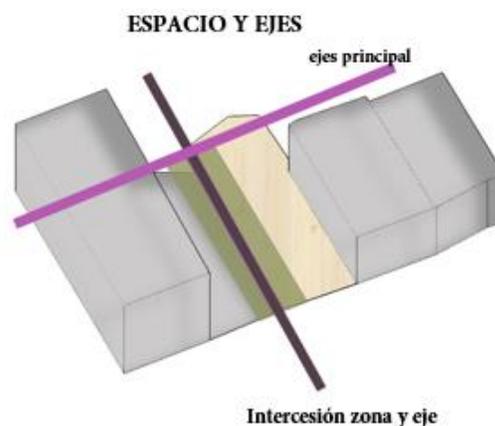
1480Tipo 2 (4Unid)

Total Resistencia 2488Kg

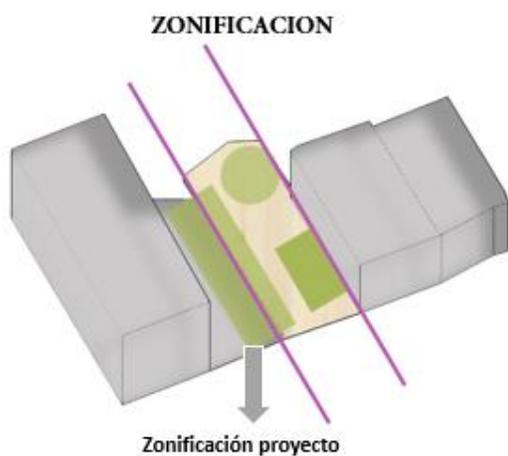
MEMORIA COMPOSITIVA



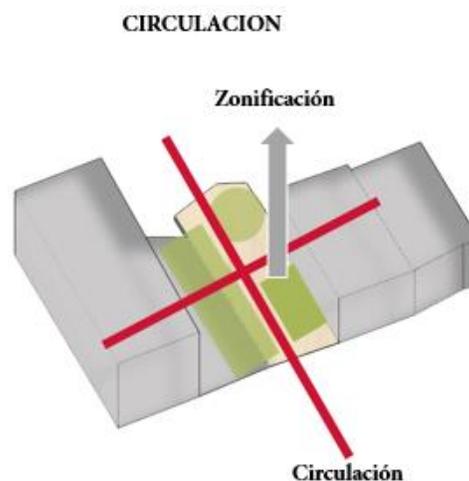
Se establecen sistemas de ejes para Poder tener una sección que articule los espacio del proyecto y una jerarquía en los espacios



Por la posición de los ejes se determinan la ubicación de algunos espacios del proyecto para generar un mejor confort.

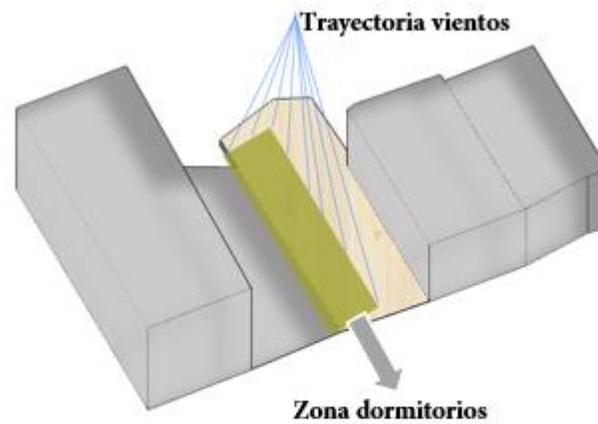


Mediante los ejes principales se establecen distintos tipos de zonas para ejecutar el proyecto de tal manera que cada espacio tenga su mejor proporción y ubicación



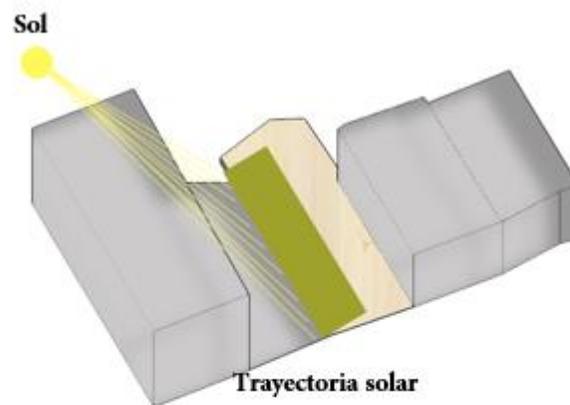
Gracias a la posición de cada espacio o zona para el proyecto se establecen mediante módulos lineales de modulación una circulación interna para el proyecto con 2 ejes principales.

VIENTOS



De igual manera la ventilación del proyecto servirá para establecer áreas de circulación de los vientos para apoyar el confort del prototipo

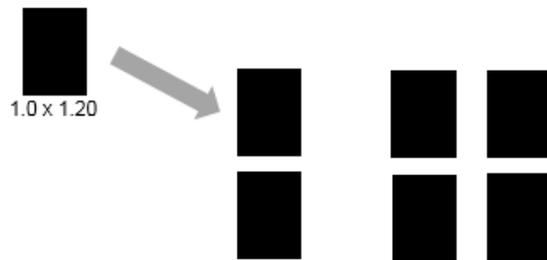
ASOLEACION



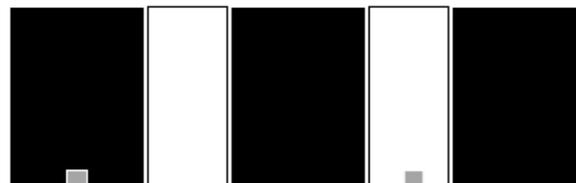
Una de las partes principales de la composición de los espacios y del proyecto se establece un sistemas bioclimáticos que complementes el proyecto para establecer mejor confort en distintos espacios

ESQUEMA DE COMPOSICION PARA MODULO DE MUROS PROYECTO

MODULO ESTANDAR 1.0 x 1.20



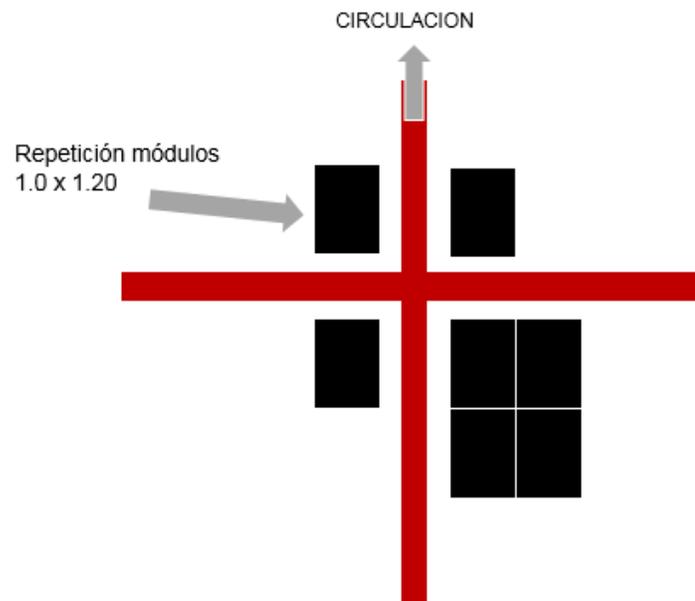
COMPOSICION MUROS POSITIVO Y NEGATIVO



POSITIVO

NEGATIVO

Modulo negativo
como alternativa
para ventana o
puerta



La composición de la circulación del proyecto estará de igual manera en función del modulo negativo

CONCEPTUALIZACION APLICADA AL PROYECTO

Se definen tipos y características conceptuales aplicadas al proyecto contemplando la posibilidad de que el proyecto contenga una solución directa, equitativa y técnica de situaciones generadas que dan paso al déficit de vivienda, con la caracterización de factores conceptuales para que la propuesta del proyecto abarque estas necesidades de habitabilidad en las ciudades autoconstruidas se necesita definir una contextualización de un sistema económico donde este mismo sistema tendrá categorías o tipologías que se aplicaran al proyecto en los que se miden los costos por sistema, costo por proceso, costo total, teniendo en cuenta aumentos y aportaciones de la mano de obra, costo de materiales, costo en los desperdicios de obra, imprevistos y costos directos e indirectos, con respecto a esta definición sistemática se determinaran tiempos de producción, tiempos de ejecución y ensamble de todos los elementos del proyecto como lo son: Platinas, pernos, módulos de muros, columnas espaciadas y cubierta.

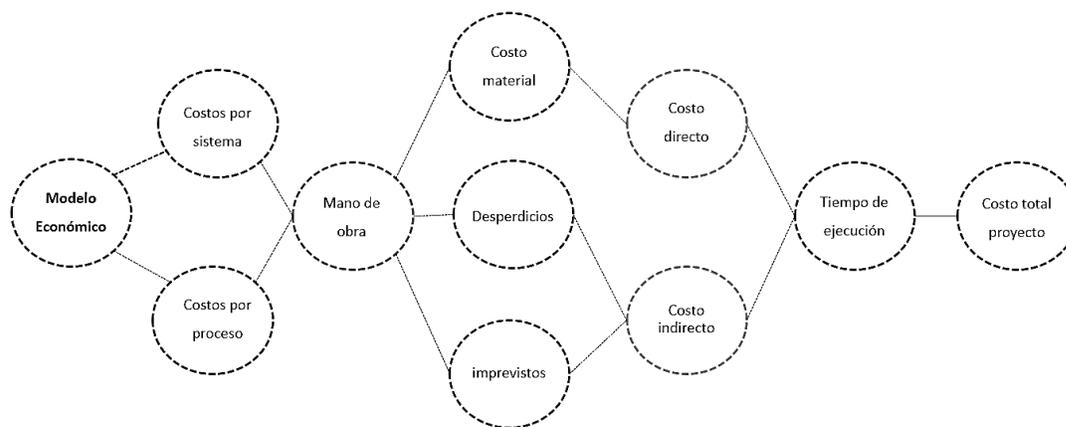


Ilustración 39. Esquema de modelo económico de vivienda.

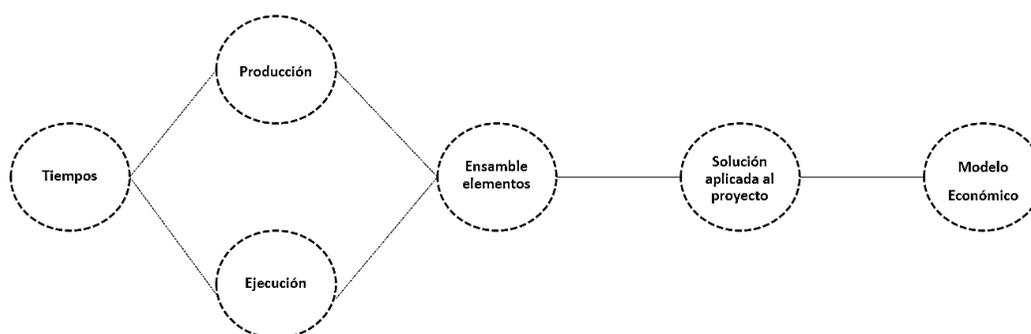


Ilustración 40. Esquema de sistema de ejecución de tiempos

Este sistema económico es el principal concepto por el cual se pretende trabajar en un prototipo de vivienda con un estructura principal en pallets de madera reciclados, estimando que el costo y la adquisición de este material será de una forma más económico con una calidad especial de elaboración determinando el primer paso de ejecución del modelo, en el cual también se le incluyen actores importantes como la posibilidad de un sistema progresivo respecto a la economía de cada familia.

Mediante la definición de modelos conceptuales la propuesta incluye la posibilidad de entregar una mejor calidad espacial para así hacer frente a la crisis de vivienda y habitabilidad generada por los altos costos de programas de vivienda en las ciudades de Colombia.

Esta solución espacial será implementando un diseño Bioclimático que permita solucionar la habitabilidad y confort tanto como para el proyecto como para quien las personas que usaran estos espacios, con la posibilidad de que el sistema constructivo y progresivo sea complementado con un manual de ejecución que explique el paso a paso de la aplicación climática y constructiva hasta la complementación total de la vivienda según el área de operación del predio, ya que se

estima que las áreas de intervención tendrán 120M2 aproximadamente, en las cuales se entregara un postulado de una primera fase de proyecto de entre 42M2 a 60M2 pero con una posibilidad de crecimiento tanto vertical y paralela al área de intervención implementando el sistema constructivo otorgado y la práctica de la autogestión o autoconstrucción de su misma vivienda como una tradición de los barrios de las periferias de la ciudad.

