

PROPUESTA DE DISEÑO PARA ALOJAMIENTO FLOTANTE COMO
EXTENSIÓN INFRAESTRUCTURAL HOTELERA EN EL SECTOR DEL LAGO DE
TOTA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA.

ANGÉLICA MARIA RUIZ PINTO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
DUITAMA
2019

PROPUESTA DE DISEÑO PARA ALOJAMIENTO FLOTANTE COMO
EXTENSIÓN INFRAESTRUCTURAL HOTELERA EN EL SECTOR DEL LAGO DE
TOTA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA.

ANGÉLICA MARIA RUIZ PINTO

PROYECTO DE DISEÑO

Director
PILAR ASTRID RAMOS CASAS
Diseñadora Industrial

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
DUITAMA
2019

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Duitama, Boyacá 20 de mayo de 2019

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero agradecerle a DIOS, quien facilitó y proveyó todo lo necesario para permitirme estudiar este pregrado y en segundo lugar le dedico mi tesis de grado a mi padre ALEXANDER RUIZ (Q.E.P.D) y a mi madre LUZ PINTO, porque sin el esfuerzo y dedicación de ellos no hubiese podido cumplir mis anhelos. Ellos desean verme profesional, con un sinfín de cualidades y virtudes usadas para hacerle bien a los que me rodean, por eso, con todo mi corazón quiero demostrarles que los amo a través de mi comportamiento, pensamiento y manera de afrontar la vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS porque cumplió su palabra y me permitió estudiar la carrera profesional más conveniente para mí, nunca me dejó en vergüenza y me sacó adelante en hombros así las situaciones se vieran contrarias.

Agradezco a la UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA por acogerme, brindarme la posibilidad de ser profesional, por ofrecerme la oportunidad de sacar adelante mi carrera con una beca de trabajo del 100% en cubrimiento de matrícula, por alimentarme, por permitirme hacer un intercambio académico a México y por darme experiencia laboral.

Agradezco a mi compañero de tesis, Arquitecto FELIPE PULIDO AVILA, por toda su ayuda, dedicación y paciencia cuando estaba desarrollando este proyecto, sin él, su conocimiento y sus contactos no hubiese podido sacarla adelante sola.

Agradezco a mi directora de tesis Diseñadora Industrial PILAR ASTRID RAMOS, por aceptarme como su tesista por enseñarme, ayudarme apoyarme y tenerme paciencia en este momento difícil de mi vida, y dedicar de su tiempo no laboral para revisar mi trabajo.

Agradezco a mi grupo de investigación DITMAV en cabeza del Ingeniero EDWIN YESID GOMEZ por abrirme las puertas, permitirme vivir bonitas experiencias académicas y aprender de todos sus miembros.

Agradezco al Diseñador, JORGE ARTURO TORRES, por tenerme en cuenta y considerarme un miembro importante de DITMAV, por abrirme las puertas laboralmente, por permitirme aprender al lado de él, de su experiencia, y por enseñarme a ser realista en las situaciones académicas y profesionales.

Agradezco a la directora de la Unidad de Emprendimiento, MARIA ALEJANDRA ACOSTA, por ayudarme y reforzarme en temas claves para justificar mi tesis, por tener paciencia, por siempre estar disponible y dispuesta a colaborar.

Finalmente, AGRADEZCO A TODOS MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS que fueron de ayuda tanto económica como intelectual para cumplir siempre con mis entregas.

¡GRACIAS A TODOS!

