



FUNDACIÓN
UNIVERSITARIA
DE POPAYÁN

NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de grado "CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS CONFORMADOS CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN NEUMÁTICOS. CONSIDERANDO LA REINTEGRACIÓN, REUTILIZACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN" presentado por el (la) estudiante INGRITH YULIETH GARZON DORADO el 18 de agosto de 2020 para optar al título de Arquitectos cumple con los requisitos establecidos, es aprobado.



Director Trabajo de Grado
FABIO ALFONSO ANDRADE SUAREZ



Jurado Interno de Trabajo de Grado
ANDRÉS FABIÁN TÁLAGA SANDOVAL



Jurado Interno de Trabajo de Grado
JOSE MANUEL ALEGRIA



Sedes administrativas: Claustro San José Calle 5 No. 8-58 - Los Robles Km 8 vía al sur
Sede Norte del Cauca: Calle 4 No. 10-50 Santander de Quilichao

Popayán, Cauca, Colombia

PBX (57-2) 8320225 | www.fup.edu.co | Fundación Universitaria de Popayán



**CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN ESPACIOS
ARQUITECTÓNICOS CONFORMADOS CON EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO EN NEUMÁTICOS. CONSIDERANDO LA
REINTEGRACIÓN, REUTILIZACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA
BIOCONSTRUCCIÓN.**

**CHRYSTKOWO KUJAWSKO – POMORSKIE, POLONIA
1 MAYO DE 2019 – 1 SEPTIEMBRE 2019**

**INGRITH YULIETH GARZÓN DORADO.
ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.
POPAYÁN – CAUCA
2020.**

**CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN ESPACIOS
ARQUITECTÓNICOS CONFORMADOS CON EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO EN NEUMÁTICOS. CONSIDERANDO LA
REINTEGRACIÓN, REUTILIZACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA
BIOCONSTRUCCIÓN.**

**CHRYSTKOWO KUJAWSKO – POMORSKIE, POLONIA
1 MAYO DE 2019 – 1 SEPTIEMBRE 2019**

**INFORME PARCIAL (EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA) PRESENTADO PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE ARQUITECTO.**

**DIRIGIDO POR:
ARQ. FABIO ALFONSO ANDRADE SUAREZ.**



**FUNDACIÓN
UNIVERSITARIA
DE POPAYÁN**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.
POPAYÁN – CAUCA
2020.**

Nota de aceptación

Director

Jurado

Jurado

El proyecto titulado Condiciones de habitabilidad en espacios arquitectónicos conformados con el sistema constructivo en neumáticos. Considerando la reintegración, reutilización y promoción de la bioconstrucción, realizado por la estudiante Ingrith Yulieth Garzón Dorado, cumple con los con los requisitos exigidos por la fundación universitaria de Popayán. Para optar al título de arquitecta.

Agradecimientos

ii

Agradezco a Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día, a mi madre María Ymena Dorado por su sacrificio, esfuerzo, dedicación y empeño por mostrarme el camino a la superación, por darme su apoyo, por creer en mi capacidad y permitirme lograr uno de mis sueños, a mi familia quienes con sus palabras de aliento me dieron el apoyo suficiente para no permitirme decaer y así lograr seguir luchando por cada uno de mis propósitos, destacando dispensar un poco de su tiempo, a mis compañeros quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, a mis docentes quienes fueron parte importante en mi proceso educativo gracias a que dedicaron su tiempo para compartir su saber, y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y sumándose a este logro utópico que hoy es una realidad.

Esto es posible gracias a ustedes.

TABLA DE CONTENIDO.

Introducción	9
CAPITULO 1. Formulación de la investigación	10
1. Localización y generalidades	10
2. Presentación de la empresa	11
2.1. Descripción del convenio.....	12
2.2. Importancia en la formación personal y profesional.....	13
3. Planteamiento problema.....	14
3.1. Pregunta de investigación	16
4. Justificación	16
5. Objetivos	17
5.1. Objetivo general.....	17
5.2. Objetivos específicos	18
6. Marco referencial	18
6.1. Marco teórico.....	18
6.1.1. Antecedentes ambientales en Polonia.	19
6.1.2. Antecedentes de la gestión del uso y utilidad de los neumáticos.....	20
6.1.3. Antecedentes de la gestión ambiental en Polonia y Colombia respecto al problema ambiental generado por el desecho de neumáticos.	24
6.1.4. Construcción con neumáticos.....	28
6.1.5. Construcción con neumáticos por Gernot Minke – techos verdes.	37
6.1.6. Condiciones de habitabilidad.	39
6.2. Marco conceptual.....	46
6.2.1. Estado del arte de los neumáticos.	46
6.2.2. Concepto general de la bioconstrucción.....	46
6.2.3. Concepto general de la construcción con neumáticos.....	47
6.2.4. Materiales en uso y las necesidades que se buscan satisfacer.....	47
6.2.5. Concepto general del toi toi y baños ecológicos.	¡Error! Marcador no definido.
6.2.6. Concepto general de central space.	48
6.2.7. Concepto general de habitabilidad y confort.....	¡Error! Marcador no definido.
6.3. Marco normativo.....	48
6.3.1. Aportes normativos y lineamientos en el ámbito normativo.....	48
7. Metodología de la investigación	49
CAPITULO 2. Investigación práctica.....	50
8. Desarrollo de pasantía.....	50
8.1. Plan de trabajo.....	50
8.2. Fases de desarrollo.....	51
8.3. Proyectos de estudio	65
8.4. Parámetros para el control de calidad	69
8.5. Actividades con prioridad de supervisión.....	70
8.6. Tiempo de ejecución.....	75

8.7. Rendimiento.....	76	iv
8.8. Mano de obra	77	
8.9. Equipos		78
9. Propuesta.....	78	
9.1. Propuesta general		78
10. Conclusiones.....	94	
11. Bibliografía	95	

Lista de ilustraciones.

Ilustración 1. Acumulación de NFU, balance anual. Fuente: estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.	25
Ilustración 2. Archivo particular de redacción EL TIEMPO. Fuente: EL TIEMPO - 24 de octubre 2016.....	27
Ilustración 3. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.....	31
Ilustración 4. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.....	31
Ilustración 5. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.....	32
Ilustración 6. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.....	33
Ilustración 7. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.....	33
Ilustración 8. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús construidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.	34
Ilustración 9. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús construidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.	35
Ilustración 10. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús construidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.	36
Ilustración 11. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a audiovisual de testigo directo denominado la primera casa hecha con llantas recicladas, 22 de mayo de 2015.....	36
Ilustración 12. Casas tradicionales de panes de césped - Islandia, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.	37
Ilustración 13. Ladrillo contenedor de plantas, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.	38
Ilustración 14. Bolsas para plantas llenas de sustrato, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.....	38

Ilustración 15. Recubrimiento con neumáticos, por techos verdes – Arq. Gernot Minke	v
Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.	38
Ilustración 16. Criterios, indicadores y datos meteorológicos para zonificación bioambiental, Archivo particular correspondiente a recopilación datada en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.	40
Ilustración 17. Zonificación de la republica de argentina (IRAM 1996 ^a – IRAM 1996b), Archivo particular correspondiente a recopilación datada en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.	41
Ilustración 18. Materiales en uso. Elaboración propia con base a información adquirida durante el planteamiento y ejecución de obra, 2019.	47
Ilustración 26. Revisión al proyecto apple a cargo del arquitecto Julius y arquitecto Bernardo. Elaboración propia, 2019.	56
Ilustración 27. socializacion de planteamiento del proyecto apple. Elaboración propia, 2019.	56
Ilustración 28. Realización de Prueba no estandarizada para la previsualización de humedad y capacidad de capilaridad, esta consiste en hacer una excavación de 0.60m de ancho por 1m de largo y 1m de profundidad. Elaboración propia, 2019.	56
Ilustración 29. Evaluación humedad, capilaridad e inicio de la excavación del proyecto. Elaboración propia, 2019.	57
Ilustración 30. Excavación total de área correspondiente a la excavación. Elaboración propia, 2019.	57
Ilustración 31. Tratamiento acto para control de humedad y compactación de suelo donde se dispone la cimentación. Elaboración propia, 2019.	57
Ilustración 32. Socialización del proyecto,. Elaboración propia, 2019.	58
Ilustración 33. Clasificación de material, por tamaño y espesor. Elaboración propia, 2019.	59
Ilustración 34. Alistamiento de material, se clasifica los troncos de madera, se les quita la corteza, se pulen y se queman para lograr su inmunización. Elaboración propia, 2019.	59
Ilustración 35. Se clasifica el cáñamo. Elaboración propia, 2019.	59
Ilustración 36. Inicio de cimentacion,. Elaboración propia, 2019.	59
Ilustración 37. Inicio de construccion de muros,. Elaboración propia, 2019.	59
Ilustración 38. Construcción de muro, la disposición implementada en la base del muro prevalece hasta la terminación de este. Elaboración propia, 2019.	60
Ilustración 39. Terminación de muro, Para el logro de la construcción fue necesario disponer de unos apoyos (ramas de un árbol corta viento muy típico en la zona). Elaboración propia, 2019.	60
Ilustración 40. Construcción de cubierta. Elaboración propia, 2019.	61
Ilustración 41. Instalación de cubierta. Elaboración propia, 2019.	61
Ilustración 42. Ejecución de cimentación. Elaboración propia, 2019.	61
Ilustración 43. Acabado interior y exterior de pintura. Elaboración propia, 2019.	62
Ilustración 44. Estructura subdivisoria, acondicionamiento interior e instalación de cañizo. Elaboración propia, 2019.	62
Ilustración 45. Acabado exterior de plantación de vegetación (vegetación silvestre propia del lugar y hiedra) en el muro. Elaboración propia, 2019.	62
Ilustración 46. Proyecto final. Elaboración propia, 2019.	62

Ilustración 47. Corrección proyecto apple, edición por Edwin Yesid Piamba Guevara. Elaboración propia, 2019.	63	vi
Ilustración 48. Preparación de los materiales y fabricación de bases en maya y neumáticos necesarias para la cimentación. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 49. Instalación dentro de la circunferencia correspondiente al área del proyecto de bases que forman la cimentación. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 50. Promoción de bioconstrucción por diferentes medios. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 51. Terminación de vaciado de piedra para las bases de maya y vaciado de tierra para las bases de neumático. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 52. Vaciado de tierra para las bases de neumático. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 53. Inicio de formación de estructura y promoción de bioconstrucción. Elaboración propia, 2019.	64	
Ilustración 54. Promoción de bioconstrucción. Elaboración propia, 2019.	65	
Ilustración 55. Proyecto center space, preparación terreno. Elaboración propia 2019.	73	
Ilustración 56. Proyecto center space, cimentación. Elaboración propia 2019.	74	
Ilustración 57. Proyecto center space, base muro. Elaboración propia 2019.	74	
Ilustración 58. Proyecto center space, acabados. Elaboración propia 2019.	74	
Ilustración 59. Proyecto center space, muro interno. Elaboración propia 2019.	74	

Lista de tablas.

Tabla 1. Anunciación y especificación de las aplicaciones normativas.	49
Tabla 2. Enunciación y especificación de las funciones metodológicas por fases.	49
Tabla 3. Proyecto Center Space.	66
Tabla 4. Proyecto Apple.	66
Tabla 5. Comparativo de obras intervenidas.	68
Tabla 6. Valoración aplicada.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Valoración de confort habitacional.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Actividades para bioconstrucción en sistema constructivo con neumáticos.	71
Tabla 9. Caracterización de neumáticos.	88
Tabla 10. Bases de bioconstrucción aplicadas.	89
Tabla 11. Valoración de condiciones de habitabilidad.	90
Tabla 12. Caracteres aplicados de zonificación bioambiental.	91
Tabla 13. Control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.	92
Tabla 14. Control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.	92

Figura 1. Ubicación de la localidad de Chrystkowo – pomorskie, Polonia. Elaboración propia con base a información e imágenes tomadas de google y google maps.	10
Figura 2. Valoración de materia, base adquirida de sitio web signus.	21
Figura 3. Transformación de materia industrial por potencias mundiales. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	22
Figura 4. Uso de NFU troceado, ventajas y desventajas del material. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012	22
Figura 5. Aplicación de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	23
Figura 6. Incorporación de NFU troceado en hormigón. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	23
Figura 7. Otras aplicaciones de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	24
Figura 8. Reciclaje de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	25
Figura 9. Normas y restricciones de NFU en Europa. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.	25
Figura 10. Volúmenes de NFU en países europeos. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.	26
Figura 11. Sistemas europeos de gestión. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.....	26
Figura 12. Tratamiento de NFU en Colombia. Elaboración propia con base a información obtenida del estudio documentado por el periódico EL TIEMPO bajo el titular el reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar. Oct 2016.	27
Figura 13. Capacidad de proceso en Colombia. Elaboración propia con base a información obtenida del estudio documentado por el periódico EL TIEMPO bajo el titular el reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar. Oct 2016	27
Figura 14. Ideario de gestión proyectual. Elaboración propia con base a información condensada en este documento, 2019.	28
Figura 15. Experimento proyectual, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.....	29
Figura 16. Seis necesidades, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.....	30

Figura 17. Principios, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.....	viii
Figura 18. Indicadores para alcanzar el confort. Elaboración propia con base a información adquirida en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.	30
Figura 19. Contexto histórico de la habitabilidad y parámetros establecidos. Elaboración propia con base a información adquirida del documento mejoras de habitabilidad en la vivienda, por Matos Matos, Manuel Arismendy Arq. Barcelona – España, septiembre 2015.....	40
Figura 20. Historia del neumático, desde su origen hasta nuestros días. Elaboración propia con base a información adquirida del sitio web (i neumáticos.es, publicado el 23 de mayo de 2013.....	42
	46

Lista de gráficos.

Grafico 1. Tiempo de ejecución.	75
Grafico 2. Rendimiento en obra.....	76
Grafico 3. Rendimiento de personal.	76
Grafico 4. Cantidad de mano de obra.	77
Grafico 5. Equipo de obra.	78

Introducción

El presente trabajo de investigación y participación práctica se ejecuta en la gestión y promoción de la bioconstrucción en el desarrollo del proyecto denominado ecological toi toi o central space en la empresa agritectura (asociación parques agrarios) en conjunto con Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwisłanskiego - en Gruzno Voivodato de Kuyavia Pomerania Polonia (el parque nacional paisajístico del bajo Vístula); entidades que vienen trabajando dentro del marco de mejoramiento ambiental con aportes arquitectónicos en busca de generar acciones que articulen beneficios ambientales y sociales de manera innovadora dentro del territorio con el fin de prevenir y controlar la contaminación del medio. Debido a esto la pasantía se enfoca en apoyar al proyecto a través de definir las condiciones de habitabilidad en espacios arquitectónicamente conformados con el sistema constructivo en neumáticos, teniendo en cuenta consideraciones para el desarrollo en cada fase, las cuales incorporan principios fundamentales para el ser humano equivalentes a tiempo, espacio y hábitat por medio de la conformación de un lugar compuesto. Así como los procesos de construcción y bases de los cambios que genera el llevar a cabo la reintegración de materiales tradicionales, reutilización de materiales reciclados y nuevas tendencias que logran la promoción de la bioconstrucción en busca de despertar interés de profesionales cuya actividad a desarrollar la generen con base a la construcción ecológica, o cautivar la atención de personas que quieran erigir un espacio generando un aporte al medio. Finalmente, se pretende dar a conocer el desarrollo de esta con el complementario de sus actividades y resultados ejecutados de igual manera el conocimiento adquirido puesto a que se contienen aportes y aplicaciones de conocimiento de la academia y pasantía, recopilación de información que genera la consolidación de la base del proceso.

CAPITULO 1. Formulación de la investigación

1. Localización y generalidades

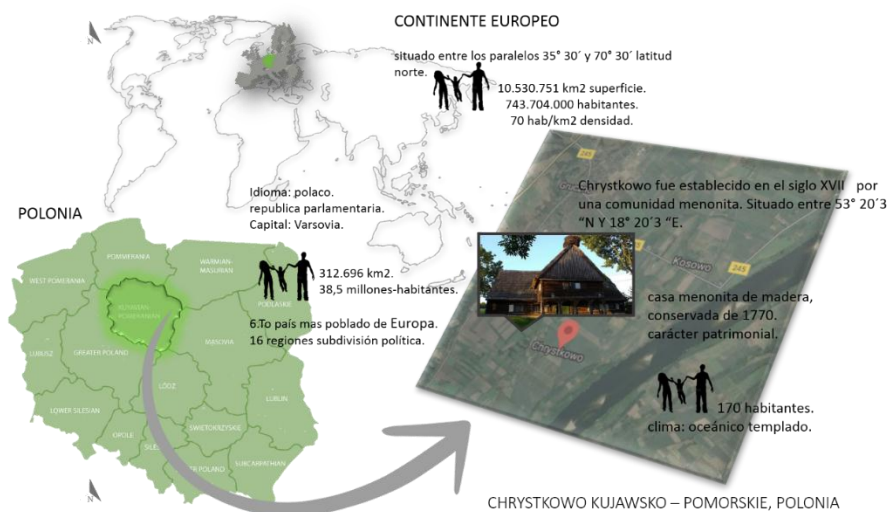


Figura 1. Ubicación de la localidad de Chrystkowo – pomorskie, Polonia. Elaboración propia con base a información e imágenes tomadas de google y google maps.

Europa hace algún tiempo se ha planteado un reto que se enfoca en el desarrollo equilibrado de aplicación de normas para conseguir mejoras a las condiciones ambientales, sociales, y económicas; en busca de optimizar el estado del planeta.

La UE y los gobiernos nacionales han fijado objetivos claros que orientarán la política medioambiental europea hasta 2020 y una visión para más allá (2050). A ello se destinan programas de investigación, legislación y financiación cuyos objetivos son:

- proteger, conservar y mejorar el capital natural de la UE.
- convertir a la UE en una economía de bajas emisiones, eficiente en el uso de los recursos, ecológicos y competitivos.
- proteger a los ciudadanos de la UE de las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar.

En relación con lo anterior, Polonia actúa simultáneamente al enfrentarse a las adversidades que vive latentemente el planeta, esta nación toma más a fondo el tema del cambio climático, acidificación, pérdida de biodiversidad y la eficiencia energética, pero no deja de lado el manejo de residuos sólidos que en este caso es el foco de atención.

En lo que respecta a la eficiencia de recursos, la Presidencia adoptará un planteamiento transectorial, haciendo especial hincapié en la prolongación del ciclo de vida de los productos, la eficiencia energética, una producción y consumo más verdes, y el refuerzo de los mercados de la reutilización y el reciclaje. La Presidencia promoverá un diálogo interno en la UE para preparar la cumbre Río+20 de 2012. (Web oficial de la union europea , 2020)

Por lo anteriormente mencionado cabe resaltar la aprobación que se tiene para hacer uso de la materia desechada, lo que quiere decir que gestionar, plantear y promover proyectos arquitectónicos que manejen principios de bioconstrucción son un aporte adicional al gran reto global que enmarca la UE para el logro de vivir y disfrutar de un ambiente sano.

2. Presentación de la empresa

En la búsqueda de contextualizar la concepción del proyecto y su uso en campo educativo cabe mencionar aportes no ajenos a la investigación en caminando a los lectores hacia la ubicación del proyecto, el cual formalmente se ejecutó como opción de grado en la modalidad de pasantía, este se desarrolló en Zespól Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwislanskiego - en Gruzchno (Voivodato de Kuyavia Pomerania Polonia) POLONIA.

Zespól Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwislanskiego se enfoca en la recuperación y preservación del patrimonio ambiental y arquitectónico de BYDGOSZCZ, en sus diferentes voivodatos, mediante la reutilidad y reintegración de las técnicas constructivas heredadas, y la divulgación en los sectores educativos e intercambio de saberes ambientales, en compañía de la empresa AGRITECTURA que tiene por objetivo proyectar sobre el medio que posee el parque paisajístico nacional del bajo Vístula con disposición de recursos naturales y recursos desechados; teniendo en cuenta documentación sobre su disposición proyectual y administrativa, manejo y aprovechamiento de pautas y directrices expresadas por el ministerio de patrimonio el cual regula el control y la legalidad.

2.1.Descripción del convenio

La empresa AGRITECTURA solicito a la estudiante INGRITH YULIETH GARZON DORADO para el desarrollo de una pasantía internacional lo que da lugar a establecer el convenio que se firma y se consolida en Polonia en el mes de mayo 2019, en el voivodato de GRUZNÓ, con la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, presentando las siguientes consideraciones: las entidades suscriben convenio cuyo objeto es establecer y regular relaciones de carácter interinstitucional para la ejecución de pasantías internacionales, definen tiempos y compromisos de las partes. La práctica laboral como actividad formativa desarrollada por la estudiante aplica a: coadyuvar en la realización de la pasantía en la temática proyectual *Condiciones de habitabilidad en espacios arquitectónicos conformados con el sistema constructivo en neumáticos. Considerando la reintegración, reutilización y promoción de la bioconstrucción*, en Zespól Parków del voivodato de GRUZNÓ en CHRYSKOWIE. Durante 4 meses donde apoyara en el cumplimiento de las tareas definidas como:

- Apoyo en diseño: se otorga a la pasante la tarea de generar aportes para la realización de diseños arquitectónicos, detalles constructivos y tecnológicos del proyecto denominado central space.
- Construcción y supervisión de obra: la pasante realiza durante 9 horas diarias la ejecución de obra y a su vez la previa revisión del avance en los procesos, ajustes técnicos dentro de la ejecución de la obra y el cumplimiento según lo establecido en el cronograma.
- Apoyo y contribución: la pasante tiene como labor realizar seguimiento a la forma de ejecución del sistema constructivo, por lo consiguiente es necesario la elaboración de un documento que contenga el planteamiento, evaluación, especificaciones técnicas, y materiales implementados en el proyecto.
- Apoyar, en el desarrollo de la construcción del proyecto apple (balas de paja).