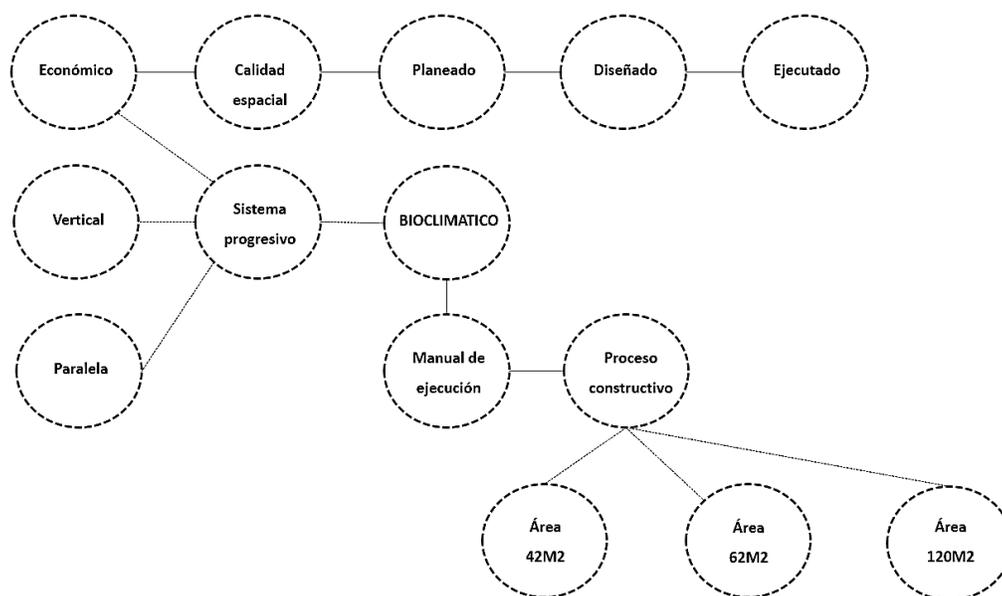


Ilustración 41. Proceso constructivo y de composición flexible

De igual manera implementar factores que definen el proyecto es dar paso a una nueva posibilidad de propuestas integradas para un prototipo de vivienda, esto enfocado en un nuevo sistema para garantizar una mejor elaboración del proyecto este modelo se ha definido como una alternativa teniendo en cuenta factores sociales, económicos, ambientales y normativos llamado NASE.

Aplicación de un nuevo sistema denominado NASE.

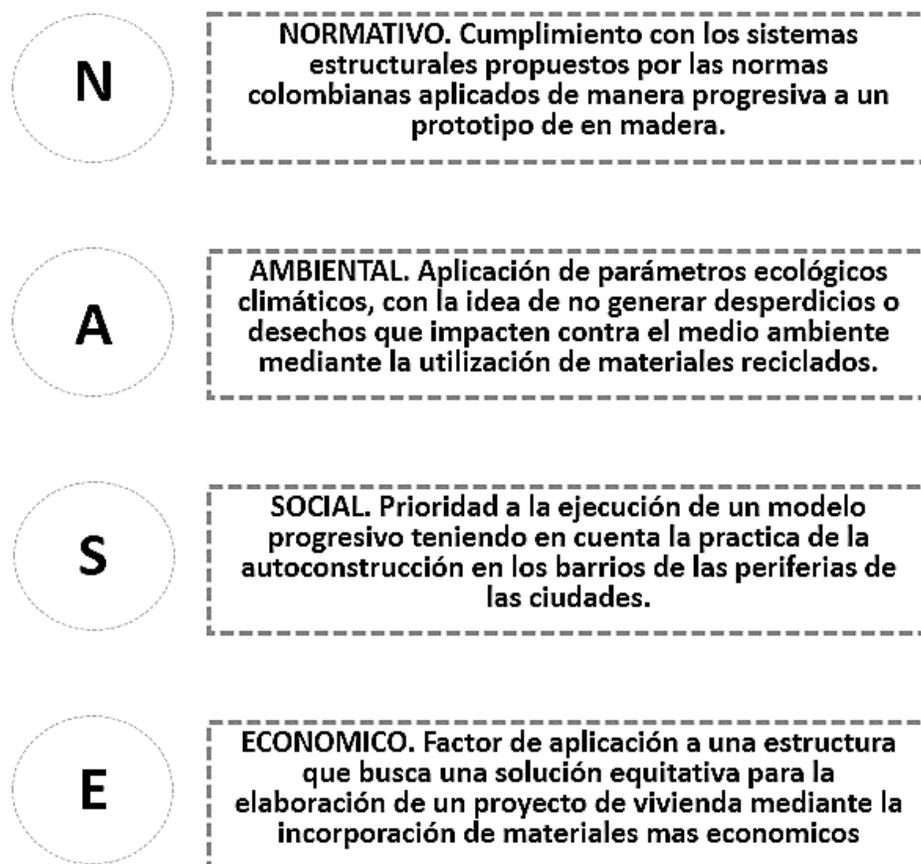


Ilustración 42. Definición de modelo NASE

Incorporando el factor NASE, se crea esa posibilidad de elaborar una mejor condición del prototipo de vivienda donde se generen soluciones directas cumpliendo con funciones normativas de la NSR10 también pensando en la población a la que estará dirigida la calidad espacial de la vivienda sabiendo las condiciones de vulnerabilidad y de pocos ingresos económicos, dando a la vivienda todo tipo de soluciones a corto y largo plazo es por esto que se define la propuesta de una idea con estas características de ejecución de un sistema alterativo con condiciones de gran impacto.

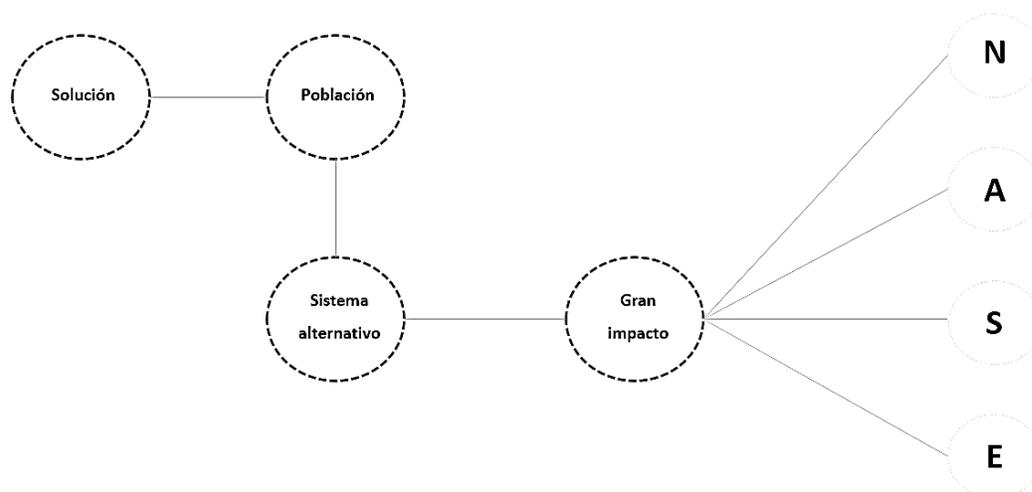


Ilustración 43. Sistema alternativo de ejecución.

La implementación de un componente social podrá determinar el radio de impacto el cual tendría la propuesta de vivienda en una población que carece de una infraestructura de mejor calidad aplicada a la vivienda, determinando si es una de las mejores maneras de abarcar una problemática, social, ambiental normativa y económica tan amplia. Para esto se proponen diversas soluciones en las cuales se plantea una solución climática incorporando al proyecto una estrategia Bioclimática que garantice aún más el confort de los espacios, de esta manera los costos totales del proyecto no se verán afectados, ya que es una condición extra aplicada a la mejora de una necesidad haciendo de esto un desarrollador de un impacto local, se propone de diversas maneras la contemplación de factores climáticos como lo son: vientos, radiación solar, velocidad de los vientos, dirección de los vientos y precipitación, todo mediante un análisis mensual que justifique el aporte bioclimático, con variables que también pueden tener gran importancia en el proyecto como lo puede ser un sistema alterno de recolección de aguas lluvia lo que determinara de cierta manera la implementación de una materialidad y por ende los acabados que esta debería tener.

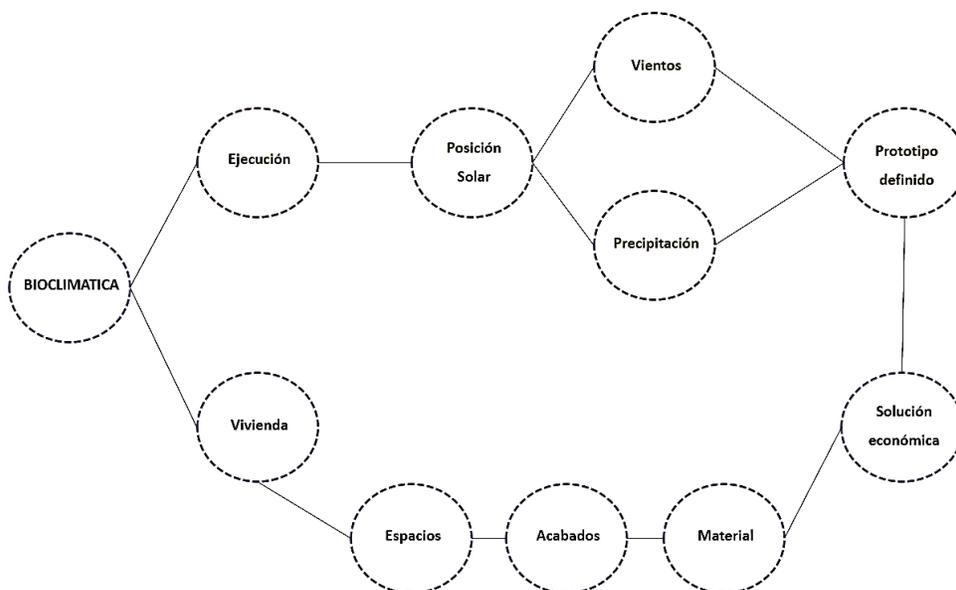


Ilustración 44. Esquema de propuesta bioclimática

La manera de implementar un componente bioclimático al proyecto pretende definir en qué posiciones estarán definidos los espacios principales del proyecto como un primer paso se plantea la posición de las habitaciones respecto al sol de la tarde en posición este, lo que garantiza la captación de radiación solar para ser aplicada a los espacios de las habitaciones y darles un plus en calor interna al proyecto, pero este factor de radiación solar posición de los espacios tendrá una complementación o una ayuda del material usado para esta cara del proyecto, en lo que se propone un material con baja densidad térmica como el corcho o tela de banner de 13oz que tendrá como función mantener el calor en el transcurso de la noche y transmitirlo al interior de los espacios con esta materialidad.

Las aportaciones del material aplicado al proyecto con bases en estudios de comportamiento, análisis de conductividad térmica, determinaran cuál de estos es el que mejor responde a estas condiciones. Entre los materiales propuestos para este proyecto podemos encontrar.

- Pallets en madera de pino.
- Aglomerados en madera.
- Corchos.
- Aluminio.
- Tela de banner.
- Soleras en madera de pino.
- Pies en madera de pino.
- Acero como estructura portante.
- Concreto para cimentación.
- Teja de polipropileno numero 8

Todos estos materiales usados en el proyecto de igual manera se sustentan en las cargas muertas que tendrá la vivienda y de esta manera se propone una cimentación óptima para soportar dichas cargas del proyecto que están aproximadamente entre las cuatro toneladas (4T), todo este sistema de materiales y condiciones de los mismos materiales es una definición de la garantía y seguridad del proyecto y de sus costo total ya que muchos de esos materiales son económicos con un buen acabado y mantenimiento se pueden llegar a tener grandes resultados que es a lo que se le aplica con esta iniciativa de una materialidad definida por unos factores climáticos, condiciones de localización, población, calidad de los espacios y confort. Tanto como las aportaciones estructurales del material en madera es ajustar este a un proceso constructivo y a un sistema tradicional con mejores variables y aplicaciones.

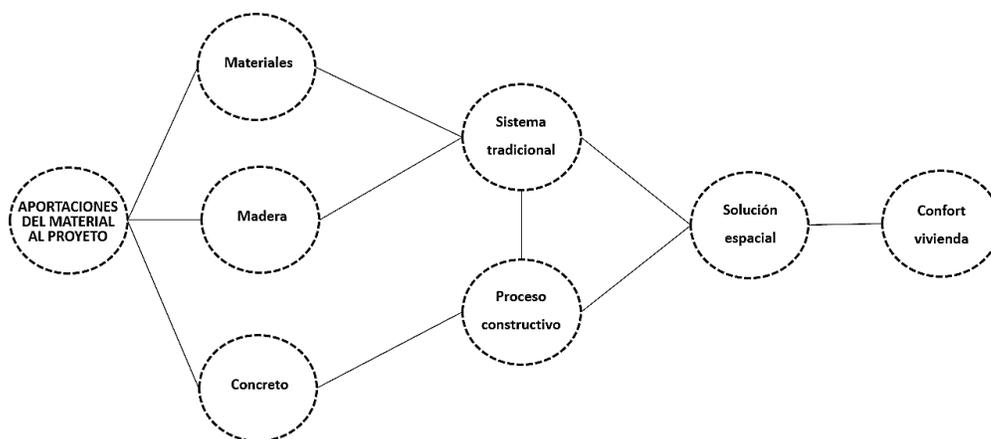


Ilustración 45. Esquema de aportación de los materiales al proyecto

Las aportaciones técnicas del proyecto están definidas por los detalles constructivos que esta presenta detalles como uniones que complementan el sistema propuesto de una forma eficaz aprovechando todas las funciones de los elementos. Estos detalles estarán definidos de tal manera como una parte principal de unión de todo el proyecto para esta aportación se definieron distintos tipos de platinas tipo 1, 2, 3, en acero de 4mm de espesor que estarán fijadas a columnas espaciadas, cimentación y vigas de entrepiso, que soportaran las cargas totales de los espacios. Donde se verán sustentadas estas cargas del proyecto con la norma que justifica que cada espacio por vivienda debe tener un peso máximo de 180KG para ser una forma eficaz, en lo cual el proyecto está entre los 100KG a 150KG de peso por espacio, donde estarán siendo recargadas en vigas de madera tipo 1, 2, 3, con un aproximado de soportar entre 500KG a 1250KG.

Es de esta manera que se sustenta por qué se está usando estas platinas y la complementación de vigas en madera aplicados a muros de pallets.

El diseño del proyecto está determinado por factores de una propuesta flexible y económica, la modulación parte en generar con las mismas estibas de madera una modulación de 2.10 x 250.