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	22
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3.3 JUSTIFICACIÓN	25
4. MARCO REFERENCIAL	26
4. MARCO TEÓRICO	26
4.1 Categorización de alojamientos acuáticos	26
4.2 Estudio geológico de los suelos sumergidos por el lago de tota	27
4.3 Alojamientos flotantes en el mundo.....	27
4.3.1 FloatWing FRIDAY – Water Leisure, Vehicles and homes.....	28
4.3.2 DOC Floating House.....	29
4.3.3 N° 1 Living 40' and 47'	30
4.3.4 X - Float.....	31
4.4 Alojamientos flotantes en Colombia	32
4.5 Plan de Negocio “Turismo de Naturaleza en Colombia”	38
4.6 Introducción al Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio “Playa Blanca” Contrato de consultoría CCC 2014009 Corpoboyacá.....	39
4.7 Planta turística del Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio “Playa Blanca” Corpoboyacá.....	41
4.8 Resumen plan estratégico para el ecoturismo de “Playa Blanca” Corpoboyacá.	43
4.9 Pontón de hormigón.....	46
FUNDAMENTOS TÉCNICOS	47
4.10 Principio de Arquímedes.....	47
4.11 Energía potencial mínima para flotar	48
4.12 Energía potencial de un cuerpo parcialmente sumergido	49
4.13 Segunda ley de Newton.....	49

4.14 Principio de pascal.....	50
4.15 La mecánica en el diseño industrial	51
4.16 Relación entre newton y kilogramo-fuerza:.....	52
4.17 Leyes y principios de la mecánica.....	53
4.18 Leyes de Newton	54
4.19 Momento de una fuerza.....	55
4.20 Fuerzas distribuidas y centros de gravedad	56
4.21 Momentos de inercia en áreas compuestas metálicas	56
4.22 Fallas por aplastamiento o pandeo	58
4.23 Propiedades mecánicas de los materiales.....	59
4.24 Calculo de la deformación axial de perfiles metálicos	59
5. MARCO CONCEPTUAL	60
6. MARCO LEGAL.....	62
6.1 Marco legal de los sectores turísticos y ambientales.....	62
6.1.1 Normativa turística y ambiental en Colombia.....	62
6.1.2 Políticas del sector turístico y ambiental	63
6.2 Condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota	67
7. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA.....	69
8 DESARROLLO DEL PROYECTO	75
8.1 Desarrollo de Objetivo específico 1	75
8.1.1 Zonificación en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico de Playa Blanca.....	78
8.1.2 Ubicación del alojamiento acuático en el complejo ecoturístico de Playa Blanca. ...	79
8.2 Desarrollo de objetivo específico 2.....	80
8.2.1 Requisitos de planta NTSH 009 CotelCo.	80
8.2.2 Requerimientos Funcionales	82
8.2.3 Requerimientos Estructurales	84
8.2.4 Requerimientos Técnicos	86
8.2.5 Requerimientos Ergonómicos	89
8.2.6 Requerimientos Formales.....	92
8.2.7 Requerimientos Estéticos	94
8.3 Desarrollo de objetivo específico 3.....	95

8.3.1 Generación de conceptos arquitectónicos y de diseño	95
8.3.2 Proceso de abstracción de la forma.....	96
8.3.3 Proceso para generar un nuevo concepto	97
8.3.4 Proceso para generar zonas	98
8.3.5 Criterios para la selección de concepto	100
8.3.6 Presentación de alternativas con zonificación 2 y 5	102
8.3.7 Evaluación de alternativas por conceptos.....	103
8.3.8 Explicación del esquema funcional por áreas de la Zonificación 5	104
8.3.9 Diseño a Detalle del alojamiento (Memoria de Cálculos)	105
8.3.10 Cálculos estáticos por nodos.....	105
8.3.11 Calculo de peso en vigas del piso.....	106
8.3.12 Calculo de peso en columnas metálicas.....	108
8.3.13 Calculo de peso en nodos metálicos.....	108
8.3.14 Calculo de peso en vigas para el techo	110
8.3.15 Calculo de cargas puntuales soportadas por los perfiles horizontales	114
8.3.16 Esquema estructural de construcción	115
8.3.17 Diagrama de fuerza cortante V y momento flector M	117
8.3.18 Análisis de Fuerzas externas	122
8.3.19 Cálculos preliminares para estructura de cimentación flotante	123
8.3.20 Densidad y volumen general de la cimentación flotante	124
8.3.21 Fuerza Hidrostática ejercida a la cimentación flotante	125
8.3.22 Análisis y simulación de presión hidrostática en cimentación flotante	126
8.3.23 Soluciones de ingeniería para cumplir requerimientos	127
8.3.23.1 Soluciones de ingeniería para estructura estática.	127
8.3.23.2 Soluciones de ingeniería para cerramiento y fachada.....	128
8.3.23.3 Soluciones de ingeniería para equipamiento de interiores.....	129
8.3.23.4 Soluciones de ingeniería para equipamiento de exteriores y pisos.	131
8.3.23.5 Soluciones de ingeniería para servicio eléctrico interior y exterior.	132
8.3.23.6 Soluciones de ingeniería para servicio de agua potable.	133
8.3.23.7 Soluciones de ingeniería para servicio de agua residual.	134
8.3.23.8 Soluciones de ingeniería para desplazamiento sobre agua.....	135
8.3.24 Modelado virtual en software de diseño mecánico CAD 3D.....	135