2.2.Importancia en la formación personal y profesional

La pasantía o las prácticas profesionales internacionales forman un papel importante dentro del aprendizaje, interacción académica y laboral, logrando el acercamiento entre los estudiantes y el mundo del trabajo relacionado con su profesión, a través de actividades que se desempeñen en la empresa que le brinde la oportunidad al pasante, permitiendo así, que el estudiantado de arquitectura incluya y desarrolle diferentes actividades competentes a su profesión, logrando llevar la teoría a la práctica con todas las situaciones que puedan presentarse durante el desarrollo. Asimismo, es una situación compleja y ventajosa ya que se interactúa con diferentes profesionales los cuales brindan conocimientos y ayudan a construir un perfil profesional mucho más dinámico y preparado, para los diferentes contextos que se puedan encontrar más adelante en el campo profesional.

3. Planteamiento problema

A lo largo de la historia, la técnica ancestral de construcción con tierra ha sido de gran importancia debido a que es una materia idónea que satisface las condiciones del hábitat ya que posee propiedades excepcionales, según la previa investigación hecha por el arquitecto Gernot Minke, permite la auto construcción, cuenta con disponibilidad en cualquier parte del mundo, es un material versátil no tóxico el cual se reintegra a la naturaleza, transpira, absorbe contaminantes, regula la humedad incluso del 95% dado a su alto índice de porosidad, tiene resistencia a cargas que se ejercen a compresión, resistencia al fuego 90 minutos, y además aporta beneficios gracias a las condiciones acústicas, aislantes, y térmicas, sin importar la dureza de diversos fenómenos naturales a los que sea expuesto; como muestra de ello existen grandes obras de la humanidad como urbes latinoamericanas, la gran mezquita mopti situada en Mali – África, la muralla china, la alhambra de Granada – España, la iglesia subterránea en Coberpedy – Australia (Minke, Manual de construcción en tierra , 2005). Entre otras excepcionales monumentalidades que exhiben su técnica, resistencia e importancia; Pero no está de más mencionar que las distintas técnicas ancestrales de construcción en tierra han sufrido un injusto desmerecimiento debido al desconocimiento de su potencial ante la imponente presencia de materiales industriales para construcción que actualmente cobijan nuestro entorno, los cuales por la alta demanda a la que aplican y por malos manejos en su extracción, elaboración y desecho producen toxicidad que perjudica a todo ser vivo y contribuyen al impacto ambiental del cual somos víctimas.

Actualmente se retoman sistemas o técnicas constructivas en tierra manejando un enfoque puntual hacia el reciclaje y la conversión de residuos naturales o residuos no

biodegradables, uno de tantos son los neumáticos que luego de cumplir su vida útil son arrojados en lugares no aptos para su depósito sin tener en cuenta las consecuencias ambientales, económicas y salubres. En busca de contrarrestar el impacto causado por el consumismo se han generado alternativas para la reutilización de neumáticos los más conocidos son la trituración mecánica, artesanía, mobiliario, bases para taludes, relleno interno para mitigación de ruido en autopistas y recientemente se llegó a la finalidad de combinar la técnica ancestral con elementos residuales para lograr la mitigación del daño; como muestra de ello tenemos la simplicidad de los muros en neumáticos los cuales generan nuevas perspectivas y condiciones de habitabilidad.

Teniendo en cuenta el marco de ideas más intuitivo que técnico y que somos materia activa en la sociedad, es hora de que esta alternativa sea llevada a cabo pues habitar está vinculado a la integración de recursos disponibles, de modo que esta nueva tendencia constructiva puede ser viable ya que este mencionado sistema constructivo cuenta con soportes de investigación que aprueban su ejecución y resistencia lo que garantiza estabilidad, además de que se cuenta con 10.000.000 toneladas de neumáticos desechados a nivel mundial anualmente, materia que cuentan con finalidad en el ámbito industrial o en el campo de la ingeniería civil; pero aún no se ha definido una disposición de esta materia para ser reciclados y utilizados de manera óptima en la labor constructiva desde una visión arquitectónica; esta vinculación genera un producto habitable que no solo satisface necesidades, es algo más, es un espacio integrador que consolida sociedad y debe replicarse, más sin embargo posee un problema que requiere solución evidente y es que no se tiene conocimiento de las condiciones favorables que este produce, así que se debe generar una manera de dar a conocer sus propiedades, características y beneficios; por esta razón es pertinente formar un estudio que argumente la calidad habitacional

del espacio en su totalidad desde una visión arquitectónica la cual evalué las condiciones actas, logre contextualizar los beneficios que ofrece la bioconstrucción así como su enfoque puntual hacia el reciclaje, al igual que el manejo de bajos incrementos económicos y el beneficio positivo que esto trae consigo al contexto sociocultural y medio ambiental, ya que es trabajo correspondiente a nuestras competencias la interpretación del habitar para lograr la apropiación e identificación, lo que permite al individuo ser parte del espacio.

3.1. Pregunta de investigación

¿Cómo se pueden llegar a evaluar las condiciones de habitabilidad en espacios conformados con el sistema constructivo con NFU, así como la supervisión en obra para el control de calidad?

4. Justificación

El sistema constructivo con tierra a través del tiempo se ha relacionado con un innegable confort agradable y reconstituyente. Sin embargo, se requiere profundizar en su estudio y análisis para verificar sus líneas de tensión, complejidad y dinámica de transformación reinventada con material reciclable (neumático y tierra) el cual a mezclando procesos naturales y socioculturales lo cual trae consigo la garantía de vinculación de conceptos como: Espacios transitorios, vivienda, habitabilidad, recreación, y complementarios. En otras palabras, se debe tener en cuenta los importantes beneficios ambientales, económicos, sociales y habitacionales para la formulación de un proyecto, no solo algo formal o agradable a primera instancia; por lo tanto, hacer seguimiento y documentación pertinente a las condiciones de confort y habitabilidad que ofrece este sistema constructivo es favorable ya que casi no se estudia la experimentación con espacios y la transformación del modo de habitar; esta es una alternativa sostenible que hace

posible un ciclo envolvente con el fin de generar menos desperdicio y menor impacto dado a que promueve e impulsa el reciclaje, mano de obra e incentiva memorias de trabajo colectivo, debido a que garantiza condiciones favorables para su elaboración y se retoman aportes comunes o diferentes sobre la técnica constructiva que posiblemente aporta al fortalecimiento de identidad. Además, se podrán incorporar beneficios económicos a población de escasos recursos ya que los materiales son de fácil obtención y la ejecución no requiere siempre tener personal calificado.

De modo que el propósito es crear una herramienta que documente puntos a favor del individuo en el momento de toma de decisiones, en la formulación de un diseño arquitectónico y le permita el arquitecto brindar una finalidad de sus obras con una mejor calidad; esta herramienta busca permitir contar con la posibilidad de encontrar una estructura específica, clara para su ejecución y control durante el desarrollo de cada proceso para lograr obtener condiciones actas. Por lo que respecta la finalidad a la que se espera llegar es obtener información sobre las condiciones de planteamiento, construcción y nivel de habitabilidad que transmite el sistema constructivo, las cuales son manejadas por la empresa agritectura la cual aportaría información que permitirá fortalecimiento y consolidación, además de brindar un instrumento que posibilita conocimiento para quien lo desee implementar en sus proyectos.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Establecer las condiciones de planteamiento, construcción y nivel de habitabilidad de los espacios arquitectónicos conformados con el sistema de construcción en neumáticos; mediante una síntesis que permita precisar sus concepciones y alcances bajo el margen de asociación entre las relaciones del espacio y el individuo.

5.2. Objetivos específicos

Contextualizar el sistema constructivo en neumáticos desde sus inicios hasta la actualidad, teniendo como enfoque puntual las condiciones de planteamiento, construcción y nivel de habitabilidad que este recrea, así como los impactos positivos y negativos.

Identificar los lineamientos que se deben tener en cuenta para formular un proyecto construido con este sistema caracterizando la calidad del espacio y su vinculación con todo aquello que lo rodea e integra, así como sus implicaciones o influencia en la habitabilidad a favor de los individuos.

Determinar y estandarizar las condiciones de planteamiento, construcción y nivel de habitabilidad que ofrece esta nueva tendencia de construcción por medio de diseño de una herramienta que documente procesos y experiencias que contribuyan al manejo de este, el cual impulse a la promoción del eco diseño.

6. Marco referencial

6.1.Marco teórico

Este análisis presenta una visión a gran escala y de modo particular el manejo de los NFU, en teoría de como los diversos sistemas industrializados han logrado la reutilización de este llegando a alcanzar éxitos en cierta medida, pero aunque existe relación con obras civiles y arquitectónicas, aún es difícil encontrar documentos aplicativos que tengan relación con el tiempo de ejecución y la calidad de sus obras. Con esto en mente busco determinar que el uso de esta materia incorporada al campo de la construcción se pueden aprovechar con lectura del entorno haciendo posible la generación de un espacio que cumpla con confort y calidad habitacional, además de obtener soportes que lo sustenten.

6.1.1. Antecedentes ambientales en Polonia.

El reciclaje de NFU en la actualidad es un tema de gran interés ante el mundo, debido al incremento del sector automotriz y su desecho. Lo cual genera incrementos ambientales que preocupan el estado de muchos lugares aún más cuando se ha tenido diversos antecedentes, como es el caso de Polonia, nación que desde principios de la década de los 1990, cuando surge como estado democrático vive una situación medio ambiental crítica, según afirma el sitio web *las cuestiones medioambientales en polonia*, este país para la década de los 90 generaba energía quemando fósiles importados lo cual causaba lluvia ácida y afectaba la economía ya que se ha mantenido empleando un perfil agrícola en un 28,7% aproximadamente, adicional a ello se da la contaminación del agua por vertido de productos químicos agrícolas. Por esta razón el país actúa y para 1995 Polonia se cubre de bosque: 17 parques nacionales, numerosas reservas naturales y parques panorámicos en un 9,6%; para 1997 se declara la protección del territorio, biomas amenazados figuran las turberas y un amplio sistema de lagos en 2% del país (las cuestiones medioambientales en polonia, 2019). Esto quiere decir que se plantean soluciones a gran escala para prevención y promoción del medio ambiente las cuales logran regular el problema gracias a la articulación social que fomenta la concientización.

Esta gestión le dio un carácter de mayor fuerza al parque del bajo Vístula, el cual ha buscado a lo largo de su trayectoria generar soluciones a las causas que crean agravios ambientales a los que como individuos hemos contribuido de manera desmesurada, actualmente se evidencian grandes problemas, por ejemplo, la fabricación de neumáticos y luego hacerlos desaparecer una vez culminan su vida útil. Por ende, se han generado hipótesis de manejo y articulación de los NFU y análisis a las viabilidades de sus posibles soluciones, teniendo en

cuenta la situación a la que aplica de manera puntual Polonia y el resto del mundo; bajo el titular *Polonia no alcanza las tasas mínimas de reciclaje*, se afirma que:

Según un informe de la Cámara de Control Supremo (NIK por sus siglas en polaco), Polonia no puede tratar los residuos sólidos procedentes de las ciudades de manera efectiva. Tras la evaluación realizada a 22 municipios de 6 provincias, se observó que la cantidad de desechos que pueden ser objeto de reciclaje ha disminuido en el país, informa *Wyborcza*. Según las regulaciones europeas, Polonia debería reciclar el 50% del papel, metales, plásticos, neumáticos y vidrio producido hasta 2020. No obstante, en 2016, 14 de los 22 municipios inspeccionados tenían tasas de reciclaje más bajas que en 2015. (Gaseta *Wyborcza*, 2018)

Esta afirmación resalta que Polonia se encuentra posicionado como un país con tasas mínimas de reciclaje, pero a su vez afirma que existe materia con la cual es posible generar proyectos desde el ámbito de la arquitectura, y así, gestionar la conformación de un espacio que emplee la convergencia social, a través del logro de concientización y promoción.

6.1.2. Antecedentes de la gestión del uso y utilidad de los neumáticos.

En los últimos años la oleada masiva de consumo ha aumentado asiéndose evidente la inmoderada fabricación de neumáticos, lo cual trae consigo causas que generan riesgos ambientales, salubres y sociales; tratando de generar posibles soluciones se ha estudiado el tema y como resultado se han obtenido afirmaciones que pueden ayudar a concienciar la realidad.

Algunos casos:

- un caso puntual son las matrículas de automóviles, como lo afirma la página web *datos macro - matriculaciones Polonia*.

Las matrículas de vehículos en Polonia en el pasado mes de junio cayeron un 1,06% respecto al mes de junio de 2018. En total, en junio se matricularon 4.724 coches y en los últimos doce meses se han vendido 643.000 coches nuevos, un 6,88%, más que el año anterior. Polonia es el país número 21 del ranking de países por número de matrículas de vehículos formado por 135 países. (Datos macro - matriculas Polonia, 2019)

Los datos arrojados afirman, que al ser un país de alta demanda automotriz el consumo es a nivel escalar al igual que su desecho dado al margen en el que se mantiene. Como ejemplo esquemático tenemos que para los 643.000 autos vendidos se requieren 2, 572,000 neumáticos en fabricación y 5, 144,000 para los 2 cambios que se requieren al año por manejo de estación climática. Por ende, como resultado tenemos mayor consumo y mayor desecho de materia prima.

- Asumiendo el reciclaje como enfoque de la bioconstrucción, es importante que se tengan en cuenta conceptos como consumo y mitigación a través del procesos o tratamientos a los que se someta este residuo, seguidamente casos particulares afirman las capacidades y potencialidades que ofrecen los NFU en el *estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos*, (Tutor y García, 2012) se afirma que:

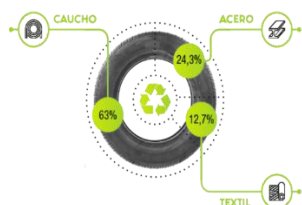
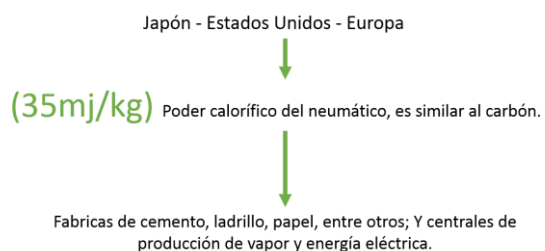


Figura 2. Valoración de materia, base adquirida de sitio web signus.

Valorización energética del caucho

Transformación de materia industrial como desecho a materia de combustión para la industria, está se encuentra en su punto máximo de utilidad en las localidades potenciales del mundo, “La valorización energética” (P.26). Esto trae consigo una reevaluación a la manera de tratar la transformación de la materia dado a que gracias a sus características logra

ser un componente utilitario aun siendo desecho, pero reevaluando esta utilidad se está aportando

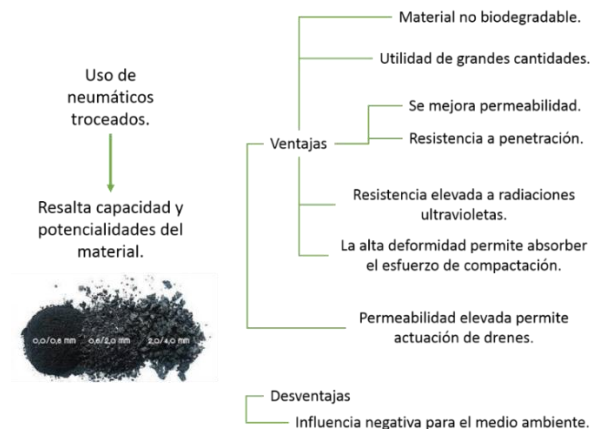


a la contaminación del aire por el nivel de toxicidad que se libera.

Figura 3. Transformación de materia industrial por potencias mundiales. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012

Obras de tierras y terraplenes

El enfoque del reciclaje y la conversión de residuos naturales o industriales me hacen cuestionar ¿Cuánto se genera en la actualidad para satisfacer la necesidad de los consumidores? ¿Cómo satisfacer el consumidor con su desecho? Y como respuesta tengo que en la actualidad la demanda cada vez logra ampliarse y se está utilizando esta materia para la conformación de partes transitorias, planteamiento “obras de tierra y terraplenes” (P. 27). Al encontrar aspectos

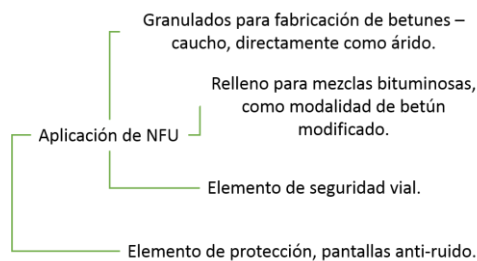


positivos para contención, se tiene la capacidad de resistencia a esfuerzos y exposición al entorno.

Figura 4. Uso de NFU troceado, ventajas y desventajas del material. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012

Carreteras

Las características del material a través de una adecuada transformación industrializada brindan la posibilidad de tratar características del medio, “carreteras” (P.29). Esta aplicación pueden ser una solución para el manejo de la materia, ya que genera mitigación económica para



este tipo de tratamiento y es una solución amigable para con el individuo al brindar beneficios al tránsito vehicular y peatonal.

Figura 5. Aplicación de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012

Edificación y obra pública

En el ámbito de la construcción se encuentran aportes beneficiosos según se plantea en este estudio la articulación de NFU, en “edificación y obras públicas” (P.29).

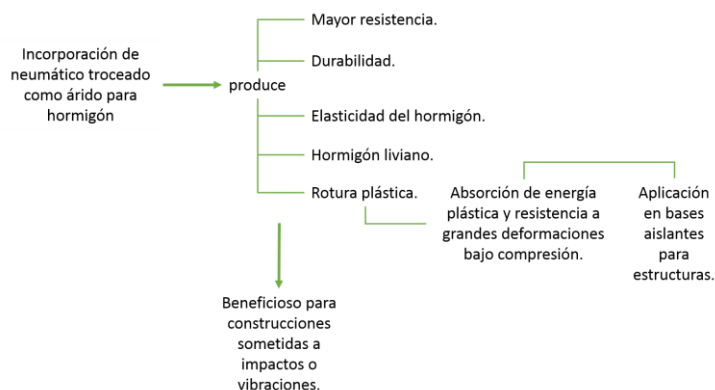


Figura 6. Incorporación de NFU troceado en hormigón. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el combinar la reutilización del residuo con material comercial

puede ser viable, además de brindar aportes al mercado, aunque son necesarias futuras investigaciones antes de ser empleado, lo cual se convierta en una herramienta que argumente y ayude a suplir la carencia de normas que regulen y controlen su uso.

Otras aplicaciones

Es de gran importancia tener en cuenta los diferentes potenciales que posee esta materia, dado a que logran evidenciar su capacidad y los diferentes beneficios que puede ofrecer como se aprueba en los casos condensados en “otras aplicaciones” (P.29).

Relleno de balsas.	Gran capacidad de drenaje, almacenamiento de agua, inapelmazabilidad y resistencia a agentes químicos y microorganismos.
Vertederos.	Resistencia estructural, actividad drenante y aplica a materia no compactable y no reactiva.
Césped artificial, suela para zapatos , y otros materiales moldeables	Uso de materia en gran cantidad.
Construcción de taludes	Evita erosión provocada por el agua.

Figura 7. Otras aplicaciones de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

Este punto resalta las favorables aplicaciones sin necesidad de sufrir una transformación, además de presentar ahorro en costos de mantenimiento, contar con la propiedad de no ser vulnerado por las adversidades del medio (estaciones climáticas), lo cual denota que esta materia puede ser utilizada en diversos lugares.

Luego de tener conocimiento sobre cada proceso a los que se pueden someter los NFU, obtengo como resultado el logro exitoso de apreciar las viables soluciones ya que denota sus bondades, lo que es conveniente y marca de manera positiva la incorporación de esta materia al campo constructivo.

6.1.3. Antecedentes de la gestión ambiental en Polonia y Colombia respecto al problema ambiental generado por el desecho de neumáticos.

Estos proyectos de investigación llevan como referencia el problema que construye la responsabilidad organizacional y la intervención requerida, buscando el control asequible desde una visión proyectual.

- **Polonia:** Los antecedentes que posee son de talla mundial y van en ascenso, pero a su vez busca hacer un reconocimiento previo a las nuevas condiciones que impone la sustentabilidad y su viabilidad en el futuro, recurriendo a restricciones que obtiene la regulación de la crisis ambiental según se denota en el *estudio económico de viabilidad*

de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, (Tutor y García, 2012).

“Reciclaje de Neumáticos fuera de uso (NFU) en Europa” (P.100).