Con la ejecución de un sistema progresivo, esta modulación parte de aportar una medida estándar que se podrá repetir de manera libre según los requerimientos a los cuales la población quiera ejecutar, se usan conceptos básicos de modulación, repetición dando como resultado una jerarquía de elementos que conformaran un espacio y el proyecto, la garantía de usar una modulación para este proyecto es la capacidad que tendrá este de ajustarse en caso de daño físico a cualquier elemento o modulo lo que será de una manera más fácil de cambiar o remplazar el elemento daño. Este sistema cuenta con una denominación de pallets positivos y negativos en los cuales los positivos mantendrán una posición estática o firme de composición y los pallets en negativo tendrán la capacidad de abrir los espacios para ventanas, puertas y una posible ampliación de la vivienda.

Es así como la modulación da inicio al desarrollo del proyecto teniendo en cuenta ya factores mencionados y con una aplicación completa al proyecto para suplir la necesidad de una mejor vivienda para familias de escasos recursos económicos.

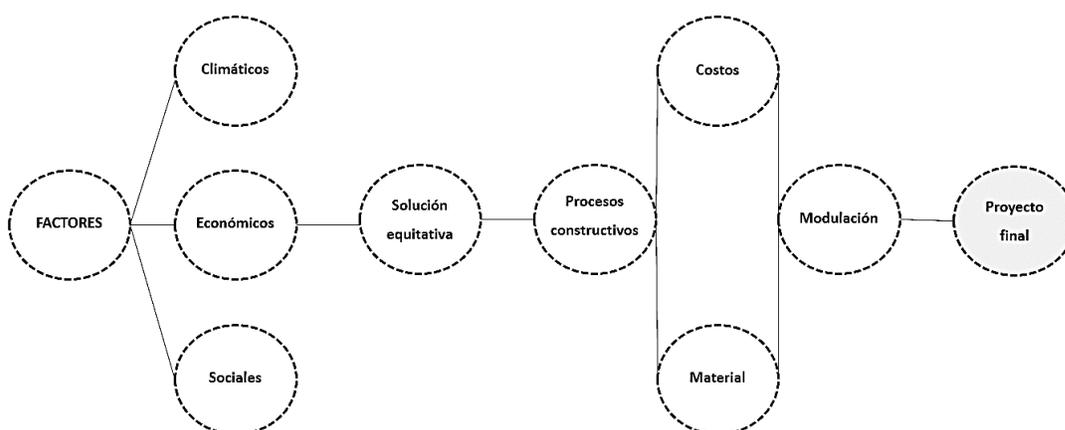


Ilustración 46. Esquema general propuesta proyecto

PLANTEAMIENTO PROYECTUAL

El proyecto principal mente surge con la necesidad de proponer una vivienda básica con bajo costos con cortos tiempos de ejecución y armado, teniendo en cuenta cuatro factores importantes los cuales son Ambiental, Social, Económico, Normativo, estos pasos o aspectos formaran la unidad habitacional.

Como proceso de armado de los Pallets de madera se cuenta con un proceso de pórticos, mediante la interposición de vigas de carga para la unión de los módulos de Pallets de madera.

El proyecto surge como solución a una problemática encontrada en la vivienda de los estratos bajos más específicamente en el barrio de la Bella Flor los cuales cuentan con un déficit cualitativo y cuantitativo por escasos recursos económicos, lo que proponemos es un prototipo de vivienda a partir de estibas recicladas, respondiendo positivamente a 4 componentes que son: social, ambiental, económico y normativo.

Este prototipo se construirá en situ por sus habitantes o comunidad que se capacitara o dará un manual para el perfecto desarrollo de esta vivienda.

La vivienda está conformada a partir de una modulación de paneles estructurales con dimensiones de 2.00 x 2.40 mts elaborados con pallets los cuales serán distribuidos por toda la vivienda formando un diafragma estructural.

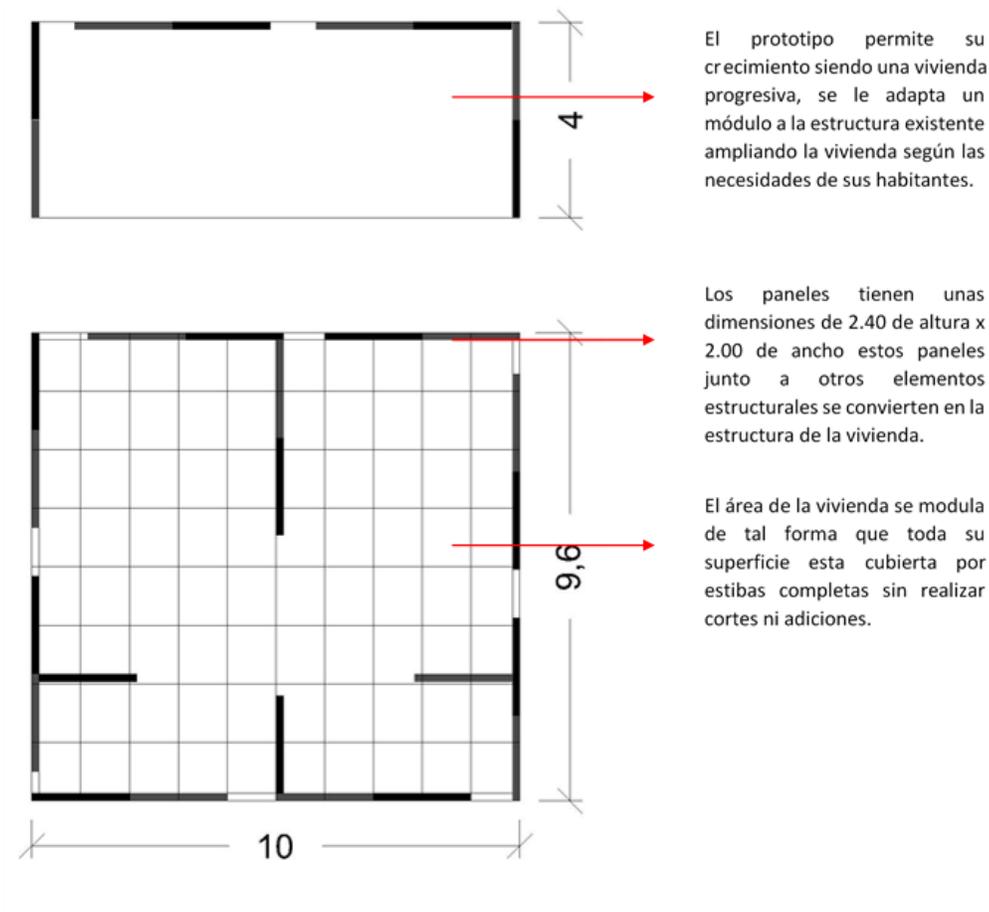
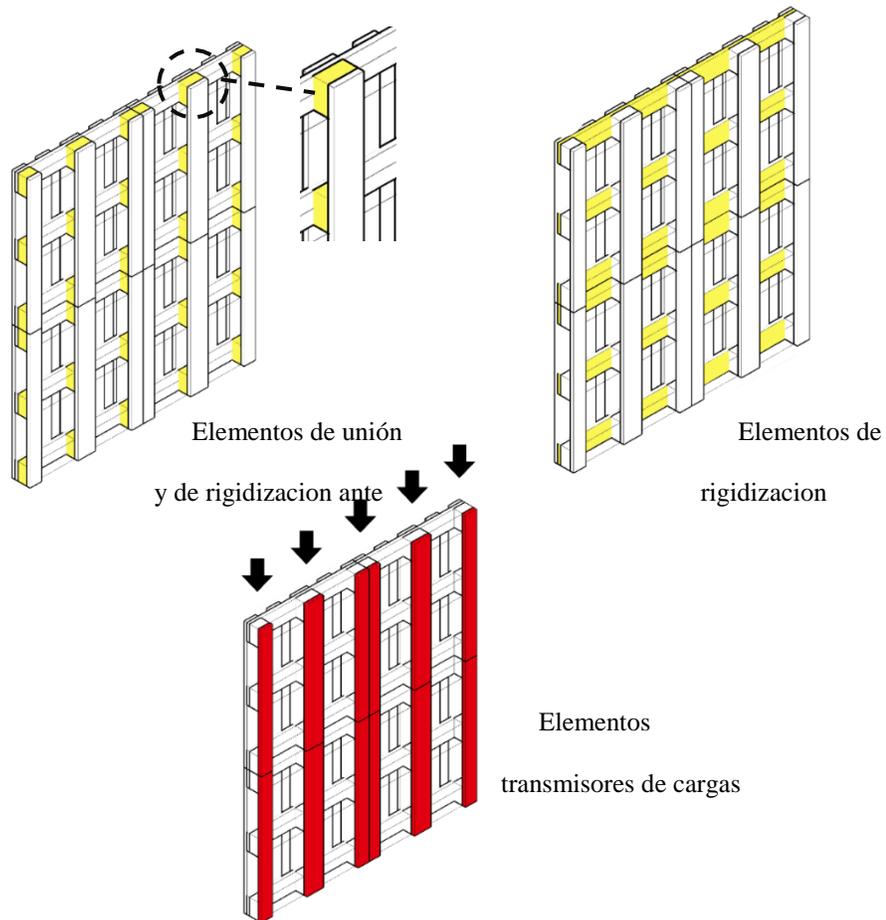


Ilustración 47. Propuesta modulación Pallets.

El sistema constructivo que se quiere implementar es a partir del concepto de muros entramados y es por eso que se propone el siguiente sistema de muros entramados a manera de paneles conformado por los pallets.

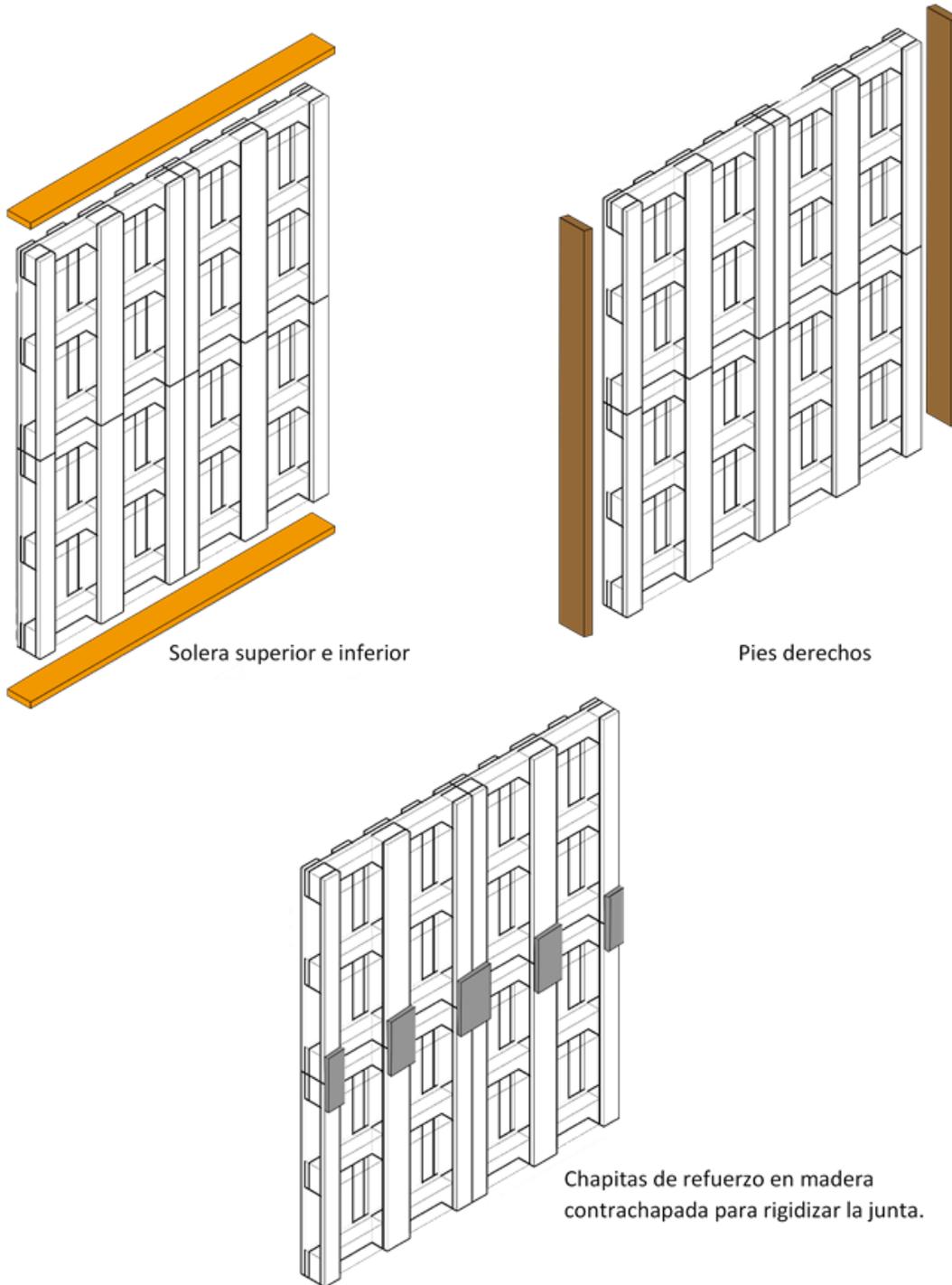
Los pallets poseen una forma geométrica que genera estabilidad y rigidez, adicionalmente sus elementos internos que la conforman le permite soportar gran cantidad de cargas es por eso que

se estudia y caracteriza las funciones de estos elementos para poder definir sus comportamientos dentro del futuro panel o muro estructural del prototipo de vivienda.



REFORZAMIENTOS AL PANEL SEGÚN LA NSR-10 PARA QUE FUNCIONE

ESTRUCTURALMENTE.