8.3.25 Modelado virtual de perfilería metálica de columnas y vigas travesaño	136
8.3.26 Modelado virtual de perfilería metálica vigas	137
8.3.27 Modelado virtual de Nodos Metálicos	137
8.3.28 Modelado virtual muros tabiques en madera	138
8.3.29 Modelado virtual de fachadas en vidrio	139
8.3.30 Modelado virtual de puertas corredizas interiores	139
8.3.31 Modelado virtual de pisos interiores y exteriores	140
8.3.32 Modelado virtual de barandas	140
8.3.33 Modelado virtual de inodoro ecológico	141
8.3.34 Modelado virtual en software para diseño de interiores CAD 3D	141
8.3.35 Visualización de interiores	144
8.3.36 Nombre y aproximación a una propuesta gráfica comercial (sujeta a cambios)...	145
8.3.37 Presentación de “Moxigua en el Agua” en airbnb.com (plataforma virtual de alojamientos turísticos a nivel mundial)	145
8.3.38 Construcción de maqueta a escala 1:25	146
8.3.39 Fotografías del alojamiento flotante “Moxigua en el Agua” ESC. 1:25	148
8.3.40 Costos mínimos de materiales.	149
8.3.40.1 Materiales para estructura metálica	149
8.3.40.2 Materiales para fachadas	150
8.3.40.3 Materiales para pisos y baño	151
8.3.40.4 Materiales para exteriores	152
8.3.40.5 Materiales eléctricos	153
8.3.40.6 Materiales para almacenar agua potable	154
8.3.40.7 Materiales para almacenar aguas residuales	155
8.3.40.8 Materiales y máquinas para navegar	155
8.3.40.9 Muebles y electrodomésticos	156
CONCLUSIONES	157
RECOMENDACIONES	158
BIBLIOGRAFÍA	159
ANEXOS	162
Anexo A. Material diario de campo	162
Anexo B. Material de Entrevistas	166

Anexo C. Alternativas arquitectónicas con base en observaciones y entrevistas.....	171
Anexo D. Propuestas de configuración espacial básica para primera encuesta	172
Anexo E. Tabulación de primera encuesta	173
Anexo F. bosquejo de planta arquitectónica para agrupar tres nichos de mercado	176
Anexo G. Planteamiento de encuesta para cuantificar la intención de compra del servicio de hospedaje en el alojamiento.....	176
Anexo H. Estimación de demanda para alojamientos flotantes en “Playa Blanca”	181
Anexo I. Tabulación estimación de demanda	183
Anexo J. Planos Técnicos.....	187

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Categorización de alojamientos flotantes, Small hotels & Rural hotels.....	26
Tabla 2. Matriz de solución existente en el departamento de Antioquia, elaboración propia.....	33
Tabla 3. Matriz de solución existente en el departamento de Bolívar, elaboración propia.....	34
Tabla 4. Matriz de solución existente en el departamento de Boyacá, elaboración propia.....	35
Tabla 5. Matriz de solución existente en el departamento de Amazonia, elaboración propia.....	36
Tabla 6. Matriz de solución existente en el departamento de Sucre, elaboración propia.....	37
Tabla 7. Descripción breve de la planta turística actual y su capacidad, Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca" 2015.....	42
Tabla 8. Resumen plan estratégico para el ecoturismo, Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca" 2015.....	46
Tabla 9. Normativa turística y ambiental, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.....	62
Tabla 10. Políticas del sector turístico y ambiental, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.....	63
Tabla 11. Diseño de la metodología, elaboración propia.....	69
Tabla 12. Requisitos de planta, NTSH 009 CotelCo.....	80
Tabla 13. Requerimientos funcionales, elaboración propia.....	82
Tabla 14. Requerimientos estructurales, elaboración propia.....	84
Tabla 15. Requerimientos técnicos, elaboración propia.....	86