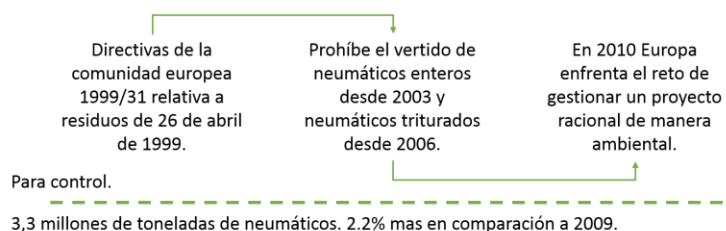


Figura 8. Reciclaje de NFU. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

La relevancia de la cita impone una visión europea que conlleva a evaluar los aportes que trae la imposición de normas que empleen la prohibición de desechos y la valoración de normas

para generar aportes a la gestión ambiental.

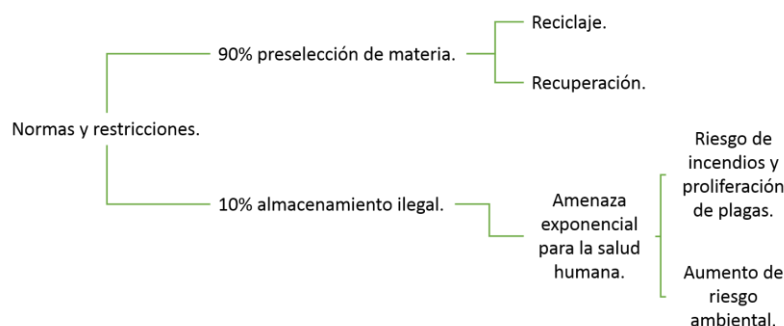


Figura 9. Normas y restricciones de NFU en Europa. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

El conocimiento de los índices positivos y negativos que se dan al tratar la recuperación del medio, dan cabida para una alerta que trae consigo amenazas y oportunidades, ya que Polonia

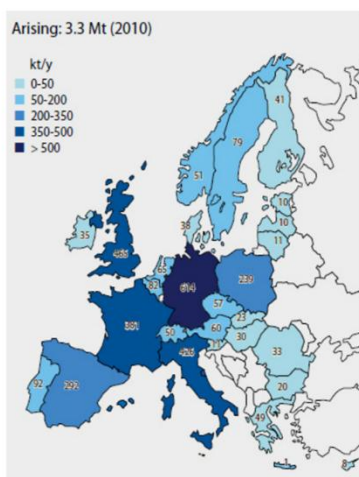


Figura 4.15: Acumulación de NFU en KI/Año

está en el rango de 200 a 350 toneladas de NFU anuales según datos del estudio (empresa opón opera con un sistema responsable, a su vez amplia incrementos), por lo que se encuentra en el proceso de ejecución de posibles soluciones que aporten al óptimo manejo de reciclaje.

Ilustración 1. Acumulación de NFU, balance anual. Fuente: estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

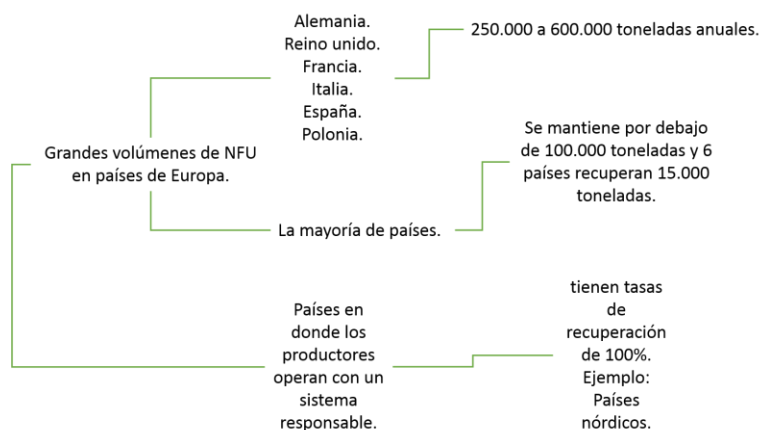


Figura 10. Volúmenes de NFU en países europeos. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

Europa en la última década al vivir este problema y al asumir el reto de control de este, ha implementado tres sistemas de gestión los cuales se basan en relacionar y conectar actividades complementarias o imponer aplicativos a las causales, “Reciclaje de Neumáticos fuera de uso (NFU) en Europa” (P.105).



Figura 11. Sistemas europeos de gestión. Elaboración propia con base a información obtenida de estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos, nov.2012.

Luego de tener conocimiento previo del control emitido en Europa, el cual rige en Polonia país donde se va a llevar a cabo el proyecto center space, cabe resaltar que la aplicación de normas y restricciones atribuye beneficios positivos para el manejo de la bioconstrucción; con esto quiero decir que el planteamiento maneja, clasifica y regula la materia que se emplea de manera agrupada en grandes cantidades y al mismo tiempo se minimizan los problemas, además de posibilitar la obtención de resultados idóneos.

- **Colombia:** Según el estudio documentado por el periódico EL TIEMPO bajo el titular *el reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar*, (Suarez, 2016) Afirma que: “Aunque la recolección de neumáticos usados cumple las metas, la venta es poco rentable en Colombia.”



Ilustración 2. Archivo particular de redacción EL TIEMPO. Fuente: EL TIEMPO - 24 de octubre 2016.

Los programas de recuperación de llantas usadas que funcionan en el país se encargan de transformar los neumáticos en subproductos reutilizables como caucho, acero y fibras. Desde el 2012, los residuos sólidos necesitan un tratamiento especial, ya sea porque se consideran peligrosos o porque pueden ser aprovechados como nuevos insumos (Suarez, 2016).

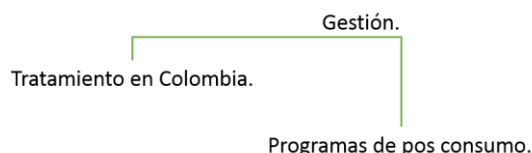


Figura 12. Tratamiento de NFU en Colombia. Elaboración propia con base a información obtenida del estudio documentado por el periódico EL TIEMPO bajo el titular el reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar. Oct 2016.

Debido a este caso se han tomado acciones aplicadas por organizaciones como: la Asociación Nacional de Industriales (Andi) y rueda verde, estas ha tomado liderazgo en la recolección de residuos y los resultados son alentadores, pero en el caso de las llantas, el único producto que puede ser reprocesado en su totalidad para obtener nuevas materias primas, se han encontrado obstáculos, particularmente en materia de comercialización, lo cual no permiten cerrar con éxito su ciclo de vida útil (Suarez, 2016). Lo que quiere decir que se busca encontrar una oposición viable para la recuperación y el manejo adecuado de los NFU por medio de programas como el caso exponencial de la rueda verde, la cual busca alcances de nivel escalar según plantea sus metas trazadas, *meta 2016*: recoger dos millones de llantas en el país, para cumplir con esa labor la fundación dispone de 20 puntos en varios departamentos (Suarez, 2016).

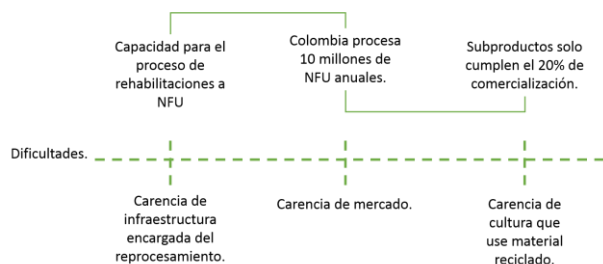


Figura 13. Capacidad de proceso en Colombia. Elaboración propia con base a información obtenida del estudio documentado por el periódico EL TIEMPO bajo el titular el reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar. Oct 2016

Este planteamiento es factible teniendo en cuenta que es visionario al tratar de formar

una red que posiblemente logre un acogimiento integral, pero no obstante la transformación realizada (trituration y deposito en un vertido de desechos) implementada en Colombia es una acción no factible teniendo en cuenta que se está haciendo una inversión y no se está adquiriendo ganancia, una de sus posibles causas es la existencia de bajo mercado por creación de productos que no aplican a gran acogimiento comercial y carencia de productos que requieran el neumático en su totalidad, lo que mitigaría ahorros económicos en tratamientos de transformación.

Luego de tener conocimiento previo del tratamiento y posibles soluciones que emplea Polonia y Colombia al ser víctimas de la oleada de consumo que se ha mantenido y aumentado a través de tiempo, desde mi perspectiva con afinidad educativa creo que sigue existiendo cabida a soluciones sin una finalidad para el campo colectivo, por lo cual, el requerimiento de unificar conceptos como: sociedad, habitabilidad, reutilización y ambiente pueden tomar partido, y formar una extensión entre sí, para lograr un acierto con aportes de carácter arquitectónico



teniendo como base la reestructuración, lo cual infiere en el medio como una alternativa que garantizaría el acogimiento del individuo, sería posible que el objeto deje de ser contaminante y se obtendrían aportes.

Figura 14. Ideario de gestión proyectual. Elaboración propia con base a información condensada en este documento, 2019.

6.1.4. Construcción con neumáticos.

El tipo de construcción utilizado hasta la actualidad maneja un margen de carácter relevante al hablar de sistemas industrializados y técnicas innovadoras que establecen rapidez y eficacia al proporcionar su ejecución con apoyo de herramientas tecnológicas, lo cual le ha dado posición y lugar para desempeñar la labor de llevar a cabo diversos proyectos con el fin de suplir

la demanda del crecimiento de las urbes. Pero no obstante existen sistemas de carácter manual que emplean técnicas que no requieren apoyo de herramientas tecnológicas para llevar a cabo su ejecución, estas no poseen el reconocimiento merecido puesto que enmarcan una innovadora forma de intervenir el medio de una manera eco amigable; uno de estos es el sistema constructivo con neumáticos que recupera el uso de la tierra rescatando sus bondades e incorpora la reutilización de materia desechada logrando alcances excepcionales que garantizan la conformación de un espacio que compensa las necesidades sociales y a su vez brinda ahorros significativos para la calidad de vidas.

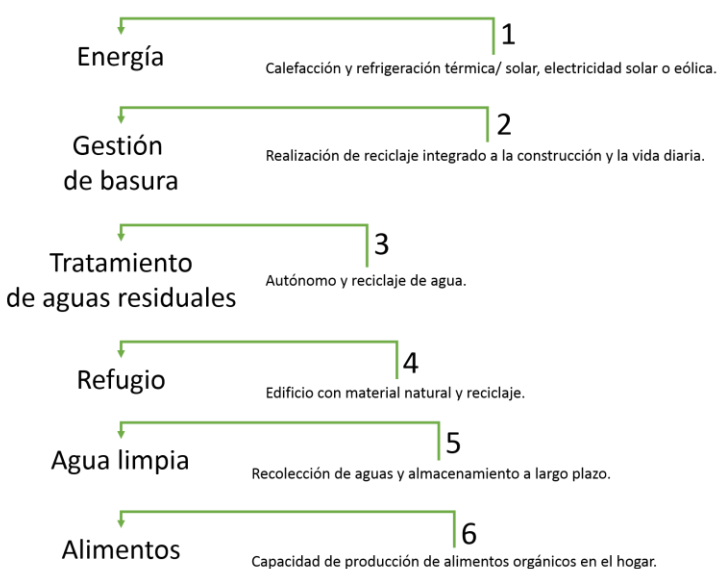


Figura 15. Experimento proyectual, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.

El planteamiento de este sistema constructivo surge en la mente de Michael Reynolds cuando vivía la formación como arquitecto, la influencia del medio y de su padre.

Lo que lo lleva a pensar (Discovery, 2014) *hay que repensar nuestros modos de vida y seguir un nuevo camino*. Y esto a su vez lo lleva a actuar, él decide llevar todo tipo de desecho a la construcción de sus productos, aportarles al mundo y a los seres que lo habitan sin importar la disputa de su título profesional, debido a la inexistencia de soportes que apoyaran y aprobaran su labor. El planteamiento de Reynolds, atribuye aportes arquitectónicos condensados en el concepto *EARTHSHIP* este es una marca de refugio pasivo hecho de materiales naturales y reciclados, como neumáticos llenos de tierra según, afirmaciones encontradas en el sitio web *ecococos (ecológicos, económicos y sociales)*, con apoyo del sitio web *Wikipedia* a causa de

complementación del artículo de la obra promovida por el arquitecto Michael Reynolds, 12 de junio de 2011.



Los refugios erigidos bajo este concepto se basan en la idea de que hay seis necesidades humanas que pueden abordarse a través del diseño de edificios ambientalmente sostenibles (wikipedia, 2019), a fin de generar las condiciones óptimas para habitar un espacio.

Figura 16. Seis necesidades, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.

La formación de refugios que plantea Reynolds, con bases fundamentadas en la sostenibilidad y la sustentabilidad, en ámbitos arquitectónicos son vistos como grandes aportes para el manejo del futuro, en cuanto a la conformación de espacios habitables o transitorios se

1. Orientación del edificio hacia donde se permita la captación óptima de la luz y calor solar.
2. Utilización de llantas usadas, resaltando las capacidades de carga, aislamiento, y masa térmica que estas poseen.
3. Utilización de energías poco contaminantes, resaltando que hace posible la construcción de earships en cualquier lugar.
4. Instalación de captación, almacenamiento de agua y tratamiento a aguas residuales, resaltando que suple una necesidad vital.

refiere (Ecococos, 2011). Por lo que a su vez plantea cuatro principios fundamentales en busca de fortalecer esta apuesta.

Figura 17. Principios, por Michael Reynolds. Elaboración propia con base a información adquirida de sitios web ecococos (ecológicos, económicos y sociales) y Wikipedia.

Este planteamiento constructivo enfatiza que las earships están contruidos para utilizar los recursos naturales disponibles, especialmente la energía del sol y el agua de lluvia, están diseñados con una construcción de masa térmica y ventilación cruzada natural para regular la temperatura interior, y los diseños son intencionalmente simples de un solo piso, para que las personas con poco conocimiento de puedan construirlos (Ecococos, 2011).



De manera exponencial, traigo al caso el proyecto *earship Brighton, Inglaterra*. Datado el 12 de junio de 2011.

Ilustración 3. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.

El proyecto earship Brighton – Inglaterra expresa focalidad hacia un análisis que estudie como se lleva a cabo la construcción de la vivienda autónoma, permitiendo la apreciación en teoría de como el sistemas constructivo con neumáticos en compañía de otros materiales ha hecho posible la realización del proyecto; así como mostrar la calidad de obra puesto a que cuenta con una estrategia técnica establecida con parámetros consecutivos en la modulación de los componentes para generar la ejecución de proyectos, por lo anterior mente expuesto es pertinente que se relacionen datos relevantes de este proyecto.



Earthship Brighton, tiene forma de herradura debido a la dificultad de crear ángulos agudos de 90 grados con neumáticos apisonados (Ecococos, 2011).

Ilustración 4. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.

Este proyecto se erigió con una modulación horizontal de neumáticos por lo que: las paredes gruesas y densas proporcionan una masa térmica que regula naturalmente la temperatura interior ante las temperaturas exteriores frías o calientes, las paredes exteriores en la mayoría de la nave están hechas de neumáticos apisonados con tierra, están escalonadas en soga, y a menudo tienen medias cuadras de concreto en cualquier otro curso o *squishies*: neumáticos embutidos entre un espacio reducido para nivelar el recorrido o para compensar el tamaño variable de los neumáticos. (Ecococos, 2011) Entrando en materia analítica, el planteamiento modular y la mezcla de componentes dan como resultado que la mezcla de tierra y neumático brinda el control de vaciado, composición de peso y compactación del elemento, por lo que se da el control ante la presencia de fuego y la regulación de temperatura; también que se considera la ubicación trabada de los NFU para generar estabilidad (impedimento de movimiento individual de cada piza).



Ilustración 5. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.

Los muros internos sin carga están hechos de un panel de latas recicladas unidas por

hormigón, estas paredes generalmente están cubiertas de adobe. El techo está hecho con vigas de madera, que descansan sobre los zapatos de madera o las paredes de lata colocadas en las vigas de unión. El techo y las paredes están orientadas al norte, este y oeste, y están fuertemente aisladas para reducir la pérdida de calor. (Ecococos, 2011) Siguiendo la línea analítica se puede determinar que los elementos que constituyen la vivienda establecen una obra mixta, dado a que se vinculan materiales reciclados y materiales comerciales, lo que da origen a una construcción de bajo costos, así como que dado a su orientación se dan propiedades térmicas confortables para

el espacio, además de contar con que el diseño explora con la vivienda hasta encontrar el potencial autosuficiente, debido a los manejos que se le dé al contexto en el que se encuentre.

Las naves están diseñadas para recolectar y almacenar su propia energía la mayoría de la energía eléctrica se cosecha del sol y el viento, los paneles fotovoltaicos y las turbinas eólicas en o cerca de la earthship generan electricidad de CC que se almacena en baterías de ciclo profundo y para capturar toda el agua se utiliza cosecha de la lluvia, la nieve y la condensación dado que a medida que el agua se acumula en el techo, se canaliza a través de un dispositivo de captura de limo hacia unas cisternas posicionadas para alimentar por gravedad un módulo de organización del agua que filtra las bacterias y los contaminantes, por lo que es adecuado para

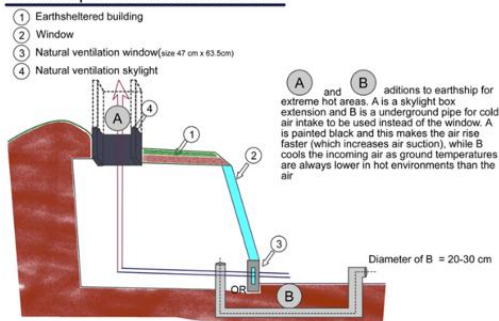


beber. (Ecococos, 2011) Esto permite al proyecto ser ajustable a los lugares más inhóspitos de difícil obtención de servicios.

Ilustración 6. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.

El espacio y su confort, se constituyen con medidas tradicionales que iluminan, ventilan, y acondicionan el lugar regulando la temperatura tratando las condiciones climáticas, por medio de una clara olla y un tubo subterráneo (pozo canadiense), sin necesidad de depender un 100%

Earthship with natural ventilation



de las ventanas. Esto es posible ya que su producción fue previamente diseñada de manera consecutiva, lo cual facilita totalmente la adecuación de los diseños y su ensamble al medio en el que se situó.

Ilustración 7. Earship Brighton- Inglaterra, por Michael Reynolds. Archivo particular correspondiente a fuente ecococos, 12 de junio de 2011.

Luego de tener en contexto la información documentada por el arquitecto Reynolds, obtengo conceptos que enuncian particularidades que enriquecen mi investigación en pro a la clasificación y estandarización de las condiciones de habitabilidad obtenidas por el manejo del sistema constructivo en neumáticos. Pero para ilustrar mejor esta tendencia y sentirla más propia, es importante reconocer dentro de nuestro territorio un proyecto construido con llantas, una opción de reciclaje situado en Choachí – Colombia. Datado por medio un audiovisual editado por testigo directo *la primera casa ambiental hecha con llantas usadas*, 22 de mayo de 2015 y por medio del artículo publicado por EL TIEMPO titulado *iglús contruidos con llantas, una*



opción de reciclaje. Por: Paula carrillo AFP, 27 mayo de 2015.

Ilustración 8. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús contruidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.

La contextualización de este proyecto es pertinente ya que esta edificado en Colombia, territorio que entra en el estudio de caso como afirmativo de que es viable la construcción con este sistema en esta zona del mundo. El proyecto expresa focalidad hacia un análisis que estudie como se lleva a cabo la construcción de la vivienda subsanando un drama ambiental y su nivel de adaptación, permitiendo la apreciación en teoría de como se ha hecho posible la realización del proyecto destacado bondades aplicadas, según se evidencia en la publicación, en Colombia parece haber material de sobra anualmente se botan 5,3 millones de llantas, unas 100.000 toneladas de caucho que por un vacío legal ninguna entidad gestiona al 100% (Carrillo, 2015). Lo que indica que se está llevando a cabo una mala gestión que trae consigo agravios a las condiciones ideales.

A causa de la situación, la ecóloga Alexandra Posada idea una solución que retribuye al medio ambiente y a la sociedad; la idea es formar con el desecho de neumáticos la construcción de viviendas, las cuales disponen cerca de: 9.000 llantas utilizadas hasta ahora en las paredes, muros de contención, jardineras, tejas, terrazas de cultivo y escaleras. La solución planteada es un prototipo diseñado como un *earthship*, este dispone una composición similar a los iglús de los esquimales, eficientes térmicamente y además resistentes a los sismos. (Carrillo, 2015)

El proyecto earship choachí – Colombia, es una composición de viviendas que se fundamentan con la construcción con neumáticos rellenos de tierra con la finalidad de convertirlos en ladrillos virtualmente eternos, en compañía de otros materiales como: madera, vidrio, acero, mallas de acero, cemento, tornillos, botellas de vidrio y botellas plásticas (directo, 2015). Por lo que existe la mixtura compositiva y aplicativa de bioconstrucción, la formación del proceso constructivo inicia con la excavación y preparación del terreno, seguido de convertir los NFU en bloques llenos de tierra compactados para así crear un ladrillo de 200, 300 kilos, de mucha masa térmica (directo, 2015), lo que garantiza la aplicación de las ventajas del caucho como aislante del frío y del calor que en este caso recalca una viable solución a la manifestación



de temperatura de 18°c del lugar.

Ilustración 9. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús construidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.