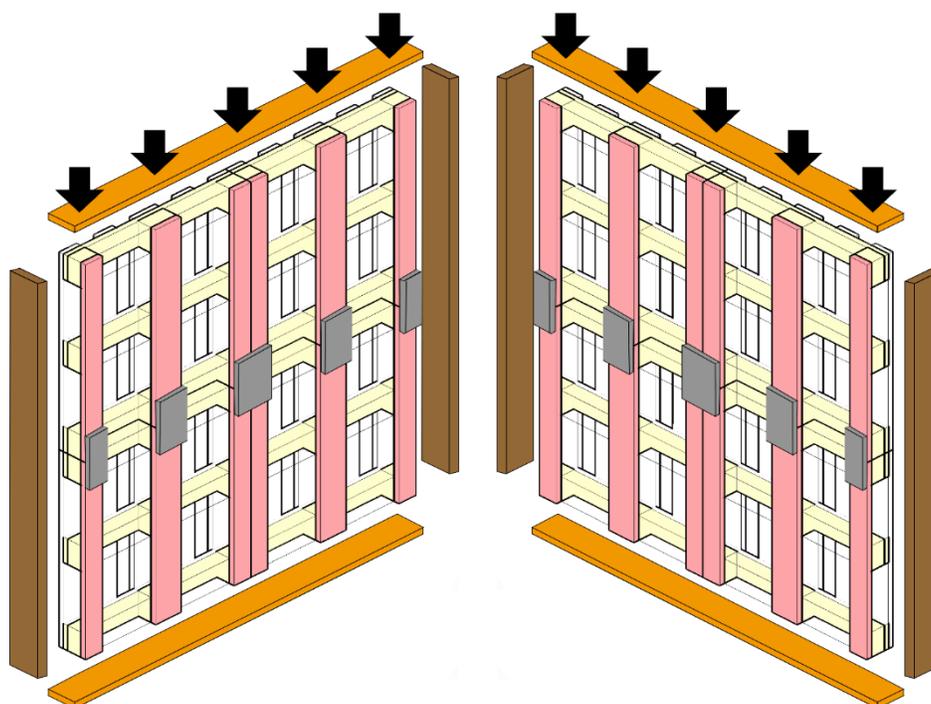


Ilustración 48. Panel conformado.

PANEL ESTRUCTURAL PROPUESTO

Este panel se propone sujeto a modificaciones ya que falta realizar el estudio físico a compresión para saber su resistencia ante esta carga y así saber si hay que realizar algún tipo de modificación en el panel, el panel tipo muro se convierte en un elemento estructural el cual se replicara por toda la vivienda de forma modulada, logrando desarrollar esta vivienda dentro de los componentes propuestos, Económico, social, ambiental y normativo.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La propuesta para el proyecto surge de una necesidad básica la cual es poder generar un nuevo modelo e vivienda aplicable para sectores y familias con bajos recursos con el objetivo de entregar una vivienda básica para estas personas.

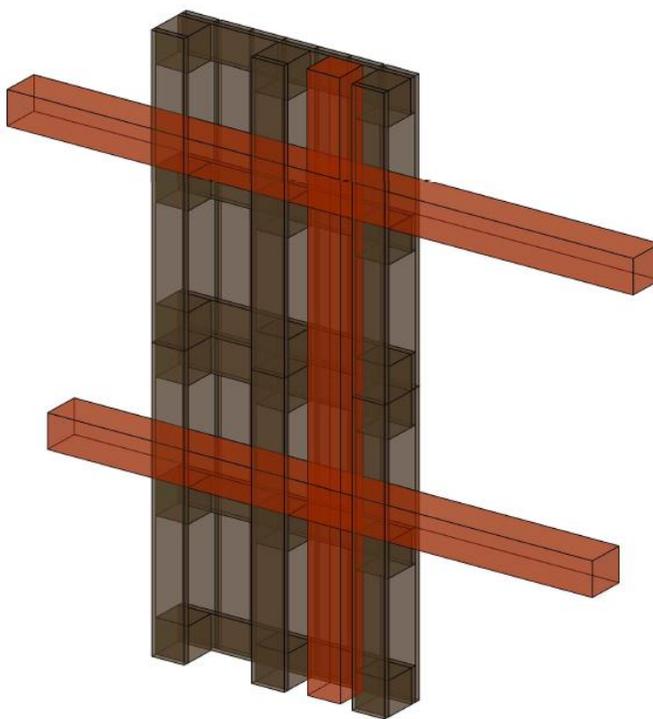


Ilustración 49. Unión de pallets mediante vigas de cargas.

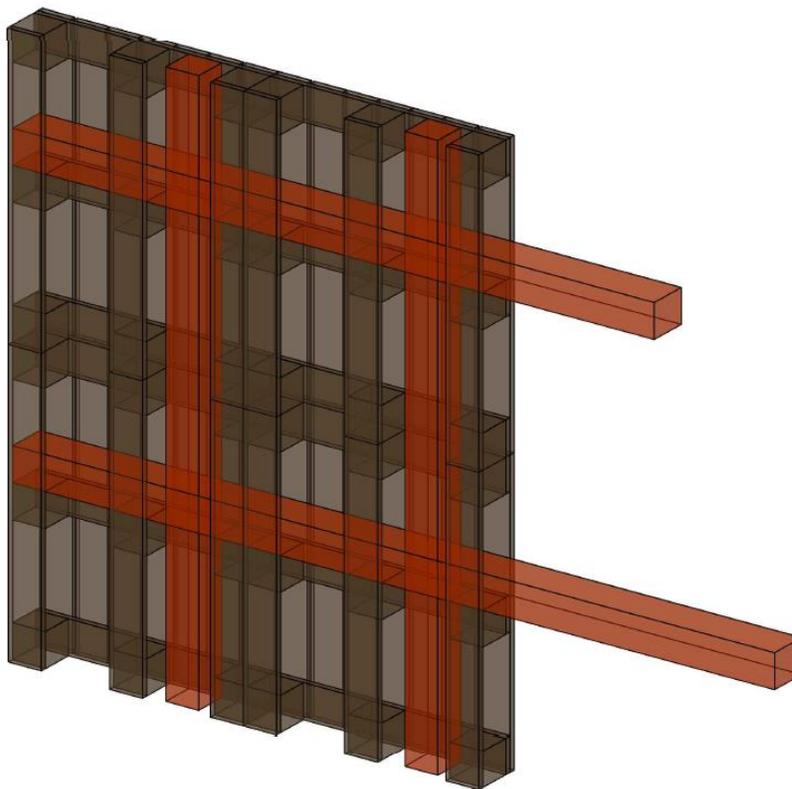


Ilustración 50. Unión módulo de pallets 2.0M x 2.40M.

En el sistema de modulación del proyecto se partió de una estructura base modular iniciando desde la cimentación la cual es la encargada tanto de conducir las cargas de la cimentación como de generar esa modulación de llenos y vacíos para el proyecto donde se determinan tanto las posiciones y anclajes para muros, ventanas y puertas.

Esta cimentación propuesta estará realizada con un dado de concreto y una viga de concreto fundidas al mismo tiempo para generar mayor agarre a las vigas de cimentación.

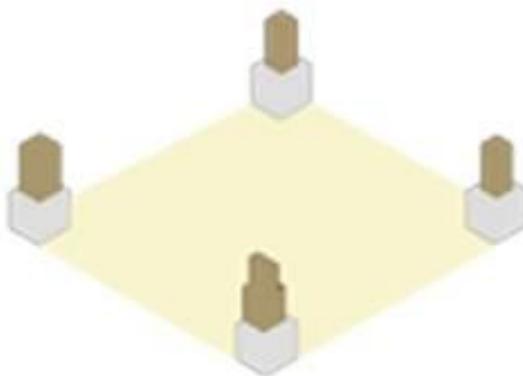


Ilustración 51. Propuesta modulación cimentación

Los dados de concreto después de estar modulación por secciones de 2.0M a 2.20M, se encontrarán amarradas y pernadas a vigas de madera de 7cm x 10cm, con el fin de que esta proporción se pueda duplicar cantidad de veces posibles para generar la espacialidad del proyecto.

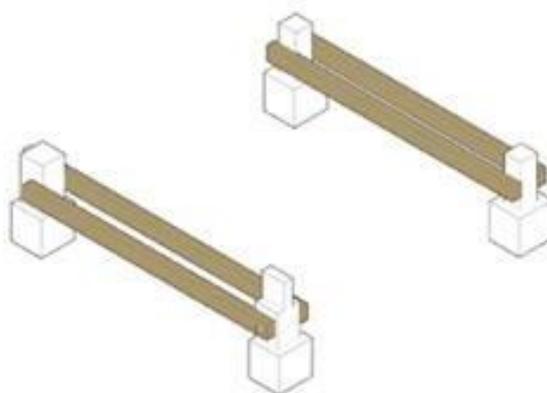


Ilustración 52. Cimentación y vigas de madera.

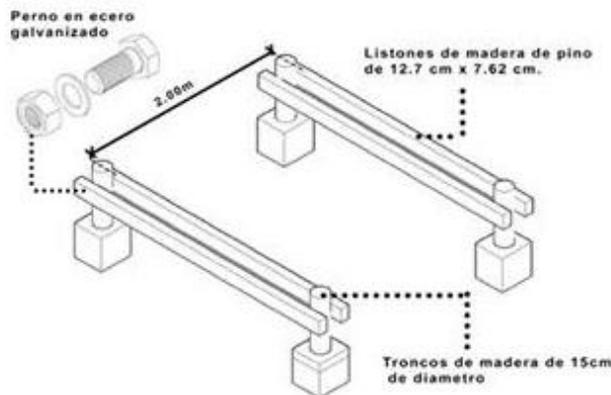


Ilustración 53. Sistema de pernado cimentación.

Cada viga de madera estará pernada a la columna principal del dado de la cimentación con un perno de 150mm en acero galvanizado de cabeza hexagonal, para de esta manera mantener un material de fácil acceso y de mayor estabilidad.

La estructura de entrepiso será de igual manera con pallets de madera de 1.00 x 1.20 generando de igual manera un sistema progresivo para la modulación a futuro del proyecto donde se encontrará clavado a la estructura de vigas de soporte del entrepiso y conducidas a la cimentación. Este sistema permitirá al proyecto tener materiales con una calidad estructural alta y de esta manera otorgar seguridad al proyecto y a quienes lo habitaran.

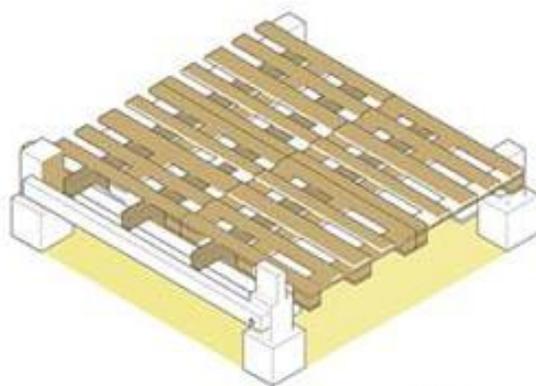


Ilustración 54. Amarre entepiso y cimentación.

El sistema de entepiso estará confinado según la norma de pórticos por columnas espaciadas que complementarán el proyecto y le darán una estabilidad y resistencia según la norma NSR10.

Estos sistemas de columnas espaciadas se encontrarán cada 4M, confinando así los muros de pallets, en los cuales los mismos muros de pallets estarán conformados por soleras y pies que cerrarán el diafragma uniformemente de los pallets para generar mayor trasmisión de cargas.

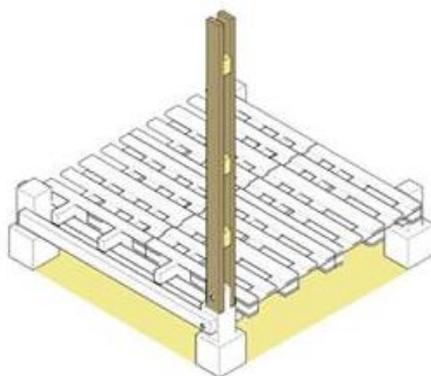


Ilustración 55. Amarre columna espaciada y cimentación.

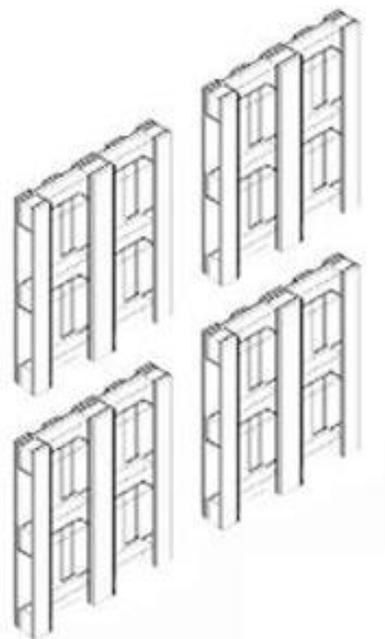


Ilustración 56. Módulo de composición de muros.

En el sistema constructivo de la vivienda mediante pallets también se encuentra una propuesta para la cubierta usando un sistema económico pero eficaz con principios acústicos para tener un mejor confort en la vivienda.

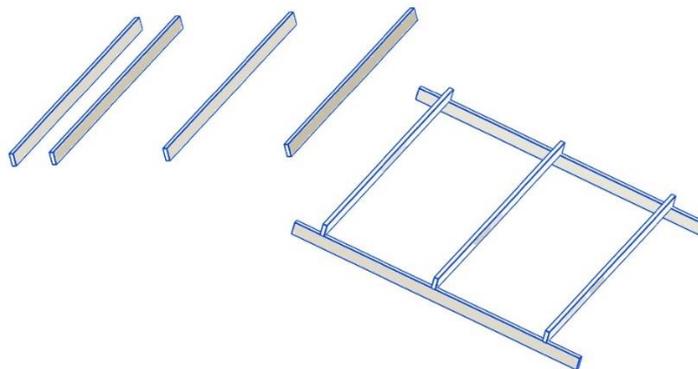


Ilustración 57. Estructura vigas para cubierta.