Tabla 16. Requerimientos ergonómicos, elaboración propia.....	89
Tabla 17. Requerimientos formales, elaboración propia.....	92
Tabla 18. Requerimientos estéticos, elaboración propia.....	94
Tabla 19. Criterios para selección de concepto, elaboración propia.....	101
Tabla 20. Evaluación de alternativas por conceptos, elaboración propia.....	103
Tabla 21. Características y denominaciones de perfiles metálicos, empresas de acero G&J.....	119
Tabla 22. Simulación de Presión hidrostática en la cimentación flotante, elaboración propia.....	126
Tabla 23. Soluciones de ingeniería para estructura estática, elaboración propia.....	127
Tabla 24. Soluciones de ingeniería para cerramiento y fachada, elaboración propia.....	128
Tabla 25. Soluciones de ingeniería para equipamiento de interiores, elaboración propia.....	129
Tabla 26. Soluciones de ingeniería para equipamiento de exteriores y pisos, elaboración propia.....	131
Tabla 27. Soluciones de ingeniería para servicio eléctrico interior y exterior, elaboración propia.....	132
Tabla 28. Soluciones de ingeniería para servicio de agua potable, elaboración propia...	133
Tabla 29. Soluciones de ingeniería para servicio de agua residual, elaboración propia..	134
Tabla 30. Soluciones de ingeniería para desplazamiento sobre agua, elaboración propia.....	135
Tabla 31. Construcción de maqueta a escala 1:25, elaboración propia.....	146
Tabla 32. Costos mínimos de materiales para estructura metálica, elaboración propia..	149
Tabla 33. Costos mínimos de materiales para fachadas, elaboración propia.....	150

Tabla 34. Costos mínimos de materiales para pisos y baño, elaboración propia.....	151
Tabla 35. Costos mínimos de materiales para exteriores, elaboración propia.....	152
Tabla 36. Costos mínimos de materiales eléctricos, elaboración propia.....	153
Tabla 37. Costos mínimos de materiales para almacenar agua potable, elaboración propia.....	154
Tabla 38. Costos mínimos de materiales para almacenar aguas residuales, elaboración propia.....	155
Tabla 39. Costos mínimos de materiales y máquinas para navegar, elaboración propia.....	154
Tabla 40. Costos mínimos de Muebles y electrodomésticos, elaboración propia.....	156
Tabla 41. Propuestas de configuración espacial básica para primera encuesta, elaboración propia.....	172
Tabla 42. Tamaño del universo, elaboración propia.....	180

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág
Gráfica 1. Cota máxima de inundación.....	27
Gráfica 2. FloatWing FRIDAY.....	28
Gráfica 3. DOC Floating House.....	29
Gráfica 4. N° 1 Living 40' and 47'.....	30
Gráfica 5. X – Float.....	31
Gráfica 6. Pontón de hormigón.....	46
Gráfica 7. Zonificación en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico de Playa Blanca.....	79
Gráfica 8. Ubicación del alojamiento acuático en el complejo ecoturístico de Playa Blanca.....	80
Gráfica 9. Generación de nuevo concepto.....	97
Gráfica 10. Zonificación 1.....	98
Gráfica 11. Zonificación 2.....	99
Gráfica 12. Zonificación 3.....	99
Gráfica 13. Zonificación 4.....	99
Gráfica 14. Zonificación 5.....	100
Gráfica 15. Concepto de referencia. Float wing, The creation of FloatWing®.....	100
Gráfica 16. Presentación alternativa con zonificación 2.....	102
Gráfica 17. Presentación alternativa con zonificación 5.....	102
Gráfica 18. Esquema funcional por áreas de la zonificación 5.....	104