La formación de los cimientos son llantas gigantes de camión puestas de forma intercalada, las hileras siguientes son llantas más pequeñas se erigen luego circularmente para los muros, para asegurar la estructura se colocan aceros atravesando los neumáticos de manera vertical, esa disposición unida a la flexibilidad del caucho transforma la casa en antisísmica

(directo, 2015), luego de culminar el cerramiento dispuesto por los muros, se retoma una tradicional técnica de revestimiento la cual consiste en cubrir los muros con cal y tierra; este proyecto tiene tres tipos de techo: cúpulas para los dormitorios y conformación de bóvedas para la cocina, ambos hechos de mallas de acero cubiertas con cemento, y planos de madera para la sala comedor este último techo es cubierto por llantas atornilladas que se sitúan como si fuesen



tejas (directo, 2015), lo cual otorga impermeabilización a la obra.

Ilustración 10. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a redacción iglús construidos con llantas una opción de reciclaje de EL TIEMPO, 27 de mayo de 2015.



Ilustración 11. Earship choachí - Colombia, por Alexandra posada. Archivo particular correspondiente a audiovisual de testigo directo denominado la primera casa hecha con llantas recicladas, 22 de mayo de 2015.

Luego de tener en contexto la descripción del proyecto, de modo analítico cabe resaltar que este emplea la generación de control térmico, posee una referencia formal circular que hace posible el aprovechamiento del entorno, la luz y la ventilación, y retoma aportes tradicionales de otros sistemas constructivos durante su producción en sitio, por lo que conviene subrayar que la vivienda ecológica como opción de reciclaje por medio de su diseño logra una adaptación u involucramiento adecuado en el medio, proporciona un acogimiento para los usuarios gracias a la regulación climática que permiten los materiales con los que fue construida, y una alta interacción dada por las peculiares conformaciones de las cubiertas, las cuales brinda la capacidad de ser translucidas, transitorias y duraderas (Carrillo, 2015).

6.1.5. Construcción con neumáticos por Gernot Minke – techos verdes.

Gernot Minke por medio de su teoría documentada expresa la viabilidad de usar techos verdes como retribución al medio y aportes a la sociedad, dado su diversa utilidad donde se resalta la implementación de huertos, por ende se busca denotar la construcción de techos verdes, exponiendo una construcción experimental de cómo se puede lograr un techo empinado utilizando un sistema técnico e innovador de elaboración sencilla con componentes naturales y reciclados. Para entrar en contexto con esta técnica milenaria Gernot Minke hace un estudio al techo de terrones de turba por lo cual él expresa que:

El término empinado es utilizado para techos cuya inclinación es superior a 40° (84%). Para ello no son suficientes, como protección contra deslizamientos del sustrato, umbrales de deslizamiento, colchonetas antideslizantes u otros. El modo más sencillo de fabricar un techo empinado ajardinado, lo muestra el tradicional techo de terrones de turba de Islandia. (Minke, Techos empinados, 1980)



Ilustración 12. Casas tradicionales de panes de césped - Islandia, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.

Este techo se construye bajo la aplicación de panes de césped y terrones de turba respectivamente de 8 y 10 cm de espesor, bien enraizados unos sobre otros como un muro de ladrillo, como este espesor de 10 cm de sustrato no es suficiente y el sustrato suelto se deslizaría, se colocan 2 capas de panes.

Construcción experimental elaborada por el laboratorio de investigación de la universidad de kassel, desde 1976, con seguimiento de Minke (Minke, Techos empinados, 1980), tales como:

Ilustración 13. Ladrillo contenedor de plantas, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.



Ladrillo contenedor de planta:

Funciona como tejas de techo, lo cual posibilita el revestimiento impermeable esto es posible gracias a el recipiente plastico con cracteristicas de 9 litros con un solape lateral de 40 mm de ancho (Minke, Techos empinados, 1980), con una leve curvatura atraves de la periferia para asi lograr la red de plantas.



Ilustración 14. Bolsas para plantas llenas de sustrato, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.

Bolsas para plantas llenas de sustrato:

Colchonetas prefabricadas de plantas de 1m de ancho y hasta 20 cm de largo (Minke, Techos empinados, 1980), esta técnica requiere ser doblemente armada para alcanzar la inclinación de 45° para la cual fue previamente diseñada.



Ilustración 15. Recubrimiento con neumáticos, por techos verdes – Arq. Gernot Minke. Archivo particular correspondiente a recopilación de documento de editorial fin del siglo, techos verdes, construcción experimental, universidad de kassel Alemania 1980.

Recubrimiento con neumáticos:

En la construcción experimental se pusieron viejos neumáticos sobre la impermeabilización del techo y luego se rellenaron con tierra y panes de césped. Después de un ciclo de vegetación, la construcción se cubrió con una densa y verde piel (Minke, Techos empinados, 1980).



Gracias este planteamiento logro obtener bases para cubiertas inclinadas con materiales naturales o reciclados, así como el soporte para aplicación a planteamientos verticales con tal que se dé el manejo de pendientes donde las bases formales de la estructura del proyecto a su vez es el soporte de la red de plantas.

6.1.6. Condiciones de habitabilidad.

Las condiciones aptas aplicadas a un espacio son de gran importancia para las personas encargadas de su producción y aún más para cada individuo que hace uso del espacio, de ahí que, a través del tiempo se ha procurado ir mejorando las condiciones que satisfacen necesidades y la calidad que soporta su vida, a condición de controlar los sucesos causados por las afectaciones climatológicas y otras amenazas como la desintegración e inseguridad; acorde con lo dicho con el propósito de adquirir soportes que sean viables a la aplicación dentro de un espacio conformado con el sistema constructivo con neumáticos, empezare por considerar que la habitabilidad responde a la demanda poblacional, la relación con el medio y a las actividades que en un espacio se desarrollan con acciones de mejora articulando la sostenibilidad, por lo que tomo como líneas de estudio *la zonificación bioambiental* correspondiente a avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 8, N° 1, 2004 y los temas que abarca la habitabilidad desde una perspectiva disímil planteada en las *mejoras de habitabilidad en vivienda* por Matos Matos, Manuel Arismendy Arq. Barcelona – España, septiembre 2015.

- Este análisis a la zonificación bioambiental Latinoamérica para una arquitectura sustentable, presenta una construcción metodológica para lograr avances renovables y medio ambientales, en busca de identificar las condiciones actas donde el diseño arquitectónico mediante estrategias de acondicionamiento promueve el confort esperado

para una calidad habitacional teniendo en cuenta las variaciones climáticas que posee la tierra, por lo que el planteamiento de la zonificación bioambiental le da valoración a esas determinantes y forma su aplicación dividido en criterios, con el propósito de determinar por medio de una apreciación el aislamiento térmico, inercia térmica, ganancias solares y captación de brisas a través de la ventilación cruzada (Evans, 2004). La presente tabla indica las relaciones a tener en cuenta para obtener la dicha apreciación que trae consigo un contexto explicativo por medio de la estandarización de criterios que se deben tener presentes a la hora de hacer un planteamiento.

Criterio	Indicador	Datos meteorológicos
Criterio de verano		
Confort en verano.	Día de diseño, día cálido típico.	Temperatura superada en 'n' días por año, con valores de humedad relativa.
Uso de inercia térmica.	Amplitud térmica en verano.	Temperatura media mínima y máxima en meses con temperaturas cálidas.
Minimizar A / C	Simulación anual de energía para refrigeración.	Demanda anual con simulación, utilizando temperatura, humedad relativa y radiación solar horaria.
Protección solar en verano.	Ángulos de sol que requieren protección	Geometría solar en relación a latitud en meses con temperaturas confortables y cálidas.
Aprovechamiento de brisas.	Disponibilidad de movimiento de aire en meses cálidos.	Orientación de vientos predominantes en meses con temperaturas cálidas.
Uso de aislantes térmicos.	Factor de calor solar: ingreso de calor según aislantes y color.	Radiación, viento y temperaturas horarias en días con cielo claro.
Criterios de invierno		
Minimizar uso de combustible.	Grados días de calefacción.	Temperaturas medias mensuales o temperatura horaria en cada día de un año típico de diseño.
Confort y control de condensación.	Temperatura superficial interior.	Temperatura mínima de diseño en un día frío de invierno.
Aprovechamiento del sol en invierno.	Ángulos de sol que proporcionan radiación favorable.	Geometría solar en relación con latitud en meses con bajas temperaturas.
Uso de sistemas solares pasivos.	Radiación favorable en meses fríos.	Intensidad de radiación en días típicos de meses fríos.
Minimizar capacidad de calderas.	Potencia de instalaciones.	Temperaturas horarias mínimas en un día de diseño de invierno.
Otros criterios de sustentabilidad		
Control de erosión de suelos.	Régimen de lluvias.	Valores de diseño de precipitación máxima en 1 hora o en 24 horas.
Uso de agua de lluvia.	Demanda según clima y oferta según precipitación.	Precipitación típica en meses de escasas lluvias.
Calidad de aire interior.	Potencial de acondicionamiento natural.	Temperatura, humedad relativa y radiación solar horaria durante un año típico de diseño.
Iluminación natural.	Recurso de luz natural.	Latitud, días con cielo cubierto en invierno, o datos de iluminancia.
Uso de vegetación.	Régimen de lluvias en relación con temperatura.	Precipitación mensual según temperatura media mensual.

Ilustración 16. Criterios, indicadores y datos meteorológicos para zonificación bioambiental, Archivo particular correspondiente a recopilación datada en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.



Figura 18. Indicadores para alcanzar el confort. Elaboración propia con base a información adquirida en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.

Estos índices coinciden en establecer 6 zonas:

La Norma presenta un gráfico que permite establecer la zona bioambiental de localidades, según la latitud y altura sobre el nivel del mar. Las Zonas 1, 2, 3 y 4, son basadas en la amplitud térmica en verano, con valores de amplitud superior o inferior a 12° C, con excepción de la Zona 4, donde la gran amplitud típica de la zona más continental alcanza 16°C con dos zonas adicionales y finalmente, las regiones más frías, Zonas 5 y 6, están divididas en dos sectores sin establecer sub-zonas: la región de gran altura al norte de latitud 40°S, donde el recurso solar es importante, y al sur de la misma latitud donde el recurso solar es escaso. (Evans, 2004)

Zona	Denominación	Recomendaciones	Techos	Muros
1 ^a	Muy cálido, $\Delta T > 14^{\circ}\text{C}$, TEC en verano $> 26,3^{\circ}\text{C}$	Colores claros, aislamiento en techos y paredes E y O, Fachadas al N y S, protección solar, ventilación cruzada.	0,72 W/m ² K (1)	1,80 W/m ² K (1)
1b	Muy cálido, $\Delta T < 14^{\circ}\text{C}$	Similar a 1a (menor amplitud y necesidad de incorporar inercia térmica).	0,72 W/m ² K (1)	1,80 W/m ² K (1)
2 ^a	Cálido, $\Delta T > 14^{\circ}\text{C}$, TEC en verano 24,6-16,3°C.	Colores claros, aislamiento en techos y paredes E y O, Fachadas al N y S, protección solar, ventilación cruzada, .	0,72 W/m ² K (1)	1,80 W/m ² K (1)
2b	Cálido, amplitud $< 14^{\circ}\text{C}$	Similar a 2 ^a , menor amplitud y necesidad de incorporar inercia térmica.	0,72 W/m ² K (1)	1,80 W/m ² K (1)
3 ^a	Templado, $\Delta T > 14^{\circ}\text{C}$, TEC verano 22,9-24,6°C	Viviendas agrupadas, inercia térmica, protección solar, colores claros, menor énfasis en ventilación cruzada	0,76 W/m ² K (1)	1,85 W/m ² K (1)
3b	Templado, amplitud $< 14^{\circ}\text{C}$.	Similar a 3a, sin necesidad de enfatizar la inercia térmica	0,76 W/m ² K (1)	1,85 W/m ² K (1)
4 ^a	Templado frío, de montaña	Protección de viento,	0,76 W/m ² K (1)	1,67 W/m ² K (1)
4b	Templado frío, de máxima radiación	Protección de viento, protección solar en verano,	0,76 W/m ² K (1)	1,67 W/m ² K (1)
4c	Templado frío, de transición	Protección de viento	0,76 W/m ² K (1)	1,67 W/m ² K (1)
4d	Templado frío, marítima	Protección de viento, protección solar en verano.	0,76 W/m ² K (1)	1,67 W/m ² K (1)
5	Frío, con sol, $< 40^{\circ}\text{S}$	Protección de viento,	1 W/m ² K (2)	1,67 W/m ² K
5	Frío sin sol, $> 40^{\circ}\text{S}$	Protección de viento	1 W/m ² K (2)	1,67 W/m ² K
6	Muy frío, $< 40^{\circ}\text{S}$	Protección de viento, similar a zona 5, mínima superficie expuesto al exterior, mayor inercia térmica, ganancia solar.	1 W/m ² K (2)	1,45 W/m ² K
6	Muy frío, $> 40^{\circ}\text{S}$	Similar a 6, con menor recurso solar	1 W/m ² K (2)	1,45 W/m ² K

Ilustración 17. Zonificación de la republica de argentina (IRAM 1996^a – IRAM 1996b), Archivo particular correspondiente a recopilación datada en el documento denominado zonificación bioambiental para Latinoamérica para una arquitectura sustentable, 2004. Por John Martin Evans.

Por lo consiguiente en la tabla de zonificación de argentina se encuentra

características georreferenciales, recomendaciones y la transmitancia térmica a la que deben aplicar techos y muros, referencias que se deben utilizar si se desea obtener el confort pertinente para la concepción de un espacio. El uso de esta teoría es la clave para la conservación del confort y evitar grandes impactos, dado al alcance al que se puede llegar si se hace buen uso de esta en un proyecto arquitectónico por medio de la implementación de relaciones del espacio con las determinantes del entorno y la utilización de los materiales indicados.

- En este análisis a las mejoras de la habitabilidad, se busca obtener aportes de las posturas que se expresan por medio de comparaciones a la habitabilidad y de la metodología que pauta las condiciones actas en el marco de satisfacer las necesidades colectivas para alcanzar una mejor calidad de vida (Arismendy, 2015). Primeramente el estudio referencia el “contexto histórico de la habitabilidad y parámetros establecidos” haciendo una breve reseña a partir del momento en que surge la necesidad de manejar las condiciones para mejoramiento de calidad de vida.

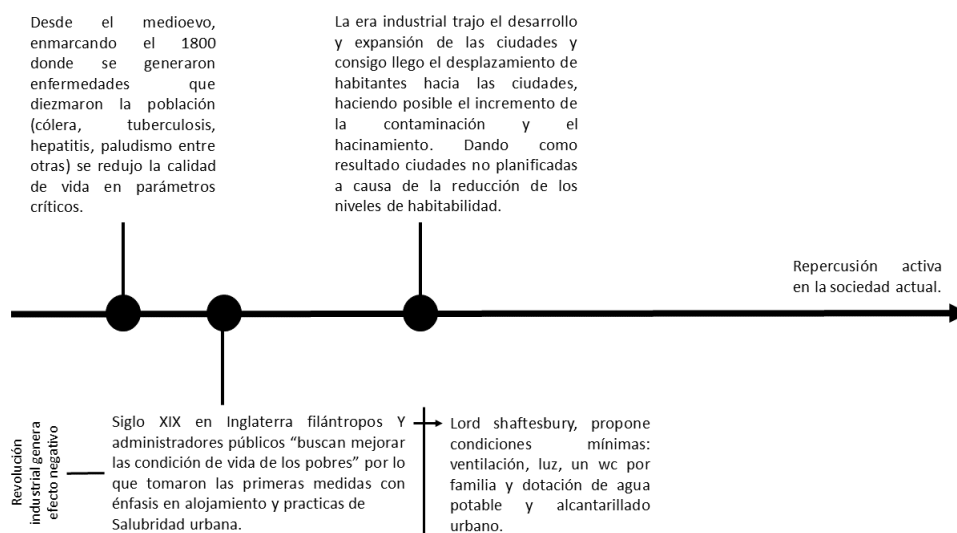


Figura 19. Contexto histórico de la habitabilidad y parámetros establecidos. Elaboración propia con base a información adquirida del documento mejoras de habitabilidad en la vivienda, por Matos Matos, Manuel Arismendy Arq. Barcelona – España, septiembre 2015.

Dicho en otras palabras las soluciones fueron ineficaces dado a que fue desplazado el problema sin solución y las consecuencias se convirtieron en un canon de afectación global hasta tiempo actual, por lo que es oportuno e indispensable planear la captación de los recursos, el uso adecuado y estrategias para su reutilización teniendo la sostenibilidad y sustentabilidad como aliada.

Seguidamente el estudio muestra la habitabilidad como una herramienta para aplicación diversa según la perspectiva a la que sea enfrentada, como muestra de ello se pauta cuatro enfoques:

- 1) Es una condición intangible, como cualitativa, que se relaciona con el ser del hombre.
- 2) Acción cuantitativa relacionada directamente con la calidad de vida, puede ser cuantificable y controlable por el diseño, cuya obligación es proporcionar las “mejores condiciones” a partir de estándares determinados por especialistas, con lo cual se establece un “deber ser”.
- 3) Confortabilidad pos ocupacional, como un instrumento de evaluación de las condiciones en que se habita.
- 4) Acto perceptivo que implica una interpretación de la expresión, de la interrelación entre el mundo psicofísico, con ciertas prácticas sociales del que habita, y la propuesta formal del objeto habitable, a saber: el objeto arquitectónico, en cuya espacialidad está implícita una significación tal produce un modo de habitar. (Arismendy, 2015)

Estos enfoques han sido apoyados y argumentados por diferentes teorías, debido a que han seguido las estructuras pertinentes ante la necesidad, generando conclusiones para el logro de la satisfacción por medio de tres perspectivas.

- A. Perspectiva relativista-objetiva. Argumenta que las necesidades son socialmente relativas y objetivas por ser independientes de los deseos.
- B. Perspectiva relativista-subjetiva. Arguye que las necesidades son relativas a las personas y están vinculadas a las preferencias individuales.
- C. Perspectiva universalista-objetiva. Contraria a las relativistas, aduce que las necesidades son comunes a todas las personas y objetivas por ser independientes de los deseos. (Arismendy, 2015)

Estas perspectivas atribuyen a la investigación la afirmación que corresponde a una aplicación según criterios pautados de quien alberga el espacio. Por otro lado la postura de Arismendy plantea disponer de una teoría normativa que maneje las necesidades básicas, las cuales más allá de la cultura o condición de la persona sean comunes a la especie humana, una teoría normativa que permita la elaboración de un concepto de habitabilidad coherente con el marco de limitantes ambientales, esta postura renombra la necesidad de evaluar las condiciones comunes a las que los seres humanos correspondamos y la formulación de una norma que recopile una visión eco amigable que aporte a la satisfacción del ser y sea una herramienta para quienes están a cargo de la composición espacial.

Seguidamente la estructura del estudio resalta posturas entre necesidad y satisfacción:

Sen - distingue entre capacidades o conjunto de funcionamientos de las personas, características de los bienes y bienes. El foco de atención debe colocarse en las capacidades/necesidades de las personas, y se cuestiona si estas se concretan mejor en el ámbito de los bienes y servicios, o en el ámbito de las características. (Arismendy, 2015). Infiere en hacer un previo análisis a los requerimientos de los individuos, ya que el planteamiento se enfoca a satisfacer el desarrollo de cada capacidad respecto al desenvolvimiento frente a actividades en específico y a la satisfacción de cada necesidad.

Max-Neef - las necesidades son universales, mientras que los satisfactores como formas de ser, tener, hacer y estar, definen la modalidad dominante que una cultura o sociedad imprimen a las necesidades (Arismendy, 2015). Define que se debe tener en cuenta las necesidades universales, pero con un enfoque al modo de vida del individuo teniendo en cuenta su influencia cultural, debido a que no todas las culturas desenvuelven igual sus actividades.

Doyal y Gough - desarrollar el proceso de satisfacción diferenciando entre necesidades, características de satisfactores – características de satisfactores universales o necesidades intermedias - y satisfactores (Arismendy, 2015). Establece que es necesario hacer una clasificación enfocada a encontrar las necesidades básicas incorporadas en espacios públicos o privados correspondientes a actividades dentro de un espacio físico, por lo que en el estudio entra el marco de derechos establecidos por naciones unidas (ONU) establece necesidades básicas universales (Arismendy, 2015). Lo que infiere que la habitabilidad está enlazada a limitantes sociales que establecen mínimo graduales y a limitaciones ambientales que establecen el uso de recursos, su obtención y mantenimiento; límites que no son inalterables aunque se haya tratado de manejar acordeamente la demanda requerida, es decir que se hace necesario la formulación de estrategias que agrupen principios sostenibles.

Por lo que finalmente Arismendy, plantea una metodología que aprovecha lo existente y transforma de manera eficaz la manera de habitar sacándole partido al placer de habitar, implementando la teoría que consiste en la conjugación de la solidez, minimalismo, higiene, capacidad de transformación, economía de espacio, ampliación, transparencia de fachadas, intervención sobre circulaciones, espacios acogedores y seguros, y espacios exteriores organizados. Lo cual da lugar a la propuesta que se basa en: asociar los espacios y sus usos, circulaciones libres, economizar energía, ampliar los espacios privados y darles prioridad en aprovechamiento visual, disponer de funciones a los espacios, aprovechar aire y luz, relación y asociación de espacios interna y externamente, manejo de transparencia, generación de espacios que generen tranquilidad, asociación de varias estancias, conexión permanente entre espacio, dilatación y asociación horizontal y vertical.