Como propuesta final para la ejecución del proyecto se tuvo en cuenta incluir una cubierta con la capacidad de tener propiedades acústicas y que de igual manera sea fácil de instalar y con bajos costos, para esta cubierta se mantuvo una estructura de vigas de madera con una medida de

2.55M x 10cm usando una teja de polipropileno número 8 con una medida de 2.55M x 2.0M esta teja tiene un grosor de 2mm a 3 mm lo que puede ser un material con buenas propiedades para la incorporación al proyecto

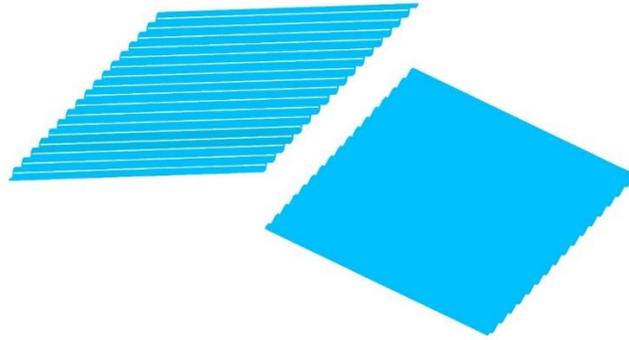


Ilustración 58. Teja de polipropileno #8 de 2mm.

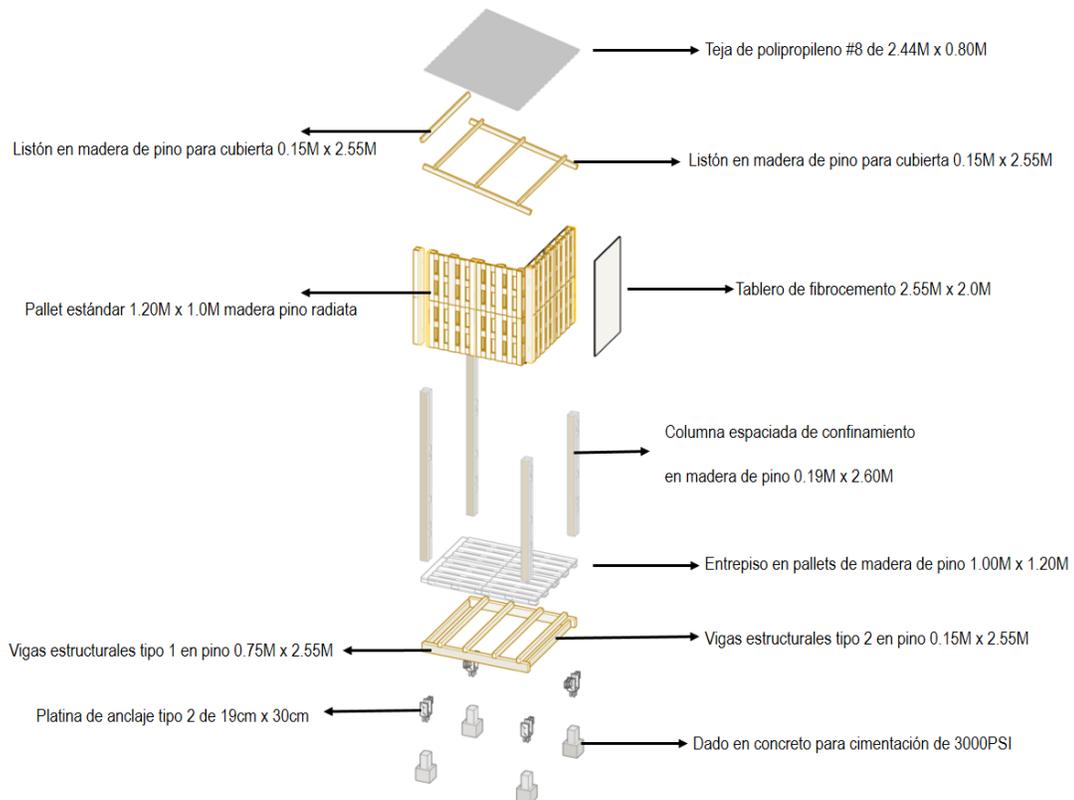


Ilustración 59. Proceso Constructivo proyecto.

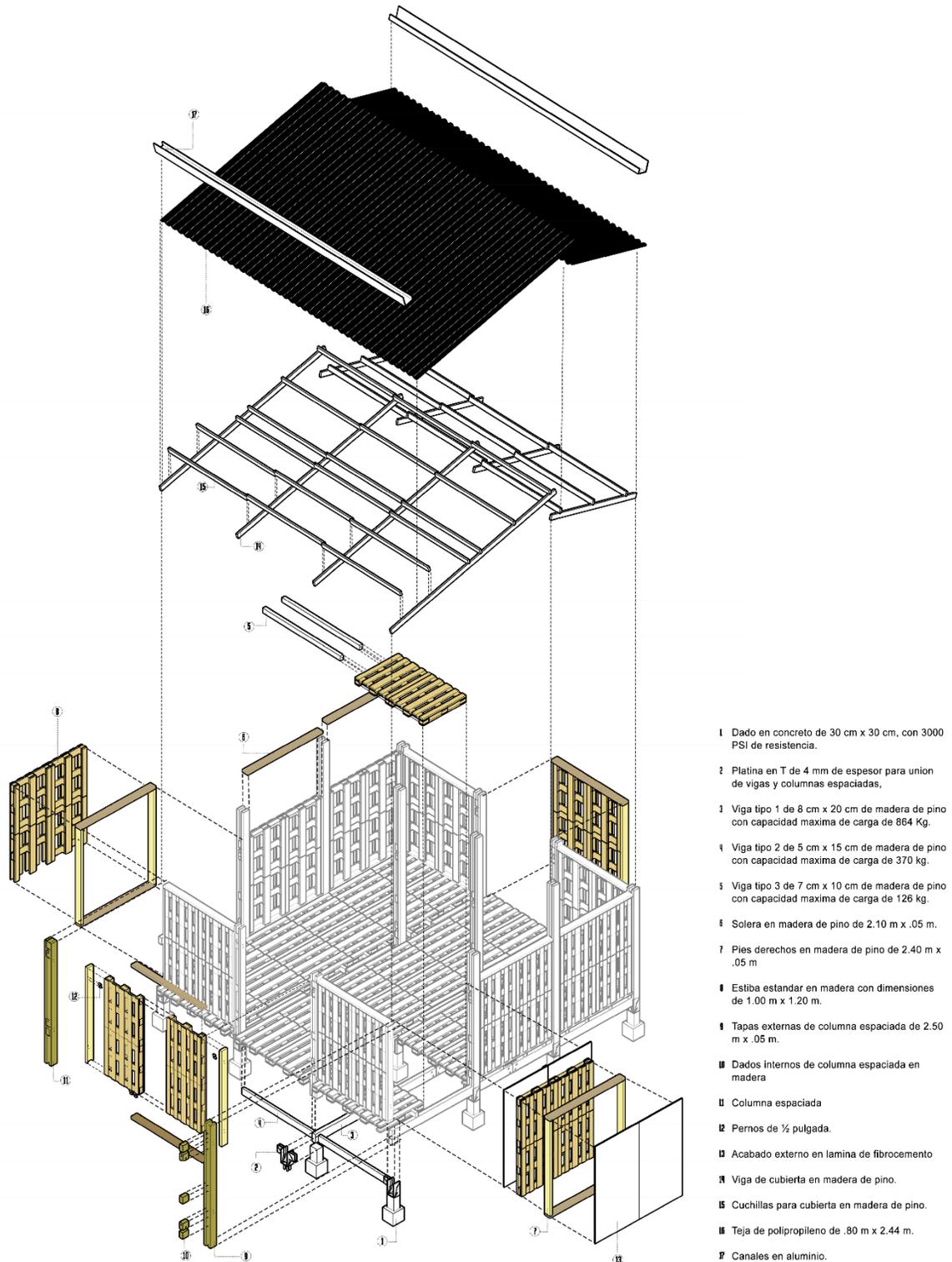


Ilustración 60. Axonometría explotada COL Project Pallet House

DETALLES CONSTRUCTIVOS COL PALLET HOUSE

Detalle unión de platina con vigas de entrepiso y columna espaciada

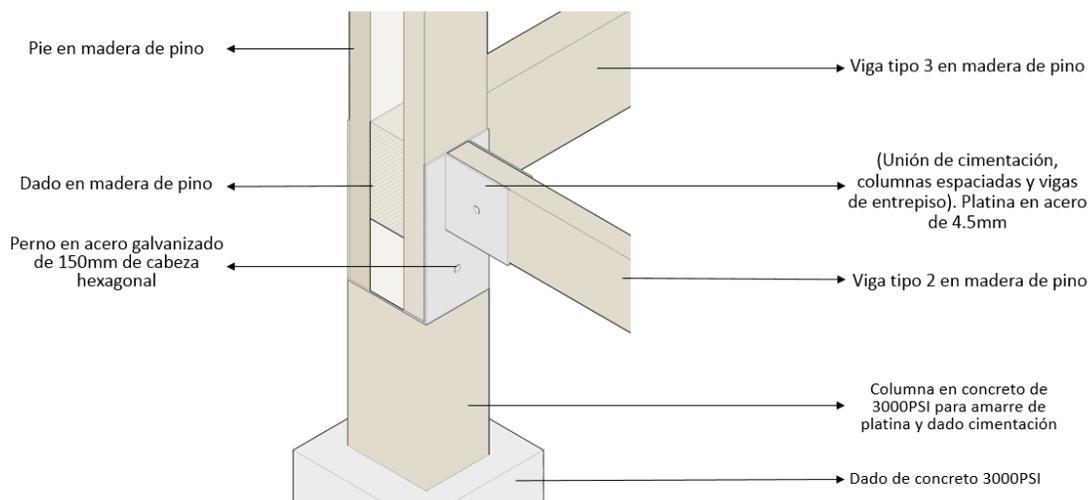


Ilustración 61. Unión de platina con vigas de entrepiso y columna espaciada

Detalle refuerzo de vigas tipo 2 mediante platina

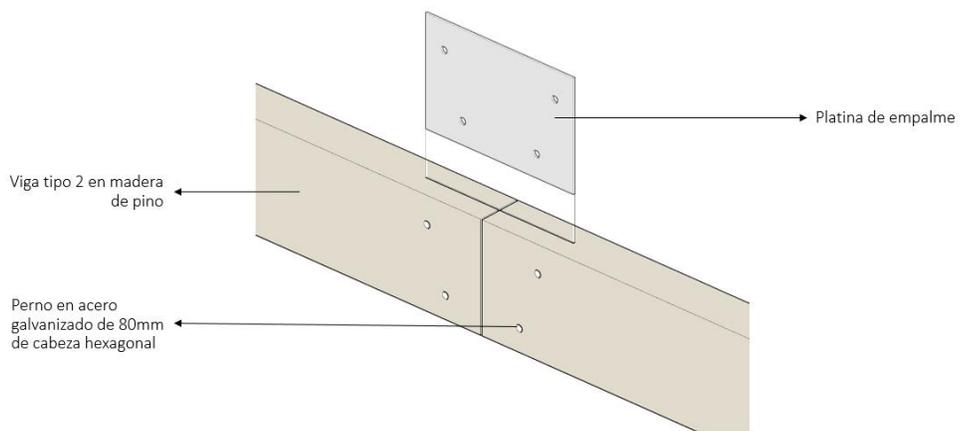


Ilustración 62. Refuerzo de vigas tipo 2

Detalle de unión de vigas de entrepiso y pallet de entrepiso

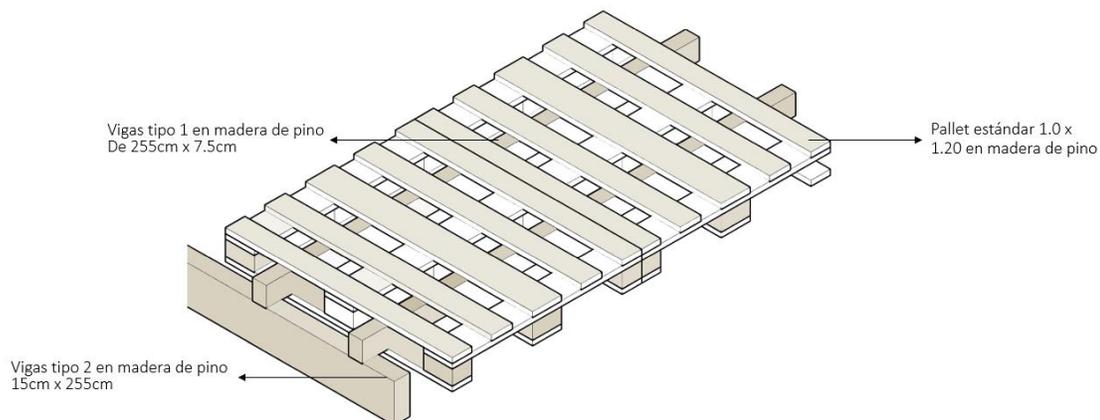


Ilustración 63. Detalle vigas de entrepiso y pallet de entrepiso

Esquema platina tipo 1

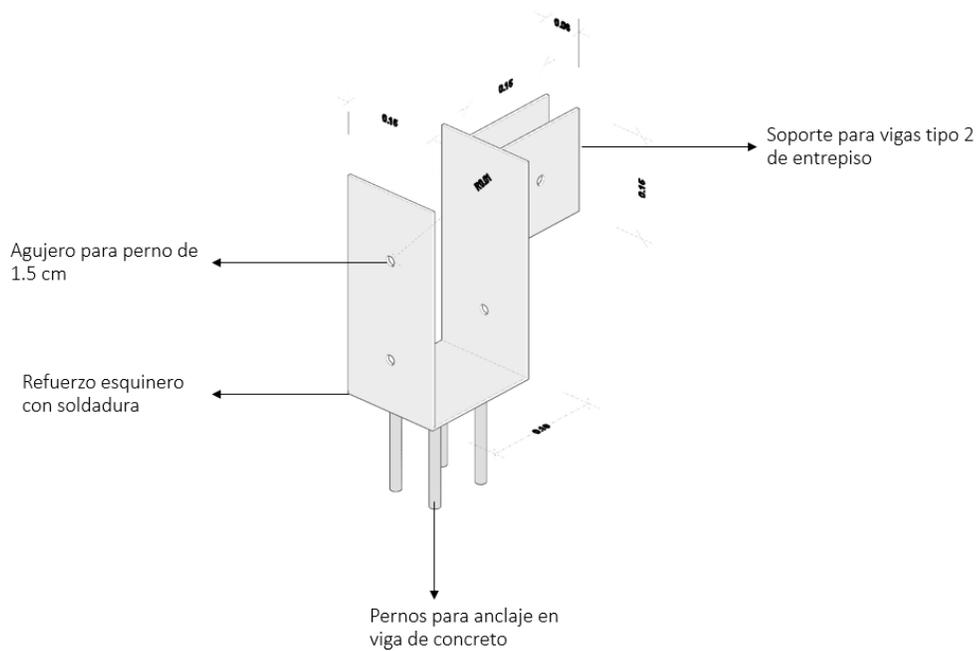


Ilustración 64. Detalle platina de unión tipo 1. Columna espaciada, cimentación y vigas entrepiso.