Gráfica 19. Esquema con designación de vigas en piso.....	106
Gráfica 20. Nodo Metálico A4.....	108
Gráfica 21. Nodo Metálico A1´.....	109
Gráfica 22. Nodo Metálico A1”.....	109
Gráfica 23. Nodo Metálico A2.....	109
Gráfica 24. Nodo Metálico A8.....	109
Gráfica 25. Nodo Metálico A9.....	109
Gráfica 26. Nodo Metálico A13.....	110
Gráfica 27. Nodo Metálico concéntrico.....	110
Gráfica 28. Esquema con designación de vigas en el techo.....	111
Gráfica 29. Esquema con fuerzas y reacciones.....	116
Gráfica 30. Simulación de carga en columna.....	121
Gráfica 31. Simulación de carga en viga.....	121
Gráfica 32. Simulación de fuerza externa sobre columna.....	123
Gráfica 33. Presión hidrostática en el pontón.....	125
Gráfica 34. Simulación de presión hidrostática en el pontón.....	126
Gráfica 35. Modelado virtual de estructura metálica.....	136
Gráfica 36. Modelado virtual de columnas y vigas travesaño.....	136
Gráfica 37. Modelado virtual de vigas metálicas.....	137
Gráfica 38. Modelado virtual de nodos metálicos.....	137
Gráfica 39. Modelado virtual de muros en madera.....	138

Gráfica 40. Modelado virtual de fachadas en vidrio.....	139
Gráfica 41. Modelado virtual de puertas corredizas interiores.....	139
Gráfica 42. Modelado virtual de piso interior.....	140
Gráfica 43. Modelado virtual de piso exterior.....	140
Gráfica 44. Modelado virtual de barandas.....	140
Gráfica 45. Modelado virtual de inodoro ecológico.....	141
Gráfica 46. Imagen foto realista de vista frontal sin muebles interiores.....	142
Gráfica 47. Imagen foto realista de vista de planta con muebles interiores.....	143
Gráfica 48. Imagen foto realista de vista de planta con esquema de luminarias.....	143
Gráfica 49. Imagen foto realista de sala.....	144
Gráfica 50. Imagen foto realista de la habitación principal.....	144
Gráfica 51. Imagen foto realista de la habitación compartida.....	144
Gráfica 52. Imagen foto realista de hall frente al baño.....	145
Gráfica 53. Propuesta gráfica comercial de “Moxigua en el Agua”.....	145
Gráfica 54. “Moxigua en el Agua” en airbnb.com.....	145
Gráfica 55. Maqueta de “Moxigua en el Agua” a escala 1:25.....	148
Gráfica 56. Portería de Playa Blanca.....	162
Gráfica 57. Punto de información lago de Tota.....	163
Gráfica 58. Playa Blanca en general.....	163
Gráfica 59. Casetas de comida.....	164
Gráfica 60. Zona de camping.....	164

Gráfica 61. Hospedaje el Chalet.....	165
Gráfica 62. Cabañas sin licencia de uso.....	165
Gráfica 63. Botes para basura en la playa.....	166
Gráfica 64. Única publicidad sobre hospedaje en la playa.....	167
Gráfica 65. Tabulación de primera encuesta.....	173
Gráfica 66. bosquejo de planta arquitectónica para agrupar tres nichos de mercado.....	176
Gráfica 67. Tabulación estimación de demanda.....	183

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Empuje vertical de un fluido.....	47
Figura 2. Empuje y peso del cuerpo.....	48
Figura 3. Equilibrio a flote de un cuerpo.....	48
Figura 4. Cuerpo parcialmente sumergido.....	49
Figura 5. Dirección, magnitud y sentido de una fuerza.....	52
Figura 6. Equilibrio estático de dos fuerzas.....	53
Figura 7. Estado de reposo o movimiento de un cuerpo.....	53
Figura 8. Fuerza desplazada del punto A al punto B.....	53
Figura 9. Superposición de fuerzas.....	54
Figura 10. Efecto de giro cuando se aplica una fuerza.....	55
Figura 11. Diagrama de fuerzas concéntricas.....	56
Figura 12. Diagrama de fuerzas distribuidas.....	56
Figura 13. Secciones compuestas por perfiles metálicos.....	57
Figura 14. Momentos de inercia de las áreas compuestas.....	58
Figura 15. Falla de columnas por aplastamiento.....	58
Figura 16. Falla de columnas por pandeo.....	58
Figura 17. Deformación axial de perfiles metálicos.....	59
Figura 18. Cargas distribuidas sobre una viga.....	105
Figura 19. Apotema.....	114