6.2.Marco conceptual

6.2.1. Estado del arte de los neumáticos.

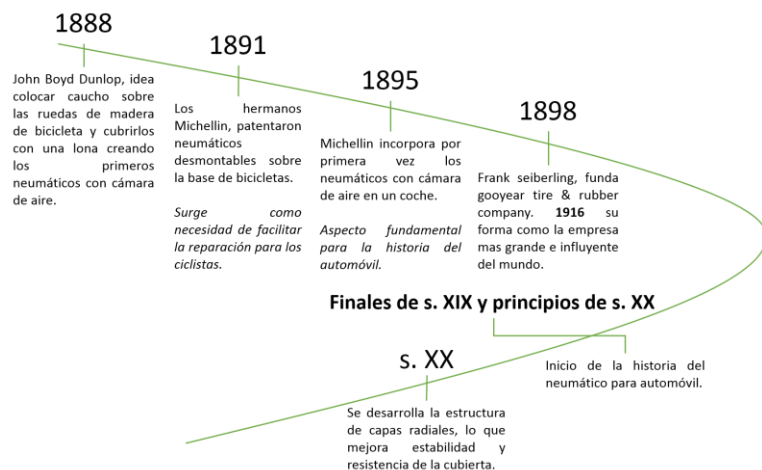


Figura 20. Historia del neumático, desde su origen hasta nuestros días. Elaboración propia con base a información adquirida del sitio web ([i neumaticos.es](http://i.neumaticos.es), publicado el 23 de mayo de 2013).

Este invento marco pauta en el mundo, permitió reconocer nuevos lugares y facilito trabajos para la sociedad, pero no obstante,

actualmente se vive un problema ambiental que día a día tiene incrementos a causa del manejo inadecuado de este como desecho, aunque este cuenta con planes estratégicos cuyo objetivo puntual es contrarrestar el impacto que presenta, con el apoyo y gestión que rigen las administraciones ambientales de cada nación.

6.2.2. Concepto general de la bioconstrucción.

Sistemas de edificación o establecimiento de viviendas, refugios u otras construcciones, realizados con materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados, reciclables o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal y biocompatibles y que no supongan toxicidad alguna para las personas y el medio ambiente. (estudio, 2018)

El crecimiento poblacional demanda cada vez más desechos y necesidades dado a que somos víctimas del consumo innegable del mercado pautado de diferentes maneras, esto quiere decir que se requiere una solución para contrarrestar el impacto, debido a ello surge la

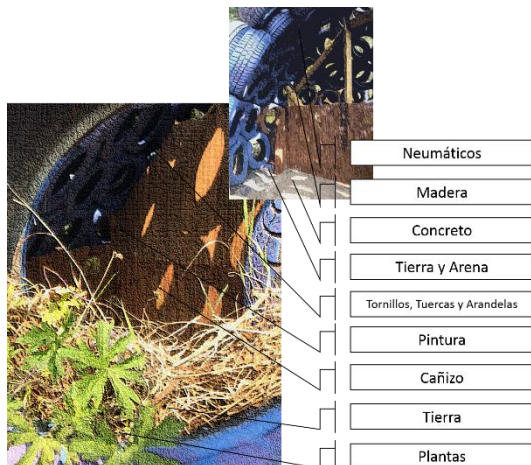
bioconstrucción como solución equilibrada entre el estado social y ambiental lográndose un equilibrio.

6.2.3. Concepto general de la construcción con neumáticos.

Los NFU son materia reciclable y adaptable para ser reutilizada ya que brinda diferentes aplicabilidades; entrando en el campo de la construcción existen aplicaciones en obras civiles como es el caso de relleno ligero de terraplenes y construcción de taludes, y en la arquitectura se encuentra una interesante forma de leer y aportar al medio, donde es de suma importancia tener presente conceptos como el reciclaje, la reutilización y la reintegración, ya que abarcan grandes aportes dado a que se atribuyen al caso como una apuesta amable, teniendo en cuenta que son particulares construcciones que resistente a las adversidades naturales como variaciones climáticas o movimientos telúricos, además poseen características térmicas que brindan la posibilidad de generar un gran aporte ambiental y social al manejar de manera correcta los tratamiento y diversos usos a los cuales aplica la puesta en marcha de la bioconstrucción con este sistema.

6.2.4. Materiales en uso y las necesidades que se buscan satisfacer.

- **Materiales:**



Los materiales en uso para este tipo de construcción son de fácil obtención, económicos, fáciles de maniobrar, no tóxicos y biodegradables en algunos de sus casos.

Ilustración 18. Materiales en uso. Elaboración propia con base a información adquirida durante el planteamiento y ejecución de obra, 2019.

- **Necesidades a satisfacer:**

- ✓ Encontrar utilidad al desecho de neumáticos por ser un gran problema ambiental y social.
- ✓ Establecer un diseño de manera orgánica retomando el concepto de ciruela, fruto representativo de la zona con el fin de lograr tener el elemento como reseña educativa. Ya que por estar ubicado en un parque nacional paisajístico del bajo Vístula con particularidades de orden patrimonial es muy visitado por organizaciones, escuelas, colegios y universidades, así como asociaciones que buscan obtener bases sobre sus temas significativos como el cultivo, producción, gastronomía, historia, reconocimiento de animales y lugares patrimoniales.
- ✓ generación de un lugar multifuncional denominado central space el cual complemente el proyecto Apple.

6.2.5. Concepto general de central space.

El concepto central space, hace referencia a las necesidades y los requerimientos del cliente, el cual otorga al proyecto la utilidad de conformación de un espacio multifuncional y lo denomina por ese nombre. En busca de solventar de manera física la muestra de un carácter significativo para el lugar (fruto ciruela) y de manera práctica o dinámica el compartimiento de información tipo educativo que maneja el parque.

6.3. Marco normativo

6.3.1. Aportes normativos y lineamientos en el ámbito normativo.

En previa a la toma en cuenta de normas que establecen control sobre el desecho, captación y tratamiento de neumáticos; se toma referencia de las directrices establecidas por la unión europea para la captación, manejo y control de desechos, parámetros condensados en el

convenio Basilea y para el logro de la calidad a la que deben llegar las obras arquitectónicas para poder alcanzar el estándares de habitabilidad se trae a el caso la NTC- ISO 9001 y NTC – ISO 9004 de cuales se dará el alcance de toma de decisiones que aplican y tienen relación con el tema. En la siguiente tabla se enuncia y especifica las aplicaciones a la investigación.

Tabla 1. Anunciacion y especificacion de las aplicaciones normativas.

MARCO NORMATIVO		
NORMA	CONTENIDO A FIN	TEMA
Convenio Basilea.	Contenido general.	El Convenio de Basilea, que entró en vigor el 5 de mayo de 1992, estipula directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos u otros desechos que requieran un carácter diferente para su manipulación final, estableciendo el procedimiento de eliminación de acuerdo a condiciones adaptables a cada país que es parte del acuerdo.
NTC - ISO 9004.	Contenido general.	Sistema de la gestión de la calidad, directrices para la Mejora del desempeño constructivo y alcances satisfactorios para el logro de ventajas competitivas.

Fuente: elaboración propia, 2019.

7. Metodología de la investigación

La pasantía, se articula entre trabajo de campo y oficina, de acuerdo a las funciones asignadas por la empresa AGRITECTURA, concentra en síntesis el modo de obtención de información documentada o de tipo vivencial en las siguientes fases:

Tabla 2. Enunciación y especificación de las funciones metodológicas por fases.

ESTRUCTURA DE METODOLOGÍA	
FASES	DESCIPCION
Fase 1. Recolección de información.	A. Recolección de información acerca de antecedentes sobre el desecho de neumáticos, consintiendo alteraciones al medio ambiente y social, así como la recolección y tratamientos a los que aplican los parámetros para un acta manipulación. En fuentes secundarias, (libros, revistas, artículos web, etc.)
	B. Análisis a referentes bibliográficos acerca de la construcción con neumáticos, de cómo se implementa en ámbitos completamente sumergidos en el medio ambiental con la implementación de la sostenibilidad.
	C. Análisis a documentación bibliográfica que trata el concepto de habitabilidad, implementando la relación con el contexto por medio de la zonificación bioambiental y el replanteamiento de la habitabilidad apoyando las necesidades básicas.

Fase 2. Investigación normativa.	Revisión de normas para el control de neumáticos, y normas para el control de calidad en busca de un espacio confortable, realizando un seguimiento de las actividades que en ellas se establecen.
Fase 3. Trabajo proyectual.	A. implementación de grupos focales.
	B. técnicas proyectistas (Diseño).
	C. experimentos físicos.
	D. implementación de grupos focales.
	E. estudio a test no estandarizado.
Fase 4. Trabajo de campo.	A. ejecución y supervisión de obra.
	B. toma de instrumentos prácticos (registro visual fotografía y video, bitácora, seguimiento de cronograma de actividades.
	C. registro anecdótico.
	D. inventario para entrega de obra.
Fase 5. Evaluación de información.	A. Sistematización, organización de la información de ejecución y control de la calidad.
	B. Análisis de la información extraída.
	C. Determinar las actividades y parámetros que son necesarios para dar a las obras de este tipo, un control de calidad óptimo para generar habitabilidad o estancia.
Fase 6. Propuesta.	Propuesta de herramienta de control, para manejar la satisfacción de acuerdo a actividades prioritarias que requiere la conformación de un espacio y mantener el conocimiento de la totalidad de las actividades ejecutadas en estas (diseño, ejecución y evaluación de aplicativo).

Fuente: elaboración propia, 2019.

CAPITULO 2. Investigación práctica

8. Desarrollo de pasantía

8.1. Plan de trabajo

- Firma del acta de inicio, en la relación empresa- pasante que tuvo como fecha el día 01 de mayo del 2019 como protocolo de los requisitos de la universidad, valido a totalidad de la pasantía dentro del periodo 1 de mayo a 1 de septiembre del año vigente.
- Inicio de actividades el día jueves 02 de mayo del año 2019, con la inducción a los proyectos, a supervisar y actividades extras como apoyo a la empresa.

Primera etapa:

- Asignación del lugar de trabajo, (entrega de oficina).
- Reconocimiento analítico a la historia y el patrimonio característico del lugar, denotándose de modo emblemático las viviendas tipo chata, al igual que sus costumbres y tradiciones. A fin de identificar los objetivos para las obras en marcha y adquisición de lineamientos que traten temas conceptuales del planteamiento y la materialidad.
- Investigación analítica de los tratamientos aplicados por el arquitecto Michael Reynolds, normas que rigen para el manejo del material NFU y el empleo como material en la construcción. Investigación analítica de tratamientos que rigen el manejo de los materiales a utilizar y su empleo como materia de construcción, para llevar a cabo la exposición de intercambio de conocimiento donde también se hace presentación de Colombia a los directivos del parque del bajo Vístula. A fin de tener el conocimiento previo de los procesos a aplicar la bioconstrucción.
- A fin de tener un conocimiento previo de los procesos que implica el manejo de la bioconstrucción en cuanto a su producción y su implementación. Se recibe compartimiento y reconocimiento de aspectos teórico prácticos de las técnicas de construcción a emplear, por el arquitecto Bernardo Sánchez Reinoso.
- Reconocimiento de los proyectos a realizar, (ecological toi toi o central space y Apple), donde se ubican, y el sistema constructivo a trabajar (construcción con neumáticos y balas de paja). Previo a ello se realiza trabajo práctico en la realización de levantamientos virtuales por medio de herramientas 2D y 3D, donde se aplican conceptos formales en el caso del proyecto conocido como ecological toi toi o central space se acoge forma de

ciruela y en el caso del proyecto apple como su nombre lo indica acoge forma de manzana. Acorde a la solicitud del cliente.

- Socialización de los proyectos, donde se explican los sistemas constructivos y posibles soluciones al diseño requerido, por medio de una exposición a un grupo focal compuesto por directivos del parque del bajo Vístula.
- Visita al lugar del proyecto para la realización de localización, revisión del lote y planteamiento inicial, de un diseño en boceto.
- Clasificación y alistamiento de materiales necesarios para la ejecución de los proyectos, al tiempo al que se realizan correcciones de modo digital a el proyecto apple.
- Realización de trabajos prácticos en la realización de pruebas de modulación, filtración de agua, resistencia, tiempo de ejecución, y prueba de revestimiento verde.
- Realización de correcciones en 2D y 3D a los proyectos, donde se suman conversiones y aportes, en el proyecto apple se cambia de área y en el proyecto ecological toi toi o central space se cambia la modulación (sentido o posición de los neumáticos).
- Trabajo practico en la realización de experimentos, en busca de evaluar modulación, filtración de agua, peso, resistencia, tiempo de ejecución y propuesta de revestimiento verde. A fin de ejecutar la técnica más rápida y de mayor agrado para el cliente (directivas del parque). Para tal finalidad, se emplea la aplicación de la teoría de Philipo Brunesky con la que fue construida la cúpula de la catedral santa maría de la fiore y se desafío la gravedad, esta consiste en establecer una forma que contenga una cúpula dentro de otra, manejando arcos puntiagudos, con 8 lados que se elevan a un punto central que remata en el vértice.

- Trabajos prácticos en la realización de planos del proyecto ecological toi toi o central space y revisión al planteamiento del proyecto apple, reajuste de planimetría.
- Reuniones con el arquitecto Julius e ingenieros para la aprobación del proyecto apple.
- Trabajo practico en la realización de prueba para la previsualización de humedad y capacidad de capilaridad requerida y evaluada por el arquitecto Bernardo Sánchez reinoso a cargo.
- Socialización de los proyectos donde se expresa el planteamiento de los proyectos, sistemas constructivos y usos a los que aplican. Por medio de diversas exposiciones a grupos focales que visitan el parque del bajo Vístula.
- Ejecución y supervisión de obra en el proyecto ecological toi toi o central space, donde se hace la aplicación física de planos y esquemas en la realización de la actividad de localización, descapote y excavación para la cimentación exterior.
- Seguimiento a el proyecto apple efectuando la clasificación de clasificación y alistamiento de material requerido para la ejecución de la estructura.



Ilustración 20. Lugar de trabajo. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 21. Reconocimiento de la ubicación de los proyectos a realizar. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 22. Planteamiento de proyecto de manera esquemática (forma de iglú, cimentación, muros, cubierta y posible mueble interno) Elaboración propia, 2019.



Ilustración 23. Primera parte de experimento, construcción con neumáticos de modo horizontal. A fin de evaluar modulación, peso y filtración de agua. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 24. 2da parte de experimento.. A fin de evaluar resistencia, tiempo de ejecución y propuesta de revestimiento verde (formación de materas en el muro y estructura para plantación de hiedra). Elaboración propia, 2019.



Ilustración 25. Experimento de construcción con neumáticos de modo vertical. A fin de evaluar modulación, peso, filtración de agua, resistencia, tiempo de ejecución y propuesta de revestimiento verde. (Formación de materas en el muro y soporte para la plantación de hiedra). Elaboración propia, 2019.

Luego del trabajo práctico en el que se desarrollaron los experimentos se puede concluir que en el primer experimento se evaluó cada uno de los caracteres a tener en cuenta previamente y se tiene como resultado una buena alternativa, pero no obstante se encuentra una falencia para este caso dado al tiempo que este modo constructivo requiere. En el segundo experimento se

encuentra una opción más apropiada para el tiempo de la pasantía, dado a que se evaluaron los mismos caracteres y se encontró que el levantamiento de muros hace a su vez la materia y estructura para la plantación de hiedra, de modo que se ahorra tiempo y materiales en la construcción.

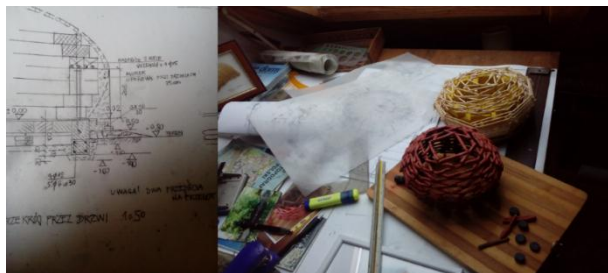


Ilustración 19. Revisión al proyecto apple a cargo del arquitecto Julius y arquitecto Bernardo. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 20. socialización de planteamiento del proyecto apple. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 21. Realización de Prueba no estandarizada para la previsualización de humedad y capacidad de capilaridad, esta consiste en hacer una excavación de 0.60m de ancho por 1m de largo y 1m de profundidad. Elaboración propia, 2019.

Luego del trabajo practico en el que se llevó a cabo el desarrollo de la prueba, se tiene como resultado que la previsualización de humedad se da luego de excavar 0.30m lo que corresponde a (0.10m de tierra negra y 0.20m de tierra café oscura), seguido de estas capas se encuentra una capa con un espesor de 0.30m con características arcillosas de tonalidad gris y al finalizar la excavación se encuentra arcilla de tonalidad más oscura; al cabo de un día de exposición a la intemperie sin existir lluvia se



presenta 0.40m de agua en fondo de la excavación, lo que quiere decir que la capacidad de capilaridad es alta según el arquitecto a cargo.

Ilustración 22. Evaluación humedad, capilaridad e inicio de la excavación del proyecto. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 23. Excavación total de área correspondiente a la cimentación. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 24. Tratamiento de suelo para control de humedad y compactación de suelo donde se dispone la cimentación. Elaboración propia, 2019.

Gracias al estudio permitido

por la prueba, se encuentra la

solución adecuada para el manejo de la

humedad por medio del relleno a partir de una capa de piedra, seguido de una capa de tierra amarilla con características arenosas y finalmente arena, a causa de que son materia natural que regula la humedad y no permite una capilaridad alta, además de ser materiales totalmente compactables.

Segunda etapa:

- Elaboración de un formato para el control de obra semanal, reportando avances, mano de obra, y cantidad de materiales.

- El personal encargado hace socialización de los proyectos y explica los sistemas constructivos utilizados para la construcción y posibles soluciones para el diseño requerido por esta. Por medio de socialización a un grupo focal.
- Alistamiento de materiales para la construcción de los proyecto ecogical toi toi o central space y proyecto apple.
- Ejecución y supervisión de obra, en el proyecto ecological toti toi o central space, donde se da seguimiento a los reajustes en físico efectuados en planos, actividad en proceso cimentación exterior o contorno.
- Ejecución y supervisión de obra, en el proyecto ecological toti toi o central space, donde se da seguimiento a los reajustes en físico efectuados en planos, actividades en proceso construcción de muros. Para esta finalidad se emplea la teoría constructiva de la cúpula de Brunelesky denominada efecto huevo, esta consiste en establecer el punto céntrico del espacio donde se implanta la posición inicial de la cuerda guía, seguidamente se usa la



guía haciendo seguimiento de curvas que da la posición de un arco invertido permitiendo la colocación de cada pieza y que los muros se encuentren en la cúspide.

Ilustración 25. Socialización del proyecto,. Elaboración propia, 2019.

Por medio de la experimentación hacia un grupo focal que posiblemente disfrute del espacio. A fin de hacer divulgación y explicar el método y técnica constructiva.



Ilustración 26. Clasificación de material, por tamaño y espesor. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 27. Alistamiento de material, se clasifica los troncos de madera, se les quita la corteza, se pulen y se queman para lograr su inmunización. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 28. Se clasifica el cáñamo. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 29. Inicio de cimentación,. Elaboración propia, 2019.

Se perna en pareja los neumáticos y se forman secuencialmente según la circunferencia enterrando 0.20m que corresponde al espesor de un neumático, luego de ello se rellenan no a totalidad con tierra de característica arcillosa dado a su calidad de compactación.



Ilustración 30. Inicio de construcción de muros,. Elaboración propia, 2019.

Es necesario que la cimentación se deje compactada con un espacio libre para el

ingreso de las herramientas a fin de realización de la actividad de perna los neumáticos, luego de ello debe terminar el relleno de la cimentación; los neumáticos se deben colocar continuos en la parte exterior e interior, pero para generar un efecto de enlazado se deben posicionar los neumáticos interiores en la intersección que forman la unión de los neumáticos exteriores.



Ilustración 31. Construcción de muro, la disposición implementada en la base del muro prevalece hasta la terminación de este. Elaboración propia, 2019.

La posición vertical de los neumáticos permite un drenaje fluido del agua, y utilidad de

vegetación en los muros, se resalta que este sistema se utiliza con doble anillo de neumáticos para resistencia de su estructura, Se realiza una clave de unión en la parte superior para generar compresión, y tensión generando el efecto de la teoría del huevo.



Ilustración 32. Terminación de muro, Para el logro de la construcción fue necesario disponer de unos apoyos (ramas de un árbol corta viento muy típico en la zona). Elaboración propia, 2019.

Tercera etapa:

- Investigación analítica, para obtención de soportes al planteamiento de vegetación en los proyectos apple y ecological toi toi o central space, donde se encuentra tratamientos al manejo de cubiertas verdes y el empleo de neumáticos como material en la construcción de cubiertas por el arquitecto Gernot Mike.

- Ejecución y supervisión de construcción de la cubierta, para la función de cerramiento verde.
- Ejecución de limpieza, descascapote, nivelación y preparación al espacio interno del proyecto ecological toi toi o central space, para la cimentación.
- Ejecución y supervisión a cimentación del interior del proyecto ecological toi toi o central space, donde se da seguimiento a los reajustes en físico efectuados en planos, actividad en proceso cimentación interior.
- Ejecución y supervisión de acabados de exteriores, correspondiente a pintar el espacio y plantar vegetación en cubierta y muros.
- Ejecución y supervisión a acabados internos, donde se da seguimiento a estructura divisoria del espacio en madera y cañizo



Ilustración 33. Construcción de cubierta. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 34. Instalación de cubierta. Elaboración propia, 2019



Ilustración 35. Ejecución de cimentación. Elaboración propia, 2019.