Unión de módulos de pallets en L y acabados

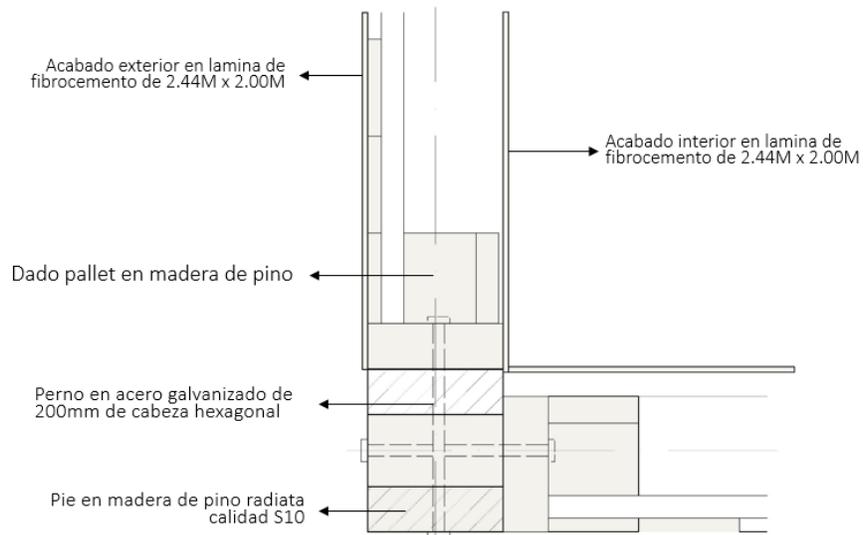


Ilustración 65. Unión esquinera de muros de pallets.

Unión de módulos de pallet en sección T

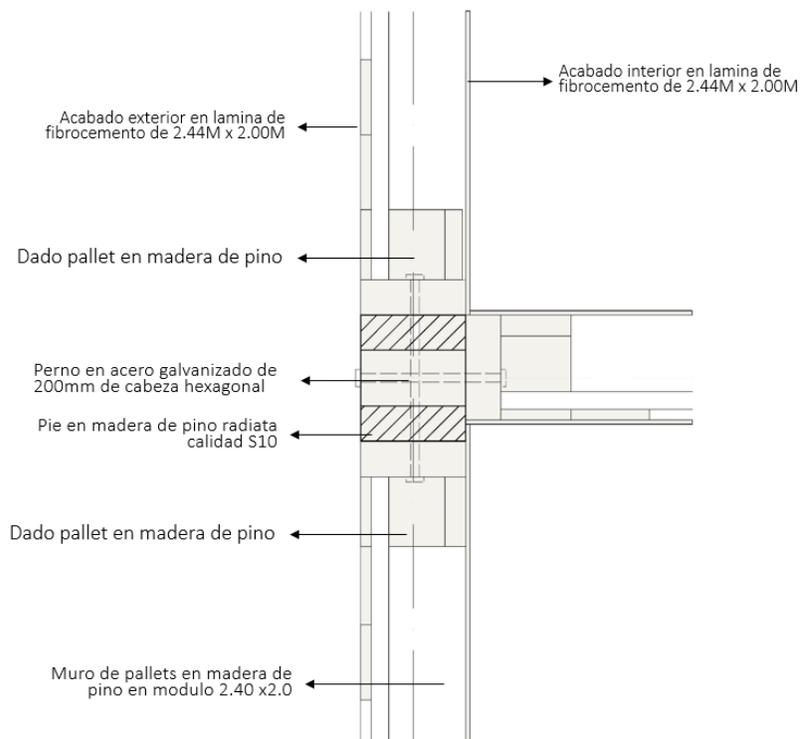


Ilustración 66. Unión de módulos de pallet con sección en T

FACTOR BIOCLIMÁTICO

De igual manera el proyecto se encuentra conformado mediante una estructura de diseño basada en el componente bioclimático el cual fue de suma importancia para determinar cuáles serían los factores más importantes del proyecto que determinarían ciertos criterios de diseño composición y de acabados, para este caso se presenta una posibilidad de usar la radiación solar como principal elemento de confort para el proyecto dando así la posibilidad de captar la mayor radiación solar en horas de la tarde para poder de esta manera aprovechar este sistema climático y complementar ciertos espacios del proyecto y otórgales una temperatura extra para horas de la noche en la cual suele hacer temperaturas muy bajas por la ubicación del proyecto.

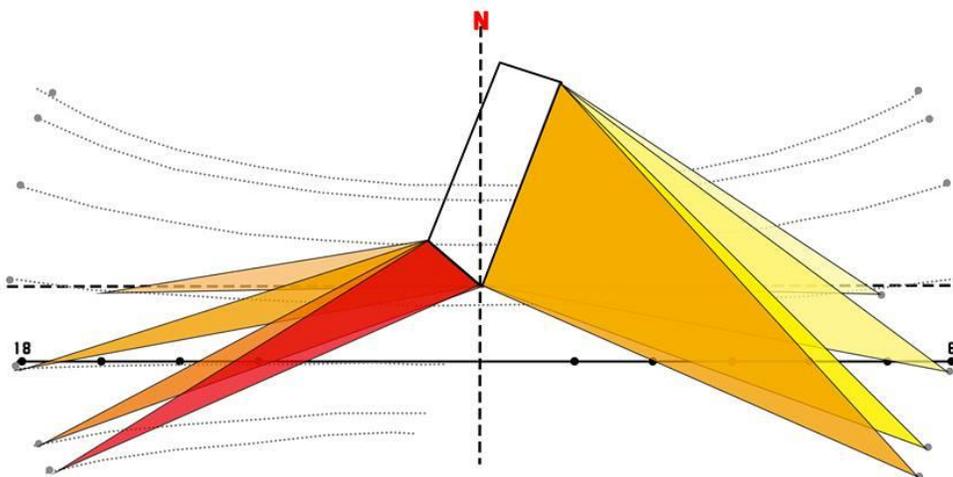


Ilustración 67 Radiación Solar Horas Mañana

Teniendo así este importante factor para el proyecto se pretende usar materiales con poco y alta conductividad térmica que le faciliten al mismo poder captar y retener esa radiación solar por horas.

En los siguientes gráficos se puede apreciar posición e inclinación de la radiación solar al proyecto en horas de la mañana y en horas de la tarde, donde se determinó aprovechar esa radiación solar de las horas de la tarde.

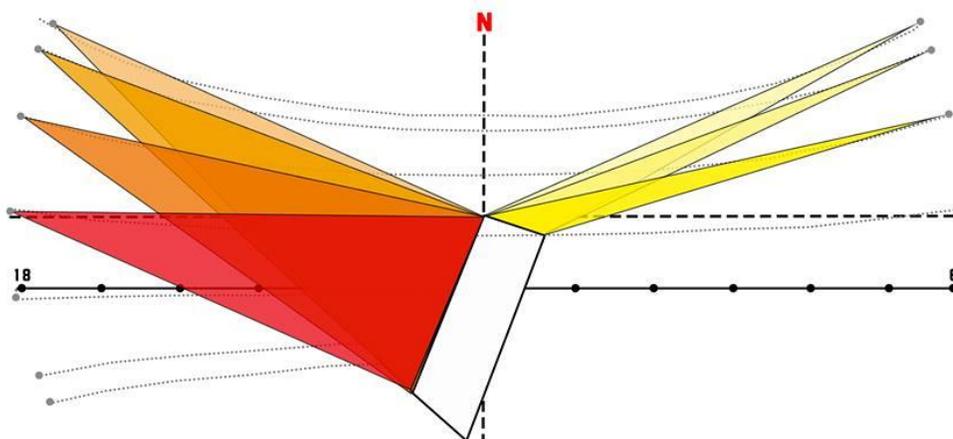


Ilustración 68. Radiación solar horas de la tarde.

Ubicación del proyecto en posición norte y la incidencia de la radiación solar que en esta transmite en horas de la tarde, con este análisis climático de la radiación solar nos da paso para una propuesta acertada de que posición deben tomar los espacios o las zonificaciones al interior de la vivienda determinando así que las habitaciones se encontraran en la posición oeste respecto al sol para aprovechar esta incidencia de calor y por lo tanto mantener esa energía en los materiales para calentar los espacios en horas de la noche y compensar ese frío nocturno.

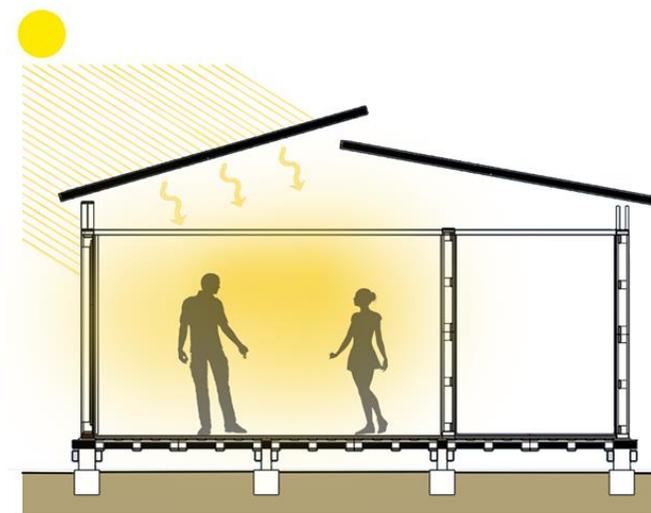


Ilustración 69. Radiación solar habitaciones

De esta manera se aprecia la importancia de la radiación solar en un espacio el cual puede permanecer con bajas temperaturas en horas de la noche y como con este sistema se otorga una mejor calidad del espacio interior.

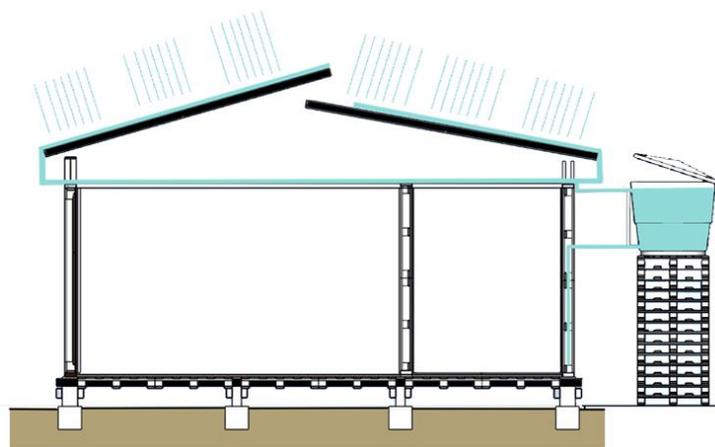


Ilustración 70. Sistema de recolección de aguas lluvia.

Uno de los sistemas propuestos para el proyecto es la posibilidad de tener en el proyecto una segunda oportunidad para generar agua para el sistema de descarga de baños y de esta manera poder economizar los gastos de agua para las familias que ocuparan este proyecto.