Figura 20. Esquema básico de una edificación.....	115
Figura 21. Viga sometida a cargas transversales.....	116
Figura 22. Diagrama de cuerpo libre para viga.....	116
Figura 23. Diagrama de fuerza cortante V.....	117
Figura 24. Momento flector exacto en la viga.....	119
Figura 25. Perfil para columnas.....	120
Figura 26. Perfil para vigas.....	120
Figura 27. Diagrama de fuerzas externas.....	122
Figura 28. Principio de Arquímedes en la cimentación.....	123
Figura 29. Aplicación del Principio de Arquímedes en la cimentación.....	124
Figura 30. Densidad y volumen de aire.....	124
Figura 31. Densidad y volumen de hormigón.....	125

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Material diario de campo.....	162
Anexo B. Material de Entrevistas.....	166
Anexo C. Alternativas arquitectónicas con base en observaciones y entrevistas.....	171
Anexo D. Propuestas de configuración espacial básica para primera encuesta	172
Anexo E. Tabulación de primera encuesta	173
Anexo F. bosquejo de planta arquitectónica para agrupar tres nichos de mercado	176
Anexo G. Planteamiento de encuesta para cuantificar la intención de compra del servicio de hospedaje en el alojamiento.....	176
Anexo H. Estimación de demanda para alojamientos flotantes en “Playa Blanca”	181
Anexo I. Tabulación de la intención de compra del servicio de hospedaje.....	183
Anexo J. Planos Técnicos.....	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

En esta tesis de grado se presenta el diseño de un alojamiento flotante acuático como primera propuesta de extensión anfibia en la infraestructura hotelera circundante a la región del Lago de Tota, este modelo piloto será presentado como un producto industrial a la Alianza Carrocera de Boyacá ACB S.A.S para que ésta unión de empresas en cabeza de la Doctora Maria Antonieta Rojas Benavides, estudien la posibilidad de fabricación y a su vez apunten a aportar de manera significativa a la diversificación estructural ofrecida hasta la fecha por los hoteles del Lago, del mismo modo este proyecto visualiza el aprovechamiento de las oportunidades económicas para la Alianza al incursionar en un nuevo mercado de fabricación de alojamientos flotantes para turismo en este reconocido destino verde, siendo éste diseño flotante una solución turística desmontable, innovadora, atractiva y actualizada para los turistas.

“Moxigua en el Agua”, en español significa “Casa del muisca en el agua”, se trata de un espectacular alojamiento turístico flotante diseñado con base en la arquitectura y costumbres relatadas en el interior de las viviendas muiscas, a este diseño se llegó por medio del resignificado conceptual de la habitación nativa en la provincia del Sugamuxi, hasta llegar a un nuevo concepto loft de habitación sobre agua, así es como este permite habitar a modo vacacional e incluso de forma permanente dentro del entorno acuático y la playa ofrecida por el Lago de Tota.

Esta propuesta de construcción se desglosa en varios componentes con “diseño para el ensamble” como lo son: sistema de flotabilidad (cimentación con cámaras de aire), alimentación de agua potable, sistema de extracción para aguas residuales, sistema de navegación y traslado sobre agua, sistema eléctrico autosustentable, esquema de distribución en planta, diseño de interiores y materiales de construcción) todos totalmente integrados con autonomía. Del mismo modo, en este documento se presenta como resultado el diseño de un alojamiento flotante acuático con sus respectivos planos estructurales, cálculos estructurales, sistema de flotabilidad, diseño de interiores, imágenes de contextualización y maqueta a escala.