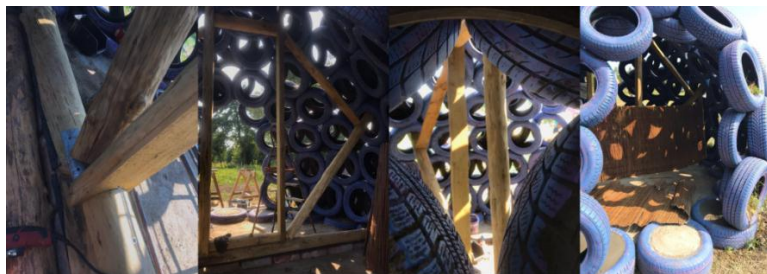


Ilustración 36. Acabado interior y exterior de pintura. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 37. Estructura subdivisoria, acondicionamiento interior e instalación de cañizo. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 38. Acabado exterior de plantación de vegetación (vegetación silvestre propia del lugar y hiedra) en el muro. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 39. Proyecto final. Elaboración propia, 2019.

Cuarta etapa:

- Al ser aprobado legalmente el proyecto apple se hace necesario hacer de manera digital unos últimos detalles, para comprensión de anclajes o conexiones.
- Luego de ello se da lugar a la ejecución de localización, descapote y excavación de 0.20m requeridos para la cimentación.

- Ejecución de localización, descapote y excavación de 0.20m requeridos para la cimentación del proyecto.
- Preparación de materiales requeridos para la obra.
- Fabricación de bases de maya combinado con neumáticos, requeridas para la formación de dados de la cimentación.
- Instalación de bases de maya y vaciado de roca en estas.
- Promoción de bioconstrucción por diferentes medios. Diseño de flyer, participación en entrevistas, y participación en charlas en diferentes lugares.
- Ejecución y supervisión a cimentación del proyecto apple, donde se da seguimiento a los reajustes en físico efectuados en planos, actividad en proceso de clasificación, agrupación de tres unidades de neumáticos y realizar la actividad de penarlos.
- Instalación de bases de neumáticos manteniendo la margen de dilatación de 0.20cm, para control de temperatura por medio de la ventilación.
- Vaciado de tierra en las bases de neumáticos, actividad en la que se aplica la técnica de (taloneo) apisonamiento manual.
- Promoción de bioconstrucción, actividad correspondiente a guía de visitas y charlas.



Ilustración 40. Corrección proyecto apple, edición por Edwin Yesid Piamba Guevara. Elaboración propia, 2019.

La participación práctica en esta etapa del proyecto, se debe a la corrección gráfica a la ubicación del

proyecto, adecuación al cambio de área y detalles de ensamble.



Ilustración 41. Preparación de los materiales y fabricación de bases en maya y neumáticos necesarias para la cimentación. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 42. Instalación dentro de la circunferencia correspondiente al área del proyecto de bases que forman la cimentación. Elaboración propia, 2019.

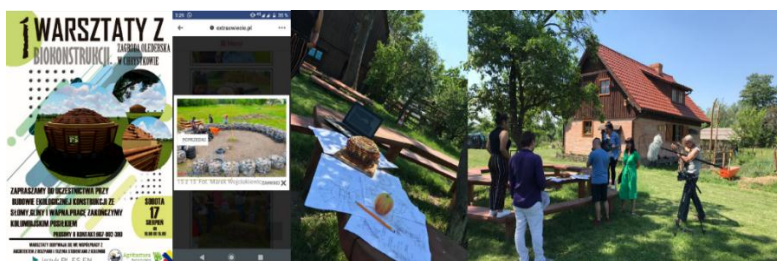


Ilustración 43. Promoción de bioconstrucción por diferentes medios. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 44. Terminación de vaciado de piedra para las bases de maya y vaciado de tierra para las bases de neumático. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 45. Vaciado de tierra para las bases de neumático. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 46. Inicio de formación de estructura y promoción de bioconstrucción. Elaboración propia, 2019.



Ilustración 47. Promoción de bioconstrucción. Elaboración propia, 2019.

8.3. Proyectos de estudio

Los proyectos que a continuación se presentan, son aquellos en los que como pasante realice trabajo práctico, estos proyectos en su totalidad se desarrollan con variaciones en su forma constructiva, pero con similitudes que se darán a conocer desde una contextualización de su planteamiento y ejecución, estos dos proyectos se realizaron bajo la guía y gerencia de la empresa Agritectura, en donde cuya labor principal fue la de planteamiento, ejecución y supervisión de la construcción de obras.

Proyecto 1: El Proyecto de construcción plantea la conformación de un espacio multifuncional el cual se nombra ecological toi toi o central space, en un lote de 5.20 m² correspondiente 4m² funcionales, para este el acompañamiento de obra que se llevó a cabo, fue ser apoyo para el área de planteamiento (diseño), ejecución de obra y supervisión.

Proyecto 2: El proyecto de construcción plantea la conformación de un espacio de carácter cultural el cual se nombra apple, en un área de 70 m². Para este el acompañamiento de obra que se llevó a cabo, fue ser apoyo para el área de ejecución de obra y supervisión. Haciendo énfasis en la ejecución del sistema de construcción de cimentación con bases de maya convidado con roca y neumáticos.

La supervisión que se aplica se da desde la llegada de material, todo lo relacionado con las actividades a realizar en los días que se asiste la ejecución, se lleva un listado de los

trabajadores y el rendimiento junto con el gasto de material, así mismo se tiene en cuenta los imprevistos que se presentan en la obra por las condiciones del terreno y el clima. A su vez, se implementó la realización de la supervisión desde la corrección del diseño el despiece de las cantidades de obra según planos, se superviso el transporte y traslado de los componentes de obra según la ejecución de obra, el almacenaje de estos respecto a su uso en los días que se presentó las supervisión, se realizó el chequeo del estado de los componentes según se daba el avance de obra. Llevando un registro de las actividades realizadas, se pudo reunir datos de manejo de herramienta y personal requerido para los ensamblajes y las obras complementarias.

Tabla 4. Proyecto Apple.


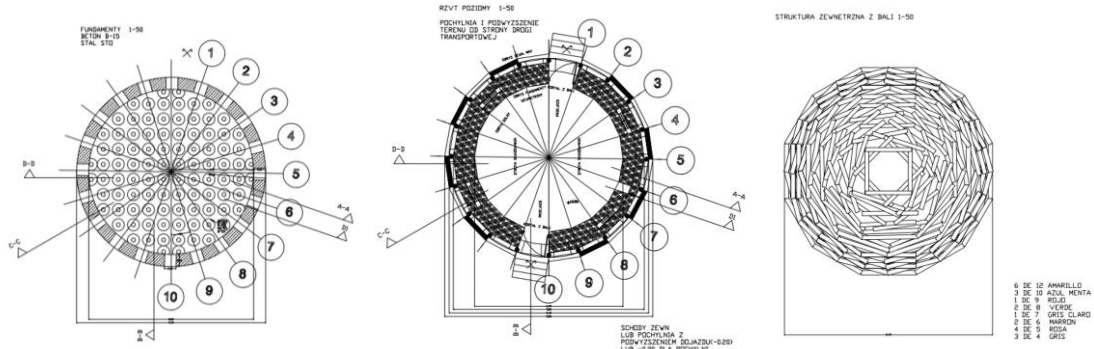
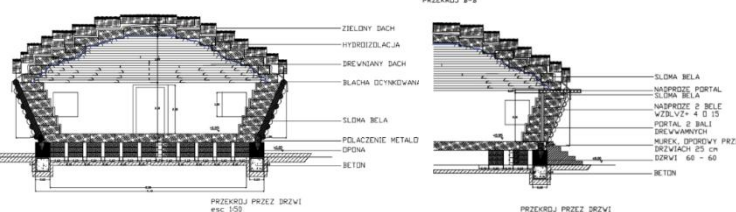

Proyecto 2.	Localización.	
Ubicación: subdirección de AGRITEKTURA en el Zespól Parków del voivodato de GRUZNÓ en CHRYSTKOWIE.	Ubicación general. Fuente google. 	
Área: 70 m ² .		
Sistema constructivo: en balas de paja.		
Tiempo de ejecución: 2 meses.		
Cuadrilla: 4 obreros (1 arquitecto, 3 ayudantes).	<p align="center">Planta de cimentación - Planta arquitectónica de distribución - Planta arquitectónica de cubierta</p> 	
<p align="center">Corte transversal AA - Corte longitudinal BB - Modelado.</p>		
		

Tabla 3. Comparativo de obras intervenidas.

Comparativo de las diferentes obras realizadas.		
Variables	Proyecto 1. Proyecto central space.	Proyecto 2. Proyecto apple.
Concepto.	Sistema constructivo con neumáticos (artesanal), los neumáticos son la base de esta construcción, consiste en ser una construcción elaborada con las manos de modo mecánico en el planteamiento y ejecución, lo que es la esencia de este sistema. Cada pieza se suma a un funcionamiento integral.	Sistema de construcción con balas de paja (tradicional o artesanal), las balas de paja son la base fundamental en donde cuyo diseño de fabricación es mecánico, en donde todos los componentes son integrados a un proceso global de fabricación montaje y ejecución para funcionamiento integral.
Actividades según método.	<ul style="list-style-type: none"> • Artesanal. • No es monolítico. • Aplicación de bioconstrucción. • Re-utilidad de materiales (desechados o naturales). • No requiere exceso de personal para su ejecución. • Fácil ejecución. • Muy bajo nivel de desperdicio de material. • Ensamblado en obra. • Uniformidad en materiales. • Dependencia de desperdicio de la demanda automotriz o fabricantes de materiales que integran la obra. • Fácil de administración. • Nula experiencia industrializada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artesanal. • No es monolítico. • Aplicación de bioconstrucción. • Re-utilidad de materiales (desechados o naturales). • No requiere exceso de personal para su ejecución. • Fácil ejecución. • Nivel de desperdicio de material medio en algunos casos. • Ensamblado en obra. • Uniformidad en materiales. • Dependencia de desperdicio de la demanda agrícola, automotriz o fabricantes de materiales que integran la obra. • Fácil de administración. • Nula experiencia industrializada.
Parámetros (equipo).	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Relación directa</u>: no depende de terceros en su totalidad, la maquinaria es requerida de acuerdo a la complejidad del proyecto. • <u>Relación indirecta</u>: depende del fabricante, el constructor debe hacer control de calidad para la elección de material. • <u>En obra</u>: equipo básico y menor. • <u>Transporte</u>: depende del transporte de los materiales al sitio. • <u>Costos</u>: baja inversión, proyecto de bajo impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Fabrica</u>: complejo industrial con maquinaria (fabricación de balas de paja) • <u>Relación indirecta</u>: requiere logística para el transporte de material. El constructor debe hacer control de calidad para elección de material y tratamiento de reparación en caso de fallas en el traslado de material. • <u>En obra</u>: equipo básico y menor. • <u>Transporte</u>: depende del traslado de material al sitio. • <u>Costos</u>: baja inversión, proyecto de bajo impacto.
Parámetros (mano de obra).	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra total: 4 obreros. • Mano de obra especializada: 1 con conocimiento del sistema ayudantes. • Cantidad y rendimiento equilibrado. • Mayor riesgo laboral por permanencia y tiempo en la obra. • Menor riesgo laboral por el movimiento y anclaje de elementos pesados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra total: 4 obreros. • Mano de obra especializada: 1 con conocimientos del sistema. • Cantidad y rendimiento equilibrado. Aunque se puede parar el avance de obra por inconvenientes climáticos, físicos o creados. • Mayor riesgo laboral por el movimiento y anclaje de elementos pesados.
Tiempo de ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 2 meses (1 mes planteamiento y experimento, 1 mes ejecución de obra), de acuerdo al cronograma realizado y a la experiencia del constructor. • Armado del sistema por etapas ya que son consecutivas. • Rendimiento de operarios (4 operario = 1 anillo por 16 horas laborales). • La diversificación de materiales y su movilización al punto de trabajo se genera tiempo adicional y personal adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 6 meses donde se requiere mayor velocidad en tiempos de ejecución. (a esta obra se dedicó 3 meses de planteamiento y preparación de materiales, y un mes de ejecución en obra donde se llevó a cabo la cimentación). • Rendimiento de una cuadrilla (4 operarios = a 25% semanal de la ejecución de la cimentación) • Durante la movilización de los elementos al punto de anclaje se genera desperdicio. • Avance más efectivo.

Fuente: elaboración propia, 2019.

Es necesario recalcar a partir de este punto, que mi línea práctica e investigativa está encaminada a referirse al sistema constructivo con neumáticos, por lo que a partir de este momento toda postura tratara temas a fines de este.

8.4. Parámetros para el control de calidad

La norma ISO 9004 “sistema de la gestión de calidad” aporta una serie de indicaciones para lograr el éxito sostenido a través de un enfoque basado en la gestión de la calidad. Esta norma es una guía para que las empresas puedan realizar una autoevaluación sobre su nivel de madurez en los términos de liderazgo, estrategia, procesos y recursos (Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC), 2000). A fin de velar por el mantenimiento de una organización.

Por lo consiguiente, al tener conocimiento sobre el énfasis e importancia de la calidad, se dio lugar al debido proceso evaluativo según la adaptación normativa teniendo en cuenta el estudio del proyecto, y la búsqueda del cumplimiento para obtener calidad mediante la auto evaluación efectuada por medio de herramientas que arrojen como resultado el análisis de los parámetros planteados como objetivo para el buen desarrollo de las obra:

- Evidenciar actividades que requieren supervisión prioritaria, con lo cual se mejorarán los procesos y medidas siguientes a este.
- Reconocer tiempo de ejecución, con lo cual se obtendrá la eficiencia pertinente al erigir los proyectos.
- Identificar rendimiento, lo cual dará los datos necesarios para beneficiar la agilidad constructiva de los proyectos.

- Intervención a mano de obra, cuyo propósito es manejar de modo directo la calidad de los productos entregados y manipulados, manejando todos los ítems anteriores.
- Inspección de equipos, instrumentos inmediatos con los que se pueden lograr tener una responsabilidad social con la construcción, por parte de la mano de obra.

8.5.Actividades con prioridad de supervisión

Para el desarrollo del debido proceso, se realizó un previo cronograma de actividades, esta tarea indica las actividades y tiempo de ejecución que pueden tener la obra. En este caso se logra identificar las actividades particulares que requieren control en la calidad para las obras erigidas con el sistema constructivo con neumáticos, donde se destacan 3 actividades prioritarias en mayor grado (cimentación, posición y enlazado, y anclaje o pernado). Para que el proyecto cuente con los mejores resultados.

- Cimentación con neumáticos: requiere pernado, relleno con tierra de característica arenosa, y posición de dos vanos.
- La posición vertical y el enlazado de los neumáticos en soga, permite un drenaje fluido de agua y utilidad de vegetación en los muros; se requiere utilizar doble anillo de neumáticos para lograr una estructura auto portante, y para el remate de la obra se debe realizar una clave de unión en la parte superior generando el efecto de la teoría del huevo. Altura proyectada 3m.
- Anclaje o pernado: el sistema al estar pernado permite la repartición de sus cargas, trabajando por tensión y compresión, este sistema se perna directamente desde la cimentación a totalidad.

Tabla 4. Actividades para bioconstrucción en sistema constructivo con neumáticos.

Actividades para bioconstrucción en sistema constructivo con neumáticos.						
Actividades.	Materiales.	Cantidad.	Herramientas.	Proceso de ejecución.	Mano de obra.	Tiempo de ejecución.
1. Limpieza, descapote y retiro de sobrantes del área de terreno a trabajar.		Lote completo.	<ul style="list-style-type: none"> • Metros • Palas. • Picos. • Machetes. • Barretón. • Bugí. 	Retiro de capa vegetal existente en el lote a trabajar, limpiando el lote de malezas y rocas grandes, se deja al lote listo para la siguiente actividad.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 5.20 m ² /9 hr laborales.
2. Localización, trazado y replanteo con equipo de precisión. (actividad prioritaria).	Madera.	Lote completo	<ul style="list-style-type: none"> • Palas. • Baldes. • Estacas. • Tiza. • Miras. • Nivel. 	Realizando la puesta de planimetría en campo, se traza el perímetro del modelo a ejecutar, y se plantea la dimensión del ancho de los cimientos.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 5.20 m ² /5 hr laborales.
3. Excavación y limpieza de excavación.	Totalidad correspondiente a cimentación.	0.06m ancho x 1m profundidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Palas. • Baldes. 	Para la correcta ejecución de las labores de cimiento, previo a estos se aplica un vaciado de tierra de características arenosas (0.80m) en la base de la excavación, a fin de controlar la humedad.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 8.18 m ³ /9 hr laborales.
4. Mejoramiento de suelo (control de humedad).	<ul style="list-style-type: none"> • Tierra de característica arenosa. • Arena. 	3.51 m ³	<ul style="list-style-type: none"> • Retroexcavadora. • Vibro compactador manual tipo rana. 	Al estar listo hoyo, el operario procede a hacer el vaciado y luego a eso dispuso a hacer la vibro compactación.	1 operario.	Totalidad del lote 14.40ml /18 hr laborales.
5. Agrupación de neumáticos para cimentación. (actividad prioritaria).	<ul style="list-style-type: none"> • Neumáticos • Tornillos 3/8 2 ½ • Tuercas. • Arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 24 grupos. • 48 NFU. • 192 tornillos. • 192 tuercas. • 384 arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taladro. • extensión • Brocas • Partillo • Rach. • Llave. • Hombre solo. 	Para la correcta ejecución de las uniones se hace perforación con broca 3/8, se coloca el tornillo con arandela, al pasar los dos neumáticos se coloca la arandela y la tuerca, y se aprieta con ayuda de la llave y el rach, finalmente se aprieta con la copa instalada en el taladro a fin de logara el ajuste perfecto.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40ml /9 hr laborales.
6. Instalación en sitio de agrupación de neumáticos.	Agrupación de neumáticos.	24 grupos.		Siguiendo la circunferencia, se procede a hacer la instalación.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40 ml /5 hr laborales.
7. Cimentación perimetral, primer anillo.	Arena.	0.878 m ³ .	<ul style="list-style-type: none"> • Palas. • Baldes. • Pisón. 	Se procede a hacer el vaciado de arena hasta el primer neumático, después se compacta con ayuda del pisón. A fin de proseguir con el control de humedad.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40 ml /18 hr laborales.
8. Instalación de base de muro. (actividad prioritaria).	<ul style="list-style-type: none"> • Neumáticos. • Tornillos 3/8 x 2 ½. • Tuercas. • Arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 32 NFU. • 64 tornillos. • 64 tuercas. • 128 arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taladro. • Extensión. • Llaves. • Rach. • Copas. 	Se requiere hacer el proceso de instalación de la base del muro en donde el plano lo requiera aplicando aparejo en sogá, en esta etapa a causa de que se necesita anclar los neumáticos antes del vaciado del concreto, dado a que el vaciado de concreto y su reacción no lo permitirían.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40 ml /24 hr laborales.
9. Cimentación perimetral. 2 anillo.	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento. • Agregado fino. • Agregado grueso. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.878 m³. • 6 sacos de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Palas. • Baldes. • Bugí. • Martillo y varilla. 	Al tener la primera hilada de neumáticos bases, se puede proceder a hacer el vaciado de concreto.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40 ml /9 hr laborales.

	<ul style="list-style-type: none"> Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> 0.48m³ de agregado fino. 0.73m³ de agregado grueso. 147 L de agua. 				
10. Instalación de muro y cubierta. (actividad prioritaria).	<ul style="list-style-type: none"> Neumáticos. Tornillos 3/8 x 2 ½. Tuercas. Arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> 150 NFU. 432 tornillos. 432 tuercas. 864 arandelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Taladro. Extensión. Llaves. Rach. Copas. 	Se procede a hacer la instalación de neumáticos aplicando el parejo de sogas a fin de establecer estabilidad.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 14.40 ml – 5.20m ² /176 hr laborales.
11. Cimentación interna.	<ul style="list-style-type: none"> Cemento. Agregado fino. Agregado grueso. Agua. Malla electro soldada 	<ul style="list-style-type: none"> 126 m³. 5.29 sacos de cemento. 0.63m³ de agregado fino. 1.26m³ agregado grueso. 180 L de agua. 12.57m² de malla electro soldada 	<ul style="list-style-type: none"> Pala Baldes bugí Mesclador Palustres Nivel Codal Hilo 	Al tener el espacio limpio y a nivel, se procede a hacer la cimentación a fin de obtener un piso primario.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 4m ² /9 hr laborales.
12. Acabados.	Pintura.	<ul style="list-style-type: none"> 1 galón de pintura azul. 1 galón de pintura lila. Tiner 	Espumas.	Para la aplicación de pintura se hace uso de espuma y técnica de puntillismo, a fin de lograr la expresión y textura requerida por el cliente.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 5.20 /18 hr laborales.
	Instalación de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> Tierra orgánica. 5m³ Vegetación silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Baldes. Palas. Bugí. Guantes. 	Al tener la obra culminada se da lugar a la plantación de vegetación ornamental y la pertinente limpieza de la obra.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 5.20m ² /24 hr laborales.
13. Muro divisorio en madera y carrizo.	<ul style="list-style-type: none"> Ladrillos. Madera. Tornillos drywall. Carrizo. Grapas. 	<ul style="list-style-type: none"> 18 und de ladrillo. 2 orillos de pino, de 0.15m x 3m. 50 und tornillos drywall 5 pulgadas. 4 tendidos de carrizo 1m x 4m. 	<ul style="list-style-type: none"> Taladro. Martillo. Caladora. Pulidoras. Extensiones Discos pulir 	Para erigir el muro divisorio, se hace un tendido de ladrillo continuo sin junta el cual funcionan como aislante humedad para la madera, seguidamente se pone un orillo anteriormente cortado a la mitad y sobre este se hace la disposición estructural. Luego se hace el recubrimiento con carrizo.	1 arquitecto y 3 ayudantes.	Totalidad del lote 8m ² /9 hr laborales.