PLANIMETRIA PROYECTO

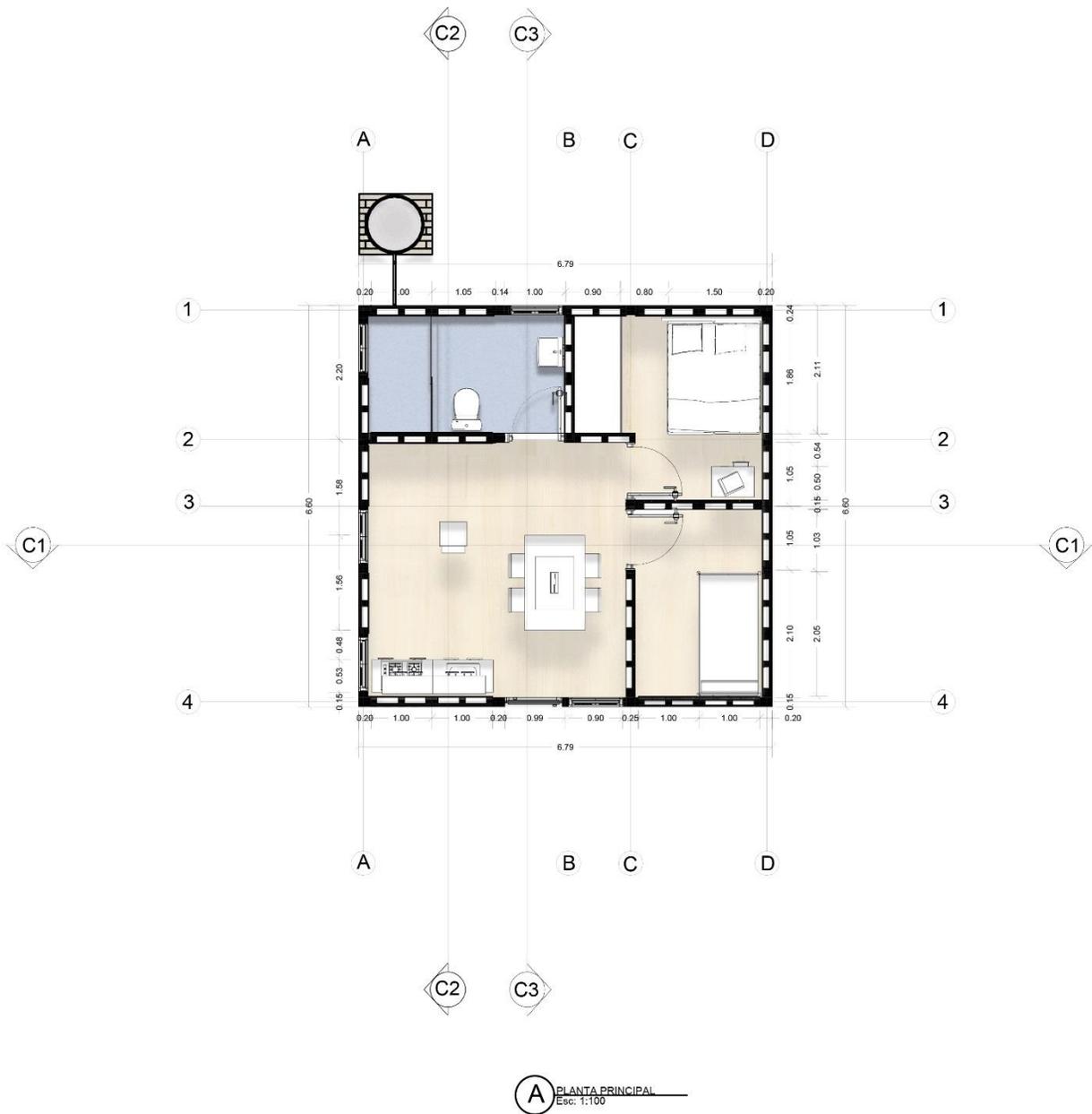


Ilustración 71. Planta Propuesta primer piso.

Primera propuesta para el proyecto con la modulación de espacios correspondientes para cada área con una medida de 40M², cuenta con un sistema progresivo de 62M² a 80M², el cual será ampliado según los recursos económicos de cada familia.



Ilustración 72. Corte A Proyecto

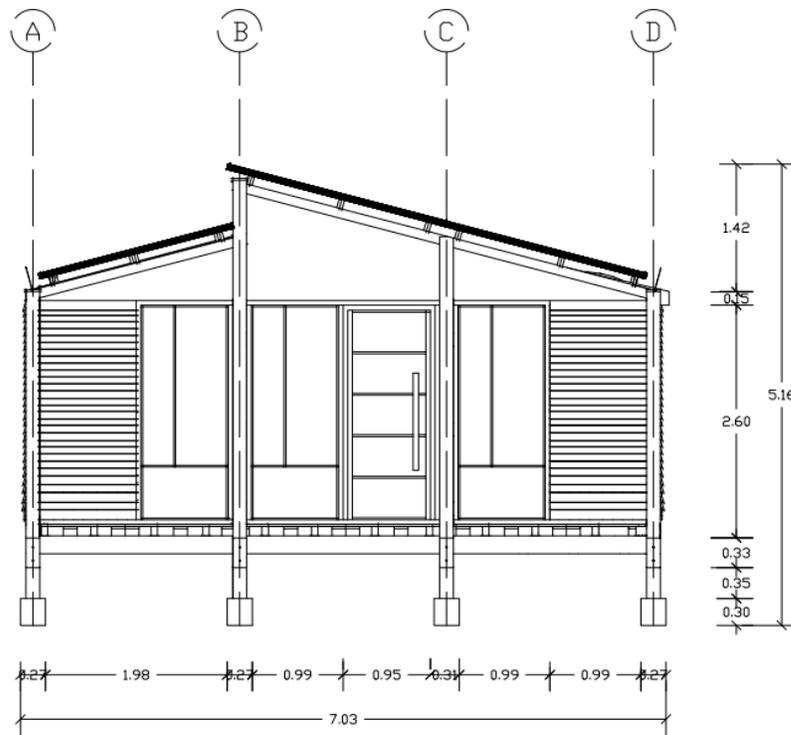


Ilustración 73. Fachada Principal Proyecto.



Ilustración 74. Fachada y localización proyecto.

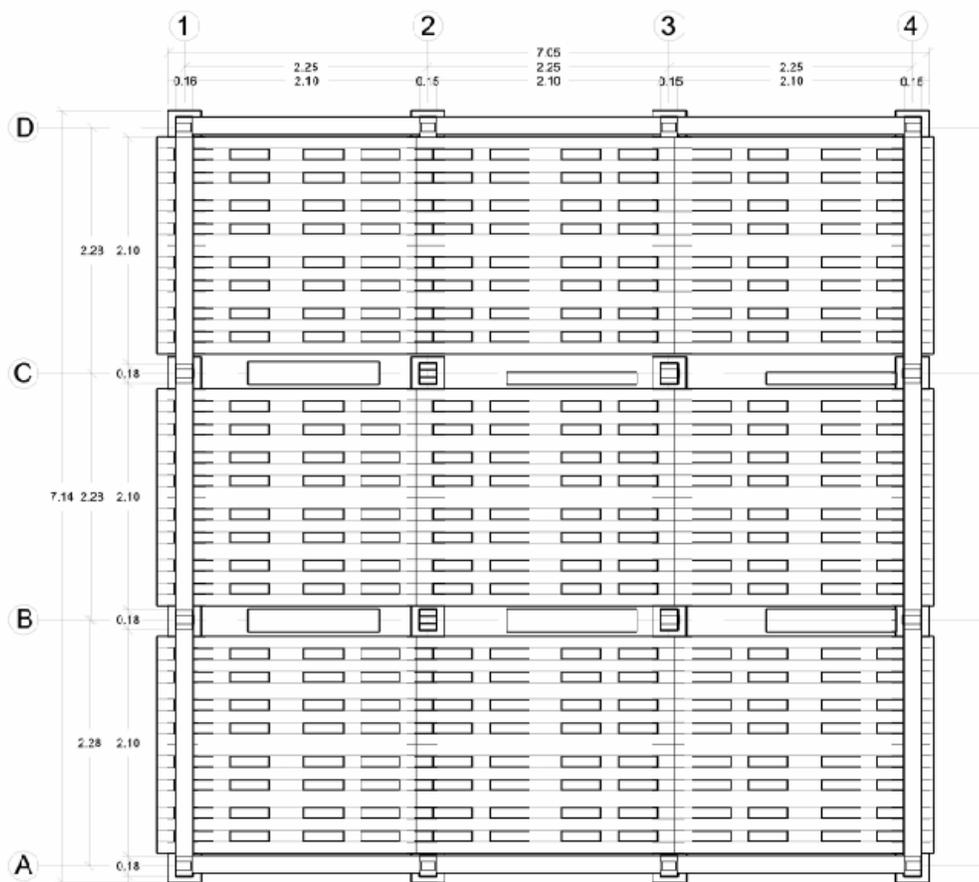


Ilustración 75. Planta Entrepiso

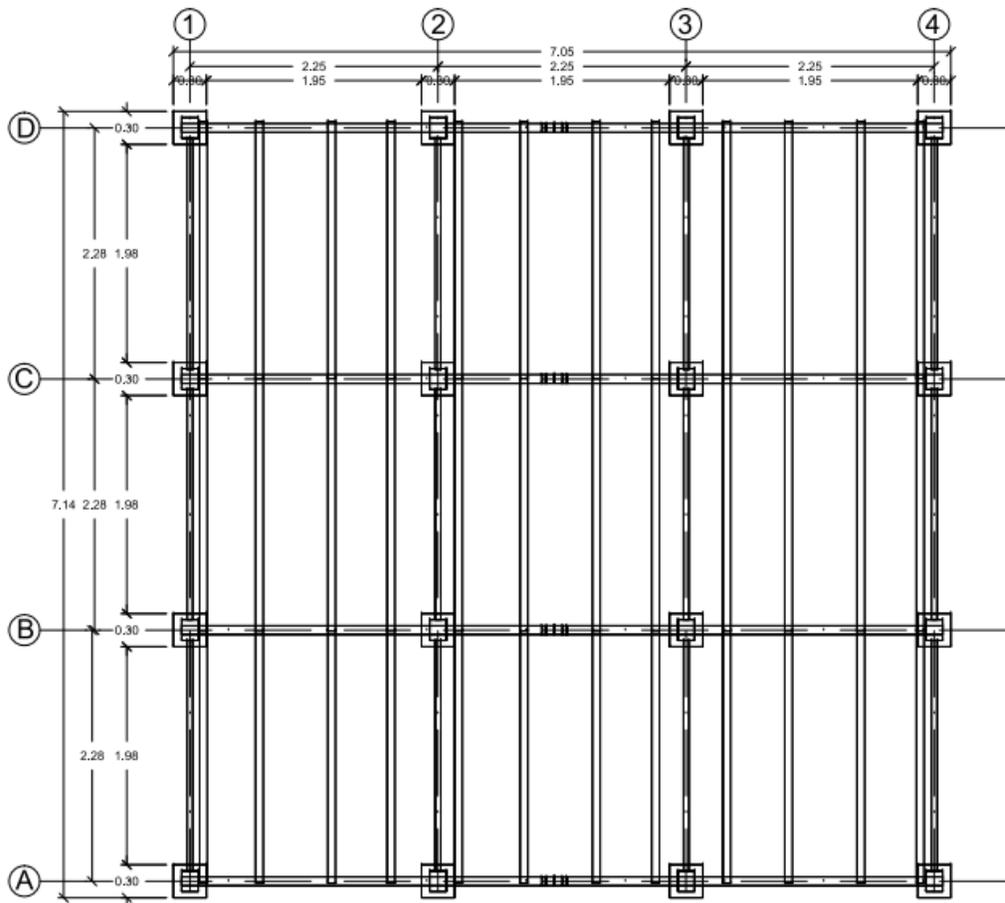


Ilustración 76. Planta cimentación y vigas entrepiso.

SISTEMA TECNOLÓGICO MATERIALES EN EL PROYECTO

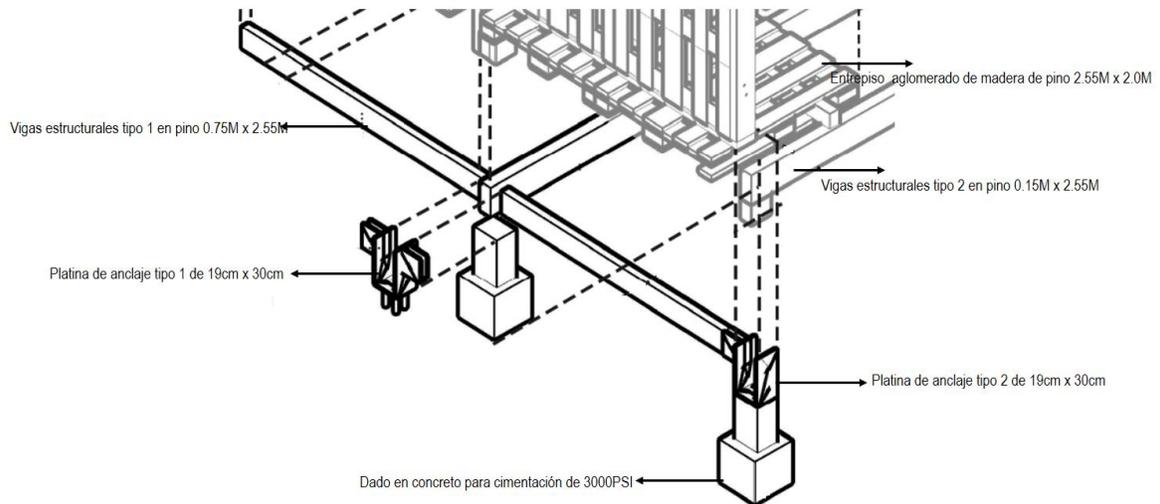


Ilustración 77. Materiales de cimentación y entrepiso.