PALABRAS CLAVE: “Alojamiento, Flotante, Tota”

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es el punto de encuentro para disfrutar del turismo de naturaleza conformado por paisajes exuberantes que albergan la mayor diversidad de aves del mundo, la naturaleza primitiva, los lugares míticos, los saberes ancestrales y la hospitalidad de su gente brindada a través de productos generadores de experiencias innovadoras y sostenibles, así es como dentro de sus destinos icónicos de turismo natural encontramos a la joya del departamento de Boyacá, El Lago de Tota, este es considerado el segundo lago más grande de América del Sur y tercer destino verde más atractivo de las Américas según el ITB Berlín 2018. No obstante, a pesar de estas condiciones favorables de turismo, al departamento le ha faltado reunir esfuerzos para desarrollar productos turísticos, dentro y al rededor del lago.

Sin embargo, el compromiso de la Gobernación de Boyacá por fortalecer al sector turístico, abre las puertas a un mundo de oportunidades en las cuales se puede intervenir con un Diseño Industrial coherente a las necesidades de promocionar y diversificar la oferta hotelera al rededor del Lago de Tota y del mismo modo posicionarlo como un excelente destino turístico dentro del Departamento. Según estadísticas departamentales de hospedaje y alojamiento de naturaleza, en Aquitania se registran únicamente 3 alojamientos de naturaleza, cifra que ayuda a posicionar a Boyacá como número 11 a nivel nacional con un 2,7% de uso hotelero de naturaleza, razón por la cual la planificación e infraestructura turística se ve atrasado en comparación con departamentos como el Quindío y Antioquia.¹

En coherencia a lo mencionado anteriormente, esta tesis de grado se encamina a aportar una solución al segmento de hospedaje de naturaleza ofrecido dentro de la provincia del Sugamuxi. Esta es presentada como una propuesta de alojamiento flotante acuático de naturaleza, a través de la cual se desarrollarán experiencias de alto nivel con la posibilidad de convertirse en una apuesta completamente innovadora para la infraestructura hotelera del Lago de Tota. Así es como a lo largo de este documento se explica el desarrollo de la propuesta de diseño de un alojamiento flotante acuático, dentro de la cual se aplicó un ejercicio académico de estimación de demanda que permitió el estudio de las características y necesidades de los posibles huéspedes, quienes brindaron información clave para identificar la manera de diversificar la infraestructura ofrecida actualmente que por razones estructurales sigue siendo tradicional y peligrosamente atrasada como atractivo turístico. Para finalizar se aplicó una combinación metodológica de diseño industrial

¹ Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Desarrollando Sectores de clase mundial en Colombia. 2016, p.26

con la cual se llegó a configurar el hospedaje que tiene por concepto de diseño el nombre de “Moxigua en el Agua” el cual responde a las condiciones de los huéspedes y del entorno natural que los rodea.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Colombia es el segundo destino turístico más atractivo del mundo para la revista “The New York Times”, éste título tiene coherencia si nos remitimos a cifras según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Colombiano junto a las estadísticas crecientes reveladas por la ministra María Lorena Gutiérrez quien presentó el balance del sector turismo en el año 2017, según la doctora Gutiérrez, el país llegó a la cifra record en visitas de turistas extranjeros con 6´535.182 de personas conociendo todo el territorio y en efecto ubicándolo entre los cinco primeros países de América con mayor flujo de visitantes del exterior, esto representa un aumento de 28,3% con respecto al 2016, cuando llegaron 5´093.052 visitantes, en ese mismo sentido, el buen momento del turismo en Colombia se hace más evidente cuando se comparan las cifras de comienzo de década entre 2010 y 2017; el crecimiento de visitantes extranjeros fue de 150%, al pasar de 2.610.690 a 6.535.182, respectivamente. ²

En este mismo orden y dirección Colombia se ha venido preparando para atender la masiva llegada de visitantes, en términos de infraestructura y también en la ampliación de la oferta turística, con la intención de brindar instalaciones diversificadas con más destinos. Por otro lado, entre 2010 y 2017 el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo invirtió \$565.000 millones en 165 obras de infraestructura, entre senderos turísticos, centros de convenciones, muelles, embarcaderos, baños públicos, restauraciones, mobiliarios de playa y proyectos de señalización turística, etc. con la finalidad de darle cumplimiento al primer objetivo estratégico de competitividad para el desarrollo turístico regional y territorial. ³