Fuente: elaboración propia, 2019.

Al realizar análisis al proyecto, se dio a entender que el control de obra en el sistema constructivo con neumáticos es tedioso por lo que abarca complejidad y requiere de mayor desgaste del personal, ya que el trabajo y los diferentes métodos efectuados en la ejecución fueron diferentes de carácter artesanal en la mayoría de los casos; las actividades de este sistema siempre contaron con preparación previa de materiales, anclajes y técnica a emplear constructivamente, por lo que fue fácil controlar el tiempo de cada actividad ya que se contó con el cronograma de varias actividades que se realizaron (la preparación del lugar de la obra, la cimentación, la erección de los muros y continuo de la cubierta, así como los acabados y la formación del muro interno de división). El sistema tuvo como prioridad el anclaje de los neumáticos con mucha atención a la nivelación, posición y emparejamiento en soga, este proceso es donde existió mayor atención para obtener un buen manejo de los materiales y herramientas para el logro de un alto alcance de resistencia a esfuerzos, además de garantizar rendimiento en la obra y manejo de materia prima para no tener desperdicios.

Ilustración 48. Proyecto center space, preparacion terreno. Elaboración propia 2019.



Preparación del lugar de la obra:

En la preparación del terreno se denoto como foco principal el control de humedad, por lo que se decidió mejorar el terreno, para no tener mayor riesgo perjudicial en cuanto a movimiento de la obra (hundimiento o elevación), previendo que el proyecto pueda tener una calidad óptima sin fallas progresivas.



Ilustración 49. Proyecto center space, cimentacion. Elaboración propia 2019.

Cimentación:

En la cimentación, es de suma importancia tener la consecución con la base del muro resaltando la actividad anclaje, ya que los tornillos, tuercas y arandelas deben de ir bien fijados a la estructura inicial antes de continuar la secuencia.



Ilustración 50. Proyecto center space, base muro. Elaboración propia 2019.

Erección de los muros y continúo de la cubierta:

Para asegurar que los muros y cubierta fuesen de mejor calidad se establece la necesidad de que por anclaje se maneje la colocación de 8 puntos de seguridad (tornillo, doble arandela y tuerca), ya que se sujetarían todos los lados y se sumaría cada pieza a una función integral.



Ilustración 51. Proyecto center space, acabados. Elaboración propia 2019.

Acabados:

En la ejecución de la actividad de acabados, se resalta la técnica de puntillismo, en este caso aplicado con espuma a fin de obtener la coherencia con el concepto figurativo (ciruela) empleado para el diseño.



Ilustración 52. Proyecto center space, muro interno. Elaboración propia 2019.

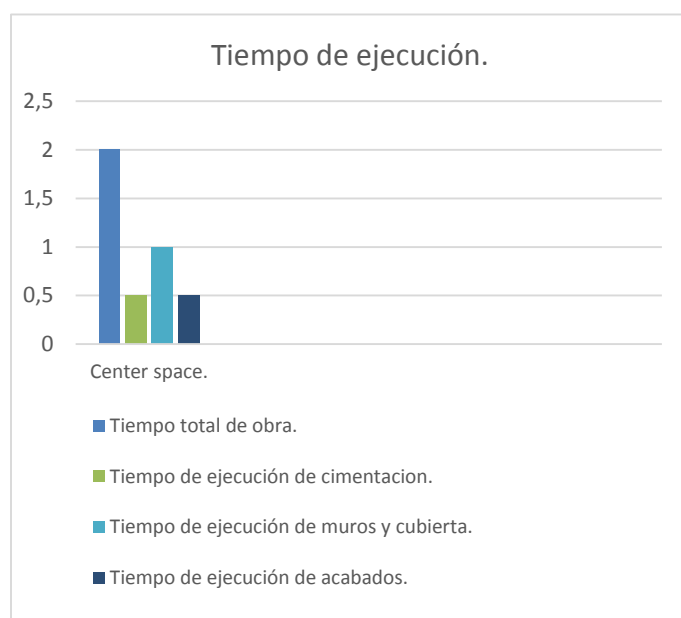
Formación del muro interno de división:

En la construcción del muro de división se dispuso conocimiento sobre la estructura liviana, la actividad llevada a cabo fue formar una estructura que sostuviera el revestimiento “liviano” correspondiente al carrizo, en busca de controlar un poco la modulación del espacio.

La valoración de la entereza estructural en el proyecto se da teniendo en cuenta la resistencia de los materiales utilizados, la base valorativa de la calidad habitacional se da respetando y aplicando las teorías citadas en este documento y la valoración de calidad se da adaptándose a la normas NTC – ISO 9004 para lograr una mejor eficacia.

8.6. Tiempo de ejecución

Grafico 1. Tiempo de ejecución.



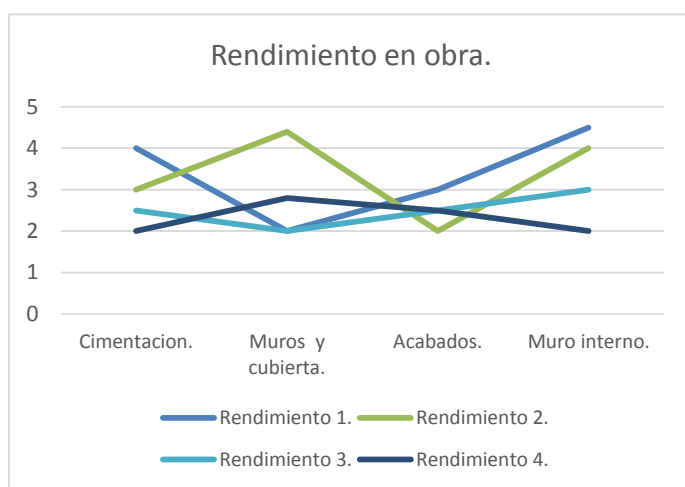
El análisis del proyecto supervisado, llevado a cabo por la empresa Agritectura en un tiempo de cuatro meses bajo diferentes actividades y aplicación de innovadora técnica constructivas permitió comparar el tiempo con los que este tipo de proyectos cuentan para su entrega final.

La obtención de datos es simultánea y acorde con la construcción, los resultados arrojados en la valoración de tiempo de ejecución encontrados dan como evidencia el apropiado y eficaz ritmo de trabajo acorde a lo esperado de la nueva propuesta o reinterpretación del sistema, puesto que el tiempo total de trabajo de la obra frente al manejo tradicional de construcción con el sistema constructivo con neumáticos (modo horizontal) planteado por el arquitecto Michael Reynolds supera en meses la ejecución del proyecto, respecto a la construcción de muros. Es pertinente resaltar que el tiempo total de terminación se realizó sin contemplar la estructura de tiempo total de la obra, a modo de conjetura solo existía un estimado,

pero en este caso explorativo se obtuvieron buenos resultados que justifican y aportan al soporte de la utilidad de este sistema, ya que se hace reinterpretación modular (modo vertical) que brinda la posibilidad de acelerar los tiempos, da a conocer nuevas actividades prioritarias para el control de la calidad y ofrece una nueva visión de habitabilidad ya sea transitoria o permanente.

8.7.Rendimiento

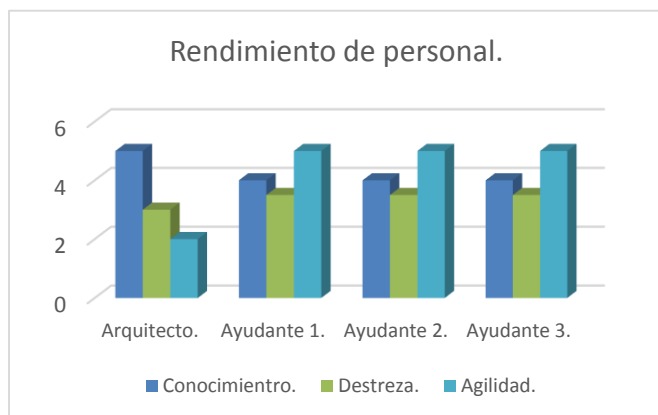
Grafico 2. Rendimiento en obra.



El rendimiento en la construcción dependió de la cantidad de mano de obra y la complejidad de las actividades, en este caso para un total de 5.20 m² de construcción fue necesario la dedicación de 9/hr laborales por día y extensión de estas en algunos casos (ejecución del

proyecto apple), ya que la construcción artesanal de los muros y continua cubierta requirió preparación de técnica, transporte de materia y dependencia de personal para la ejecución además de un conocimiento previo para la elaboración de la actividad.

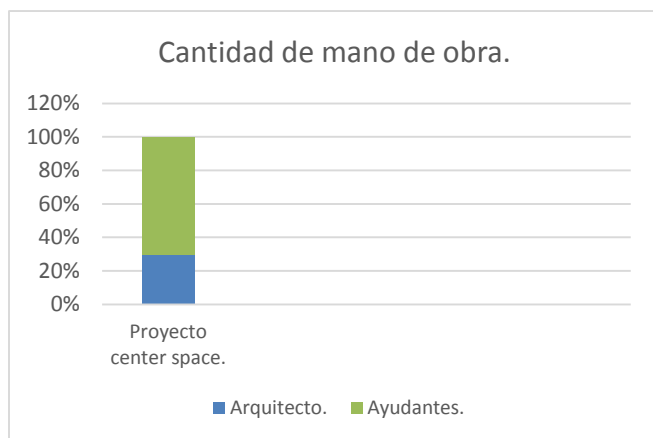
Grafico 3. Rendimiento de personal.



La aplicación del sistema y el rendimiento en la construcción, dependieron totalmente de la mano de obra, dado al empleo de la forma artesanal de construcción ya que es más exhaustiva y requiere más tiempo para lograr el avance.

8.8.Mano de obra

Grafico 4. Cantidad de mano de obra.



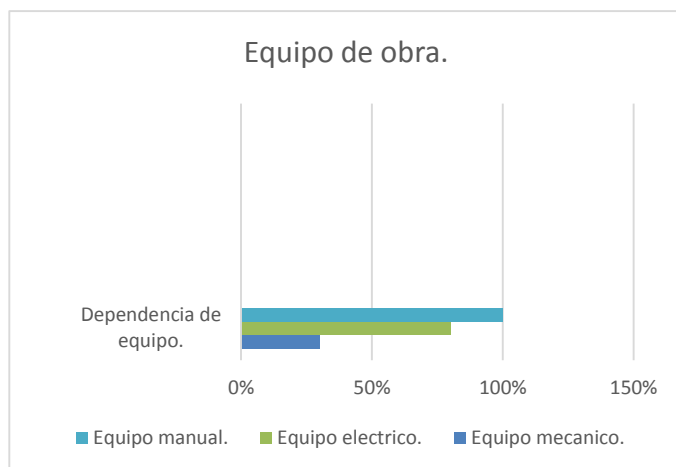
En la evaluación realizada se da a conocer la cantidad de personal requerido para la construcción de proyectos de este tipo, donde se da lugar a hacer aclaración de que los datos pueden variar dependiendo del diseño, la capacitación de obreros y la

cantidad de personal, además de resaltar que el personal debe estar abierto a cambios en algunos casos dado a que las obras requieren avance y determinación de calidad.

En el desarrollo del proyecto hubo un buen manejo de cuadrilla en cuanto a la cantidad y el conocimiento con que estos desempeñan las actividades, en la ejecución del proyecto fue necesario contar con personal calificado para planteamiento, diseño y dirección del mismo lo que suple el 30% de la obra y personal correspondiente a ayudantes que supla el 70% dedicados a todas las actividades demandantes desde preparación y transporte de materiales al sitio, mano de obra con buen rendimiento y excelente calidad, la combinación de las construcción tradicional (modo horizontal) y la innovación (modo vertical), manejo de acabados, hasta la limpieza y entrega de obra. Lo cual hace constar la necesidad de contar con un personal capacitado a totalidad sobre lo manejado en obra acorde con el sistema empleado para la realización óptima de las actividades artesanales. Para asegurar que en la empresa logren cumplir con los estándares de calidad, fue necesaria la adaptación de la norma ISO 9004 a la valoración de esta nueva tendencia constructiva, por lo que fue rotundo contar con el equipo de trabajo óptimo para realización de la obra.

8.9. Equipos

9. Grafico 5. Equipo de obra.



El resultado arrojado por la investigación muestra que los equipos utilizados en la construcción en diferentes cantidades influyen en la realización de cada actividad y se depende de esto para el control de la calidad, los equipos usados en esta obra se clasifican en

equipos mecánicos (retroexcavadora y vibro compactador), equipos eléctricos (taladros) y equipos manuales (palas, palustres, bugís, martillos, llave, rach, nivel, otros).

La indagación sobre el uso y dependencia de los equipos requeridos para el desarrollo de proyectos bajo la implementación del sistema constructivo con neumáticos, arroja que no se necesitan en alto grado de los equipos mecánicos, dado a que la puesta en escena de este sistema solo requiere un montaje de piezas de mediano tamaño posibles de manipular, por otro lado influye la necesidad de equipos eléctricos del que si se depende a totalidad de la obra y por ultimo muestra el requerimiento necesario de equipos manuales usados en todas las etapas constructivas, además de evidenciar la inexistencia de necesitar equipos especiales.

9. Propuesta

9.1. Propuesta general

Durante el estudio y seguimiento al proyecto denominado center space, se recolecto la información que se condensa en este documento, permitiendo denotar los resultados positivos en cuanto al planteamiento, manejo experimental, construcción, valoración espacial con carácter

habitacional y control de la calidad del producto tanto en el proceso de construcción como en la supervisión. Los datos obtenidos variaron el manejo y calificativos del sistema constructivo con neumáticos dado a que se realizó una invención o reinterpretación de este, y los aspectos generales de las obras en relación de cómo trabaja la empresa Agritectura, es por ello que en el transcurso de la pasantía se debió trabajar diversos formatos de seguimiento de obra en todo aspecto como: caracterización de materiales en el caso de los neumáticos, bases de bioconstrucción aplicadas, valoración de condiciones de habitabilidad, caracteres de zonificación bioambiental aplicados, y control de calidad, con el cual se daría reportes valorados en apreciaciones de características compasivas que maneja este tipo de sistema y reportes valorados en tiempo y calidad en el caso de supervisión semanal o mensual de la obra, pero no fue así a causa de su inexistencia.

Con el fin de lograr el objetivo propuesto para la línea práctica investigativa renombrada como *condiciones de habitabilidad en espacios arquitectónicos conformados con el sistema constructivo con neumáticos, considerando la reintegración, reutilización y promoción de la bioconstrucción* y lograr el aporte para con la empresa Agritectura, por lo que concierne a mi deber como pasante, coloque mi conocimiento y ayuda al servicio de la empresa desde la fase de planteamiento, diseño, construcción, hasta la supervisión a las actividades realizadas, con la intención de mejorar desarrolle 6 ejemplares usados para control de lo anteriormente mencionado, para su explicación de uso los nombrare formatos acorde a la actividad a evaluar.

Formato 1. Caracterización de neumáticos.

Este formato fue creado a fin de dar a conocer las cargas para las que está preparado el neumático, así como para referenciar la utilidad a la que aplica. Teniendo en cuenta referencia de fábrica y experimento con prensa hidráulica de mi autoría.



Ilustración 60. Desarrollo experimental con prensa hidráulica,. Elaboración propia 2019.

Para el desarrollo del experimento se usó una prensa hidráulica que genera una compresión de 60 toneladas y un neumático de referencia 80 en posición vertical y horizontal, lo cual arrojó como resultado en posición vertical: flexión del neumático y deformidad lo que no permitió tener resultados

legibles a nivel de compresión, pero retoma su forma homogéneamente resaltando bondades del material, y en posición horizontal se obtiene compresión hasta el 10% donde muestra fisura y recupera su forma, lo que demuestra que neumático da mejor resistencia en posición vertical.

Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 9 caracterización de neumáticos.

Forma de uso:

- Referencia: esta variable se incorpora en la tabla como referencia de lectura de neumático.
- Kilo: esta variable se incorpora en la tabla para evaluó de carga a la que puede ser sometida la edificación.
- Ancho: esta variable se incorporó en la tabla a fin de poder tener encienta la proporción del material para manejo de áreas en diseño.

- Desgaste: esta variable se incorpora para tener en cuenta el estado del material y lograr la depuración de lo que no sirve para la edificación (cimentación o estructura de muros).
- Cantidad de uso: es una variable que maneja el material requerido para la obra y permite tener en concreto la base para el evaluó de carga teniendo referencia de la variable kilos.
- Equivalente de carga: esta sirve para tener la apreciación final o respuesta del evaluó de carga.

Formato 2. Bases de bioconstrucción aplicadas.

La finalidad de este es destacar las propiedades que la aplicación de la bioconstrucción trae consigo para la mejora del modo de habitar, ya que según información datada por el arquitecto Michael Reynolds es una fuente eficaz para el modo de vida debido a que se logra el objetivo de manejar el concepto de sostenibilidad en beneficio de quien lo usa. Este formato fue creado para llevar a cabo el control de la aplicación. Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 10 bases de bioconstrucción aplicadas.

Forma de uso:

- Nombre del formato: se emplea para tener conocimiento sobre que aplicativo se va a evaluar.
- Fecha: control de avance.
- Información general: este carácter comprende datos referenciales sobre el proyecto.
- Nombre del proyecto: se emplea para saber qué proyecto se está evaluando.

- Entorno: este carácter aplica para tener conocimiento de las determinantes del espacio a intervenir.
- Entidad comprometida: este carácter aplica a denotar el responsable de la obra.
- Percepción inicial: se emplea con el fin de detectar todos los factores con los que se cuenta.
- Percepción ideal: se emplea con el fin de manejar todos los factores encontrados en busca de implementarlos de modo beneficioso.
- Objetivo: este carácter aplica para tener la finalidad del aplicativo clara.
- Estrategia de sostenibilidad: se emplea el modo planeado de cómo se lleva a cabo el objetivo.
- Aplicativo: contiene las variables y posibles proyectos a evaluar.
- Variables: esta contiene las determinantes requeridas o necesarias para evaluar un proyecto creado con principios de bioconstrucción.

Formato 3. Valoración de condiciones de habitabilidad.

Este formato maneja todo lo correspondiente a habitabilidad según estructuración formada a lo largo de la adaptación a este sistema constructivo, haciendo reconocimiento de la vinculación de integralidad entre recursos disponibles y la capacidad de emisión de recursos, lo que da un estimado confortable para una comunidad que no solo busca satisfacer necesidades, si no que busca integridad y consolidación social. Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 11 valoración de condiciones de habitabilidad.

Forma de uso:

- Nombre del formato: se emplea para tener conocimiento sobre que aplicativo se va a evaluar.
- Fecha: control de avance.
- Información general: este carácter comprende datos referenciales sobre el proyecto.
- Nombre del proyecto: se emplea para saber qué proyecto se está evaluando.
- Entorno: este carácter aplica para tener conocimiento de las determinantes del espacio a intervenir.
- Entidad comprometida: este carácter aplica a denotar el responsable de la obra.
- Percepción inicial: se emplea con el fin de detectar todos los factores con los que se cuenta.
- Percepción ideal: se emplea con el fin de manejar todos los factores encontrados en busca de implementarlos de modo beneficioso.
- Objetivo: este carácter aplica para tener la finalidad del aplicativo clara.
- Estrategia de mejoramiento social: se emplea el modo planeado de cómo se lleva a cabo el objetivo.
- Aplicativo: contiene las variables a evaluar en el margen de asequible, económico y viable.
- Variables: esta contiene las determinantes requeridas o necesarias para evaluar en el proyecto las bases que se requieren para obtener el la confortabilidad habitacional en el margen de apropiación por la tenencia.

Formato 4. Caracteres aplicados de zonificación bioambiental.

La finalidad de este formato es destacar los caracteres climáticos a los que aplica el lugar teniendo en cuenta soportes de zonificación bioambiental, que trae consigo para la mejora del modo de habitar, una valoración de información como fuente eficaz para el mejoramiento del modo de habitar debido a que se maneja el concepto de sustentabilidad como un beneficio. Este formato fue creado para llevar a cabo el control de la aplicación. Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 12 caracteres aplicados de la zonificación.