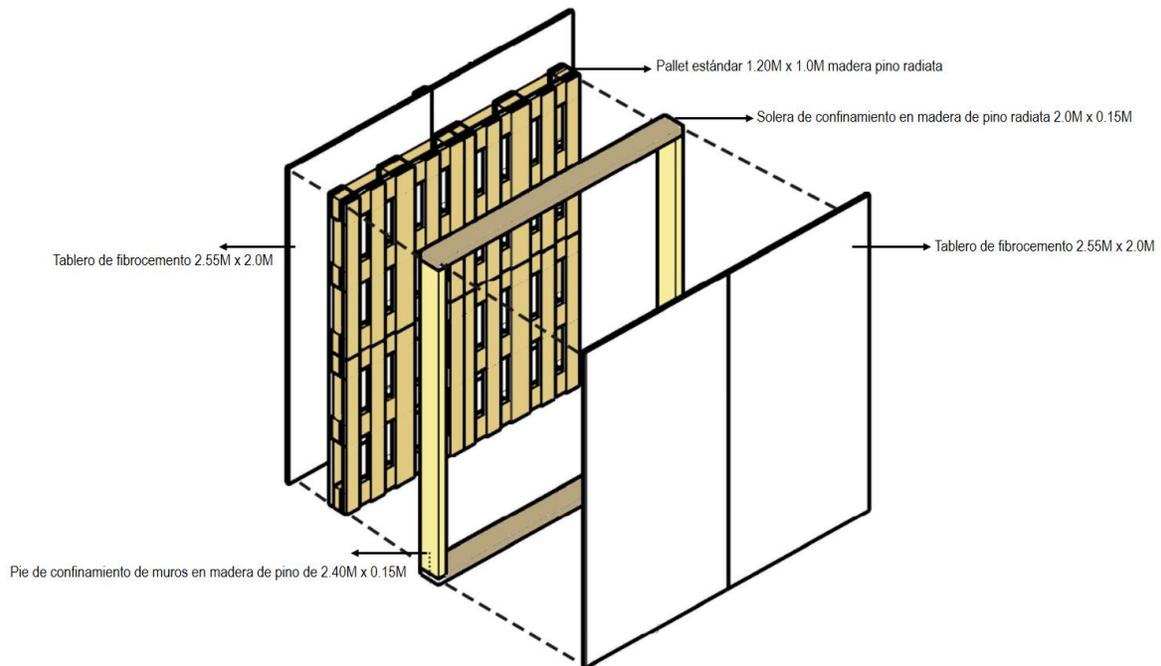


Ilustración 78 Materiales COL Project Pallet House

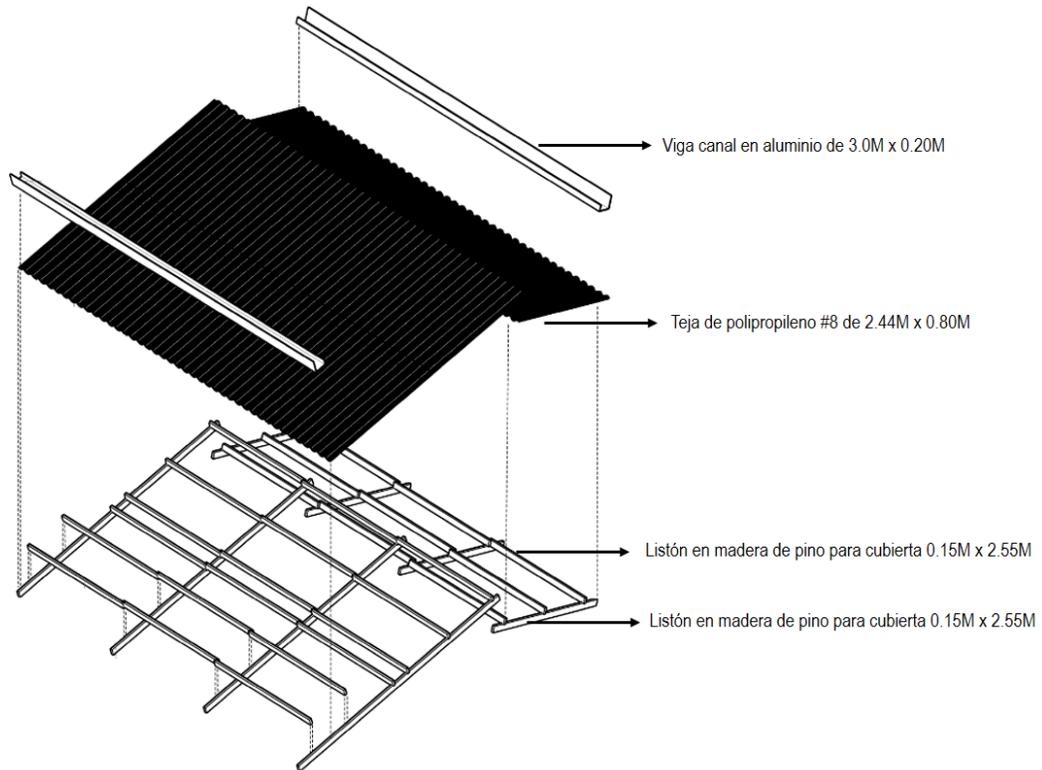


Ilustración 79. Material para cubierta.

RENDERS RESULTADO FINAL COL PROJECT PALLET HOUSE

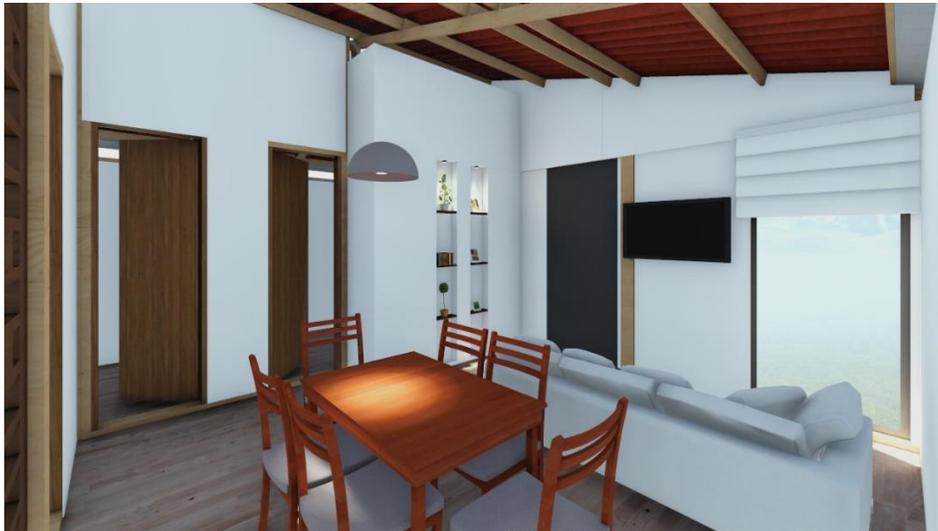


Ilustración 80. Render Sala y comedor.

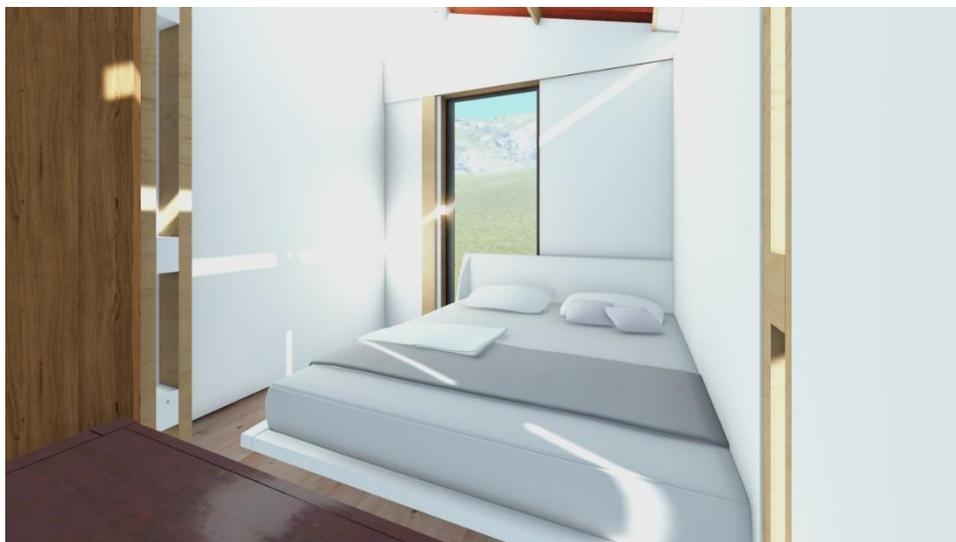


Ilustración 81. Render habitación secundaria

Principalmente la idea de otorgar los mejores acabados a una vivienda con tan pocos costos es poder generar de alguna manera el mejoramiento de la habitabilidad en las periferias de las ciudades o en las viviendas que se vienen generando por autoconstrucción, esta propuesta final tiene como prioridad el confort al interior de la vivienda partiendo de factores como denominados NASE, (Normativo, Ambiental, Social, Económico). Es de esta manera con este componente principal se otorgaran los mejores acabados para cada proyecto de vivienda generado sin importar la localización en la que se encuentre. Estimando la mejor calidad proveniente de los bajos costos de adquisición los bajos costos de producción y la bajos tiempos de ejecución del mismo.

Por ultimo consiste en cambiar la noción de que la vivienda de bajos costos debe ser de baja calidad estructural y de acabados finales, con el principio de expansión o de flexibilidad del proyecto es de igual manera seguir con la estructura inicial de conformación del proyecto mediante los módulos y por ende de los resultados finales como acabados, respondiendo siempre a una necesidad.

CONCLUSIONES

Una vez realizado el proceso de investigación para el desarrollo de este proyecto el cual fue de gran importancia y principal instrumento para lograr un respaldo teórico en la justificación y ejecución del proyecto, logramos analizar varios documentos de información estadística en su mayoría, es por esto que formulamos las siguientes conclusiones, se comprobó que Colombia presenta unos porcentajes bastante importantes en déficit de vivienda y que este déficit se presenta en dos factores, cuantitativo y cualitativo, por otra parte se concluyeron las causas más importantes que generan estos déficit enfocándonos más en el déficit cualitativo, posteriormente se estudian estas mismas condiciones en Bogotá donde se observan 3 localidades con mayor porcentaje en estos déficit, concluyendo la localidad de Ciudad Bolívar como la localidad con más altos índices de pobreza y con mayor problemática de vivienda en Bogotá por lo cual se decide trabajar inicialmente en esta localidad más precisamente en el barrio de la Bella Flor desarrollando un prototipo de vivienda a partir de pallets de madera ya que cumple de forma positiva con una serie de requisitos evaluados para su aplicación en este proyecto es así como se plantea un sistema estructural y proceso constructivo eficiente y económico ajustándose a las necesidades espaciales de estas familias que habitaran la vivienda como solución a su derecho de vivienda con calidad.

Todo este documento presenta la nueva idea de plantear un nuevo modelo de vivienda eficiente de bajos costos económicos y de poco tiempo de ejecución en lo cual se pretende reducir el índice de habitabilidad en sectores pobres de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

DANE. (2005). *Déficit de vivienda*. Bogotá: Censo.

Escobar, G. A. (1 de Agosto de 2001). *La vivienda en Colombia en el cambio de siglo*. Obtenido de Universidad Nacional De Colombia sede Medellin:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/9830/1/gaeVivCol.pdf>

Iga, R. E. (2013). Percepción de la vivienda autoconstruida de familias en pobreza. *Revista Realidades*, 7,8,9,10,11,15.

Mayor, A. (2017). *Deficit de vivienda urbana en Bogotá y Cundinamarca* (Vol. 87). Bogotá: Bogotá Mejor Para Todos.

Ministerio de Ambiente, V. y. (2009). *Calidad en la vivienda de interés social*. Bogotá: Nuevas Ediciones S. A. .

Mojica, C. E. (28 de Febrero de 2011). Guía práctica del credito de vivienda en colombia. *Legis Editores S.A.*, 1,9,14,15,16,17,120,131.

Mosquera, G. (1989). *Procesos de autoconstrucción en Cali* (Vol. 10). Medellin: Investigaciones 10, CEHAP.

Muñoz, S. C. (Agosto 2004). *La vivienda en Colombia Sus Determinantes Socio-Económicos y Financieros*. Bogotá: Banco de la republica.

Pérez, N. G. (2014). *Partir de lo que somos. Ciudad Bolivar, Tierra, Agua y Luchas*. Bogotá: Alcaldía Mayor De Bogotá.

Villa, M. L. (Junio 2000). *a política de vivienda de interés*. Santiago De Chile: CEPAL.

ANEXOS

Anexo 1. Panel 5 Mayo 2018.

Anexo 2. Plano Cimentación.

Anexo 3. Plano Desagüe.

Anexo 4. Plano Eléctrico.

Anexo 5. Plano Suministro.

Anexo 6. Planta arquitectónica.

Anexo 7. Proceso Constructivo Axonometría.

Anexo 8. Corte fugado.

Anexo 9. Instalaciones y estructura 3D.

Anexo 10. Instalaciones 3D.

Anexo 11. Axonometría explotada.

Anexo 12. Análisis Bella Flor.

Anexo 13. Bioclimática.

Anexo 14. Esquema 1.

Anexo 15. Panel Entrega Final 1 Junio.

Anexo 16. Panel Sociedad Colombiana de Arquitectos.

Anexo 17. Panel Social Pallet House.

Anexo 18. Ensayos Columnas Espaciadas en Pino

Anexo 19. Detalle - Clavado Columna Espaciada

Anexo 20. Detalle - Columna Espaciada

Anexo 21. Detalle Cimentación & Vigas

Anexo 22. Detalle Entrepiso.

Anexo 23. Detalle Pallet + Pie Clavado

Anexo 24. Detalle Pernado Entrepiso

Anexo 25. Plano de Entrepiso en pallets y vigas de madera.

Anexo 26. Renders Proyecto

Anexo 27. Proceso constructivo mediante pallets.

Anexo 28. Unión modulo muros Pallets 1.

Anexo 29. Unión modulo muros Pallets 2.

Anexo 30. Unión modulo muros Pallets 3.

Anexo 31. Material proyecto.

Anexo 32. Propuesta sistema de recolección de aguas lluvia.