Forma de uso:

- Nombre del formato: se emplea para tener conocimiento sobre que aplicativo se va a evaluar.
- Fecha: control de avance.
- Información general: este carácter comprende datos referenciales sobre el proyecto.
- Nombre del proyecto: se emplea para saber qué proyecto se está evaluando.
- Entorno: este carácter aplica para tener conocimiento de las determinantes del espacio a intervenir.
- Entidad comprometida: este carácter aplica a denotar el responsable de la obra.
- Percepción inicial: se emplea con el fin de detectar todos los factores con los que se cuenta.
- Percepción ideal: se emplea con el fin de manejar todos los factores encontrados en busca de implementarlos de modo beneficioso.
- Objetivo: este carácter aplica para tener la finalidad del aplicativo clara.
- Estrategia de sustentabilidad: se emplea el modo planeado de cómo se lleva a cabo el objetivo.

- Criterios de aplicación: contiene las variables a evaluar en el margen de criterios climáticos u otros, el indicador que infiere y los datos meteorológicos que son los que se van a regular según decisiones de diseño.

Formato 5. Control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.

Este formato maneja todo lo correspondiente a la supervisión de obra, según estructuración formada a lo largo de la adaptación del sistema constructivo con neumáticos, haciendo énfasis en la vinculación integral entre los recursos disponibles, la capacidad de los operarios y el tiempo necesario, así como su valoración. Lo que da un estimado apropiado de control. Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 13 control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.

Forma de uso:

- Nombre del formato: se emplea para tener conocimiento sobre que aplicativo se va a evaluar.
- Numero de formato: control de obra.
- Fecha: control de avance en obra.
- Información general: este carácter comprende datos referenciales sobre el proyecto.
- Nombre del proyecto: se emplea para saber qué proyecto se está evaluando.
- Localidad: se emplea a fin de saber dónde se encuentra la obra.
- Entidad comprometida: este carácter aplica a denotar el responsable de la obra.
- Área: esta variable aplica para datar el área de construcción con la que se está comprometido.
- Norma: esta variable se emplea para denotar la normativa aplicada si es el caso.

- Supervisor: esta se emplea para tener conocimiento de quien está a cargo.
- Objetivo: este carácter aplica para tener la finalidad del aplicativo clara.
- Zona de proyecto: resalta el contexto del proyecto.
- Condiciones del entorno: esta variable valora en bueno, regular o malo las condiciones que infieren en el proyecto.
- Afectación en tiempo y distanciamiento a la obra: determina falencias que pueden implicar tiempos de tensión en la obra.
- Personal requerido: se emplea para tener control de personal.
- Dotación: se emplea para tener control de dotación entregada a cada operario.
- Evaluación de personal: esta variable se emplea con el fin de medir actitudes de la cuadrilla a modo general.
- Competencias laborales: esta variable se emplea con el fin de medir competencias de la cuadrilla de modo general.
- Observaciones: esta se puede manejar para hacer descripción de falencia de la obra, de personal o tiempo laboral a causa de afectación climática o de otro tipo.

Formato 6. Control de calidad para manejo de materiales.


Este formato maneja todo lo correspondiente a la supervisión de material y herramientas requeridas para la ejecución de la obra, haciendo énfasis en el control de los recursos disponibles, la capacidad de los operarios y el tiempo necesario, así como su valoración. Lo que da un estimado apropiado de control, según estructuración formada a lo largo de la adaptación del sistema constructivo con neumáticos. Visualizar en *aplicativos efectuados en el proyecto*, Tabla 13 control de calidad para manejo de materiales.

Forma de uso:

- Nombre del formato: se emplea para tener conocimiento sobre que aplicativo se va a evaluar.
- Numero de formato: control de obra.
- Fecha: control de avance en obra.
- Herramientas: esta variable maneja el control de herramientas en cantidad, tipo de herramienta, y condiciones valoradas en bueno, regular o malo, especificado en la variable causa.
- Materiales: esta variable maneja el control de materiales según su uso ya sea en cimentación, muros, cubierta, acabados u otros, el tipo de material, fabricación valorado en industrial o artesanal ya que de eso depende su almacenamiento o cuidado, estado valorando en cómo se recibe el material (húmedo, seco, oxidado, fisurado, o dañado en caso de no contar con estos estados se deja el espacio en blanco y se asume su buen estado), y cantidad para control de gasto.
- Actividades: se emplea a fin de saber qué actividad se está llevando a cabo.
- Horas laborales: se emplea con la finalidad de saber cuántas hora se trabajan diaria mente según actividad.
- Cronograma de actividades: esta variable se emplea en función de saber en cuanto tiempo se está manejando o cuánto tiempo se requirió para culminar la obra.


9.2. Aplicativos efectuados en el proyecto

Tabla 5. Caracterización de neumáticos.

		CARACTERIZACIÓN DE NEUMÁTICOS.			
Índice según fabricante.			Variables.		
Referencia.	Kilos.	Ancho.	Desgaste aproximado. (0-100%).	Cantidad de uso.	Apreciación para construcción.
80	450	185	Entre 25% - 50%.	100	Muro interno.
81	462	195	Entre 25% - 50%.	130	Muro externo y cubierta.
82	475	205	Entre 40% - 60%.	48	Cimentación.
83	487	215			
84	500	225			
85	515	235			
86	530	245			
87	545	255			
88	560	265			
89	580	275			
90	600	285			
91	615	295			
92	630	305			
93	650	315			
Equivalente a carga.				45.000 k muro interno. 60.060 k muro externo. 22.800 k cimentación. Capacidad total: 127.860k	


Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 6. Bases de bioconstrucción aplicadas.

		FORMATO DE BASES DE BIOCONSTRUCCION APLICADAS.	Fecha inicio: 01/05/2019	Fecha terminación: 31/08/2019
Información general.				
Nombre del proyecto: Center space.		Localidad: Subdirección de agritectura en el zespól parkowdel voyvodato chrystkowie.	Tipo de proyecto: Multifuncional.	Entorno: Parque paisajístico, 3 construcciones y vegetación endémica.
Entidad comprometida: Agritectura.		Percepción inicial: acceso en óptima calidad, optima seguridad, amplias zonas verdes, zonas construidas casi nulas.	Potencial ideal: mantenimiento de acceso, mantenimiento de seguridad, aprovechamiento de zonas verdes, mejorar cobertura de zonas construidas.	
Objetivo: erigir una edificación de supla la necesidad de cobertura, teniendo en cuenta que debe ser un lugar incluyente que incorpore en su diseño el concepto de ciruela.		Estrategia de sostenibilidad: llevar a cabo la edificación teniendo en cuenta cada factor apreciativo retomado de los principios y bases de la bioconstrucción.		
Aplicación.				
Variable.	Proyecto 1.	Proyecto 2.	Proyecto 3.	
Energía (térmica, solar, eléctrica).	X			
Gestión de basura (realización de reciclaje integrado a la construcción o vida diaria).	X			
Refugio (edificio con materia reciclable).	X			
Agua limpia (recolección de agua lluvia y almacenamiento a largo plazo).				
Alimentos (capacidad de producir alimentos orgánicos).	No aplica en este caso, pero es posible, ya que se cuenta con la disposición incorporada en la edificación (muros y cubierta).			
Tratamiento de aguas residuales (autónomo reciclaje de agua).				
Iluminación (captación óptima de luz).	X			
Ventilación (captación óptima de ventilación).	X			
Transmitancia térmica (captación óptima de calor solar).	X			
Óptima calidad de confort.	Transitorio.			


Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 7. Valoración de condiciones de habitabilidad.

		FORMATO DE VALORACIONES DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD.		Fecha inicio: 01/05/2019	Fecha terminación: 31/08/2019
Información general.					
Nombre del proyecto: Center space.		Localidad: Subdirección de agritectura en el zespól parkowdel voyvodato chrystkowie.		Tipo de proyecto: Multifuncional.	Entorno: Parque paisajístico, 3 construcciones y vegetación endémica.
Entidad comprometida: Agritectura.		Percepción inicial: acceso en óptima calidad, optima seguridad, amplias zonas verdes, zonas construidas casi nulas.		Potencial ideal: mantenimiento de acceso, mantenimiento de seguridad, aprovechamiento de zonas verdes, mejorar cobertura de zonas construidas.	
Objetivo: obtener una edificación de supla las necesidades valoradas como condiciones de habitabilidad.			Estrategia para mejoramiento social: llevar a cabo la aplicación de las condiciones planteadas a continuación en la edificación. En busca de lograr el fortalecimiento requerido por el parque, desde un planteamiento arquitectónico.		
Antecedentes sociales: por medio de socializaciones personas que disfrutan de este lugar han hecho énfasis en necesitar la conformación de un espacio del que puedan hacer uso en capacitaciones, charlas, lúdicas y demás demandas hechas por el parque.					
Aplicación.					
Variable.		Asequible.	Económica.	Viable.	
Seguridad de tenencia.		x	x	X	
Bienes y servicios públicos.		x		X	
Asequibilidad financiera.		x	x	X	
Habitabilidad.		x		X	
Accesibilidad.		X			
Creación de ampliación y mejoramiento de calidad.		X	X	X	
Participación de posibilidad integral.		x		x	
Seguridad física y privada.		x		x	
Adecuación cultural.		x	x	x	


Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 8. Caracteres aplicados de zonificación bioambiental.

		FORMATO DE CARACTERES APLICADOS DE ZONIFICACIÓN BIOAMBIENTAL.	Fecha inicio: 01/05/2019	Fecha terminación: 31/08/2019
Información general.				
Nombre del proyecto: Central space.	Localidad: Subdirección de agritectura en el zespól parkowdel voyvodato chrystkowie.	Tipo de proyecto: Multifuncional.	Entorno: Parque paisajístico, 3 construcciones y vegetación endémica.	
Entidad comprometida: Agritectura.	Percepción inicial: acceso en óptima calidad, optima seguridad, amplias zonas verdes, zonas construidas casi nulas.	Potencial ideal: mantenimiento de acceso, mantenimiento de seguridad, aprovechamiento de zonas verdes, mejorar cobertura de zonas construidas.		
Objetivo: obtener una edificación de supla las necesidades valoradas en el margen de confort.	Estrategia de sustentabilidad: llevar a cabo la aplicación de las condiciones planteadas en el manejo de la zonificación bioambiental en la edificación. En busca de lograr el aprovechamiento de toso los factores climáticos o apreciaciones encontradas.			
Determinación climática.	Cálido.		Resistencia calorífica de neumáticos: 26 mj/kg Resistencia térmica: cámara de aire o material combinado.	
	Templado.	x		
	Frio.			
Criterios de aplicación.				
Criterios de verano.	Indicador.	Datos meteorológicos.		
Confort de verano.	Cálido	20°C - 28°C		
Uso de inercia térmica.	Amplitud térmica.	T max. 28°C - t min. -3°C		
Protección solar.	Ángulos que requiere protección.	Según geometría solar, temperaturas confortables.		
Aprovechamiento de brisas.	61km/hr	Dirección predominante oeste.		
Uso de aislamiento térmico.	Factor de calor según aislante.	Neumáticos.		
Criterios de invierno.	Indicador.	Datos meteorológicos.		
Uso de combustible.	Preparación para grados de calefacción ante régimen de lluvia.	500 – 100mm / 800 – 140mm. Precipitación anual.		
Confort y condensación interior.	Temperatura interior.	18°C temperatura promedio.		
Uso del sistema solar.	Radiación.	Intensidad de radiación en invierno 5am – 7pm.		
Capacidad o potencial de instalaciones.	Potencial de instalaciones.	Temperatura adecuada 19°C – 20°C.		
Otros criterios.	Indicador.	Datos meteorológicos.		
Control de erosión de suelo.	Régimen de lluvia.	500 – 100mm / 800 – 140mm. Precipitación anual.		
Calidad de aire interior.	Potencial de acondicionamiento natural.	Interpretación de temperatura (19°C) y radiación solar en diseño 5am – 9pm.		
Uso de agua lluvia.	Demanda u oferta según clima.	No existió manejo de esta variable en diseño.		
Iluminación natural.	Recurso natural.	5am – 9pm horas de radiación.		
Uso de vegetación.	Lluvia y temperatura.	Calidad estacional.		

Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 9. Control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.

		FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD PARA SISTEMA CONSTRUCTIVO CON NEUMATICOS.				N° formato. Final.		Fecha inicio: 01 /05/2019.		Fecha terminación: 31 /08/2019											
Información general.																					
Nombre del proyecto: center space.				Localidad: sub direccion de agritectura en el zespól parkowdel voyvodato chrystkowie.				Entidad comprometida: Agritectura.													
area: 4m2				Norma: adaptable.				Supervisor: Ingrith Garzon													
Objetivo: implementacion y supervicion de calidad al sistema constructivo con neomaticos.																					
Zona de proyecto.				El tiempo de desplazamiento al lugar de la obra afecta a trabajadores y material.						Si											
Urbano		Rural x								No x											
Condiciones del entorno.				Personal requerido.			Dotacion.		B		R	M									
Variable.	B	R	M	N°	Personal		Rango	Casco.	x												
Via de acceso	x			1	Bernardo saches		arquitecto	Guantes.	x												
Almacenamiento	x			2	Yesica lopez		ayudante	overol	x												
servicio energia electrica	x			3	Ingrith garzon		ayudante	Botas.	x												
servicio agua potable			x	4	Yesid guevara		ayudante	Gafas.	x												
Observaciones: se hace necesario una cuadrilla con mayor numero de personal para reducir los tiempos de ejecucion.																					
												N°	Personal		Evaluacion de personal.				B	R	M
												1	Bernardo saches		Trabajo en equipo		X		X		
															Trabajo bajo presion		X		X		
															Experiencia					X	
												2	Yesica lopez		Nivel de produccion		X		X		
															Calidad y limpieza		X		X		
												3	Ingrith garzon		Aportes		X		X		
															Destreza					X	
												4	Yesid guevara		flexibilidad a cambios		X		X		
N°	Personal		Competencias laborales.				B	R	M												
1	Bernardo saches		Asistencia y puntualidad		X		X														
			Responsabilidad		X		X														
2	Yesica lopez		Capacidad directiva		X		X														
			Compromiso		X		X														
3	Ingrith garzon		Eficacia		X		X														
			Comprenion a instrucciones		X		X														
			Capacidad de detectar falencias		X		X														
4	Yesid guevara		Solvencia ante imprevistos		X		X														

Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 10. Control de calidad para sistema constructivo con neumáticos.

	FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD PARA SISTEMA CONSTRUCTIVO CON NEUMATICOS.	N° formato.
		Fecha de inicio. Fecha de terminación.

Herramientas.						Materiales.							
cantidad.	Tipo de herramienta.	Condiciones.				Causa	Tipo de materiales	Fabricacion.		Estado.			Cantidad.
		B	R	M				Industrial	Artesanal	Humedo	Seco	Oxidado	
6	pala	x					Materiales para cimentacion.						
2	bugi	x				cemento	x						6 sacos
2	picos	x				tierra			x				3,51m3
2	metro	x				a.f			x				0,4872m3
1	nivel	x				a.g			x				0,7308m3
20mts	hilo	x				agua			x				147 ltros
24	estacas	x				NFU	x						48
1	barreton	x					Materiales para muros.						
2	machete	x				NFU	x						230
1	pizon	x				tornillos	x						688
1	codal	x				arandelas	x						1376
1	vibro compactador manual	x				tuercas	x						688
1	hombre solo	x					Materiales para acabados.						
3	brocas	x				pintura	x						2 galones
3	taladro	x				tierra organica		x					5m3
2	martillo	x				puntilla	x						1 libra
1	retro excavadora	x				carizo		x					4 de 1 x 4
8	baldes	x				tinner	x						2 galones
2	extenciones	x				tornillos drywall	x						50 unidades
4	disco pulidoras	x				vegetacion silvestre			x				2 m2
3	pulidoras	x				grapas	x						1 libra
1	caladora	x				alambre	x						2 kilos
3	copas	x				barniz	x						1 galon
1	mescladora				falla mecanica.								
1	palustre	x											
Actividades.	Localizacion y replanteo.					12	Cronograma de actividades.						
	Excavacion					24							
	Cimentacion					68	1 mes.	2 meses	3 meses.	4 meses.	5 meses.		
	Muros					160	localizacion y replanteo	muros					
	Cubierta					16	excavacion	cubierta					
	Acabados					48	cimentacion	acabados					

Fuente: elaboración propia, 2019.

10. Conclusiones.

- Teniendo en cuenta los antecedentes a los que aplica los NFU abreviando lo dicho hasta aquí, cabe resaltar que se hace de suma importancia conocer las necesidades actuales de los consumidores los cuales pueden reciclar y reutilizar; en efecto se debe controlar la producción de desechos obsoletos y llevar a cabo la implementación de la innovación, para así alcanzar equilibrio en cuanto a lo económico y el desarrollo.
- Los neumáticos contienen sustancias peligrosas que pueden causar grandes problemas al ambiente y la salud si se desechan en sitios de disposición sin control que en muchos casos son ilegales o no autorizados, por lo que en el desarrollo de este trabajo se maneja una posición concreta basada en beneficios a los que se puede llegar desde el ámbito de la arquitectura.
- La construcción en sistema constructivo con neumáticos, posee ventajas que permiten eficacia en términos de tiempos de ejecución de obra, aunque no cuenta con una estandarización del proceso constructivo, por lo que se hizo necesario formar una herramienta que permita dar a la supervisión de obra un apoyo para garantizar la correcta ejecución y la calidad del proceso constructivo.
- Para identificar las actividades generales que se necesitan para erigir proyectos con la aplicación del sistema constructivo con neumáticos, se aplicó un detallado y riguroso seguimiento para encontrar las fases preliminares de planteamiento: caracterización de material (neumáticos), aplicación de bases de bioconstrucción, valoración de condiciones de habitabilidad, aplicación de caracteres de zonificación bioambiental y lo correspondiente a obra: cimentación, construcción de muros, cubierta, acabados y

supervisión de control de calidad, de las cuales se destacan según su importancia en cada actividad correspondiente a los procesos constructivos: la modulación de los neumáticos en posición vertical, el anclaje de la modulación horizontal y vertical, la instalación de los neumáticos en formación de muros (soga), y el constante pernado, estas necesitan una supervisión más minuciosa, ya que si son ejecutadas de una manera errónea perjudicaría a la conformación estructural dado a que si no se sujeta bien se puede dar el efecto cizalla en caso de un movimiento telúrico.

- En el desarrollo del proyecto se llevó a cabo la aplicación de una óptima lectura a la teoría aplicada por el arquitecto Michael Reynolds (bioconstrucción), la zonificación bioambiental, y la concepción de condiciones de habitabilidad por Arismendy, con lo que se llegó a una adaptación aplicada con intervenciones en procesos de planteamiento, en busca de determinar los parámetros que se deben tener en cuenta para el cumplimiento de la habitabilidad que en este caso es transitoria enfocándose en la experiencia momentánea.

11. Bibliografía

- Arismendy, M. (2015). *Mejoras de la habitabilidad en vivienda*. Barcelona.
- Carrillo, P. (27 de 03 de 2015). Iglus construidos con llantas usadas, una opción de reciclaje. *El tiempo*, pág. 1.
- Datos macro - matriculas Polonia. (06 de 2019). *Datosmacro.com*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/negocios/matriculaciones-vehiculos/polonia?dr=2019-06>
- directo, T. (2015). La primera casa ambiental hecha con llantas recicladas. choachi, cundinamarca, colombia.
- Discovery, c. (2014). Casas bio inteligentes "Earthship". Mexico.
- Ecococos. (12 de 06 de 2011). *Ecococos*. Obtenido de <http://ecococos.blogspot.com/2011/02/earthships-construccion-con-neumaticos.html>
- estudio, A. (2018). *ambitoestudio*. Obtenido de <http://www.ambitoestudio.com/bioconstruccion/>

- Evans, J. M. (2004). *Zonificación bioambiental en latinoamérica para una arquitectura sustentable*. Argentina : Asades.
- Gaseta Wyborcza. (06 de 2018). *Polonia no alcanza las tasas mínimas de reciclaje.*, pág. 1.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC). (2000). Norma técnica colombiana NTC-ISO 90004. En I. c. (ICONTEC), *Sistema de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño* (pág. 7). Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC).
- las cuestiones medioambientales en polonia. (21 de 01 de 2019). *las cuestiones medioambientales en polonia*. Obtenido de https://www.voyagesphotosmanu.com/cuestiones_medioambientales.html
- Malagon y Perez, W. P. (2017). *Plan de negocio para la creación de una empresa de reciclaje de llantas en bogota*. Bogotá.
- Minke, G. (1980). Techos empinados. En G. Minke, *Techos verdes* (pág. 87). Fin de siglo.
- Minke, G. (2005). Manual de construcción en tierra . En G. Minke, *Manual de construcción en tierra* . Alemania : Fin del siglo .
- Perez, M. D. (2017). *Manual. tratamiento de residuos urbanos o municipales*. Madrid: editoriaioCEP.
- Suarez, R. (24 de 10 de 2016). El reciclaje de llantas, un mercado que todavía falta por explorar. *El tiempo*, pág. 1.
- Tutor y García, J. A. (11 de 2012). *Estudio económico de viabilidad de una planta de reciclaje de residuos neumáticos y plásticos*. Barcelona.
- Web oficial de la unión europea . (28 de 04 de 2020). *comisión europea, plan de acción sobre ecoinnovación* . Obtenido de https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/experts-interviews/764_es
- Web oficial de la unión europea. (25 de 04 de 2019). *europa.eu*. Obtenido de https://europa.eu/european-union/topics/environment_es
- wikipedia. (10 de 05 de 2019). *wikipedia*. Obtenido de <https://en.wikipedia.org/wiki/Earthship>
- Wikipedia. (02 de 09 de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_arquitect%C3%B3nico