Sin embargo, esas estrategias de competitividad desarrolladas al interior del país, no se ven reflejadas en Boyacá, esto lo afirma la Secretaría de Cultura y Turismo de Boyacá, la cual considera a la planeación turística como una de las debilidades del departamento, puesto que no ha permitido consolidar los atractivos turísticos más importantes, ni darles un espacio de desarrollo potencial merecido y en

² Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Informe de turistas extranjeros en Colombia, 2017, p.1)

³ Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Inversión en infraestructura turística, 2017, p.3)

consecuencia a esto, se refleja la necesidad e importancia de dar una respuesta de planeación turística que permita una expansión a mediano y largo plazo, para lo cual se proponen diseñar o apoyar diferentes soluciones para lo que se está viviendo actualmente en el departamento. ⁴

De modo que, al diseñar y configurar un alojamiento acuático en el lago de Tota, se está encaminando a la industria hotelera a ampliar la oferta en alojamientos de naturaleza y adicionalmente se le facilita e incentiva a los visitantes a vivir nuevas experiencias de contacto con los atractivos naturales ofrecidos por esa región, dejando como consecuencia de esto, un impulso a la economía regional y una respuesta a los programas de fortalecimiento turístico en los cuales ha trabajado el gobierno de la mano con la industria manufacturera y constructiva del departamento. Viendo este contexto ¿Cómo es la propuesta de diseño de alojamiento flotante acuático que diversifica la oferta hotelera en el lago de Tota y permite a su vez que la Alianza Carrocera de Boyacá ACB S.A.S aproveche las oportunidades de beneficio económico?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de alojamiento flotante acuático como oferta de diversificación hotelera en el lago de Tota, que permita aprovechar las oportunidades de beneficio económico actuales para el sector.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la oportunidad de beneficio económico regional junto a las características y necesidades de los clientes, con el objetivo de establecer las posibilidades de diversificación en la oferta actual de alojamiento hotelero dentro de la región del lago de Tota.
- Caracterizar los alojamientos flotantes acuáticos para establecer los lineamientos técnicos implementables en la propuesta de diseño que correspondan a las condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota con el fin de determinar los requerimientos de diseño para su configuración.

⁴ Secretaría de Cultura y Turismo de Boyacá. Estrategias para la planeación turística en Boyacá, 2017, p.41

- Aplicar el proceso metodológico de diseño para configurar un alojamiento flotante acuático con el objetivo de crear una propuesta que responda a las condiciones del cliente y su entorno.

3.3 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se enfoca en diseñar una propuesta de alojamiento flotante acuático como producto diferenciador de la oferta hotelera en la región del lago de Tota, el cual permite aprovechar en todos sus aspectos las oportunidades brindadas por este destino verde a través de una solución turística de hospedaje actualizada para sus visitantes y turistas.

Así, el presente trabajo en primer lugar describe la oportunidad de diseñar un alojamiento flotante acuático con base en el comportamiento de las demandas, características y necesidades de los posibles huéspedes, para usar esa información como base de los requerimientos mínimos en su configuración en general. En segundo lugar, es importante como marco referencial para el proyecto, caracterizar los diferentes alojamientos flotantes acuáticos existentes a nivel mundial para que a través del recuento de cada uno de ellos se puedan establecer los lineamientos técnicos aplicables en la propuesta de diseño, los cuales son coherentes y correspondientes a las condiciones legales en esta cuenca, y en tercer lugar se diseña con la visión de reducir en la medida de lo posible la contaminación o alteración de las líneas medioambientales presentes hasta la actualidad en el lago.

La finalidad de conocer los aspectos anteriormente mencionados, es determinar requerimientos arquitectónicos, técnicos, formales, ergonómicos y estéticos del diseño para configurar un alojamiento flotante como propuesta de hospedaje rentable, atractivo e innovador el cual responde a las condiciones de sus fabricantes, sus huéspedes y el entorno natural al que estará expuesto.

4. MARCO REFERENCIAL

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Categorización de alojamientos acuáticos


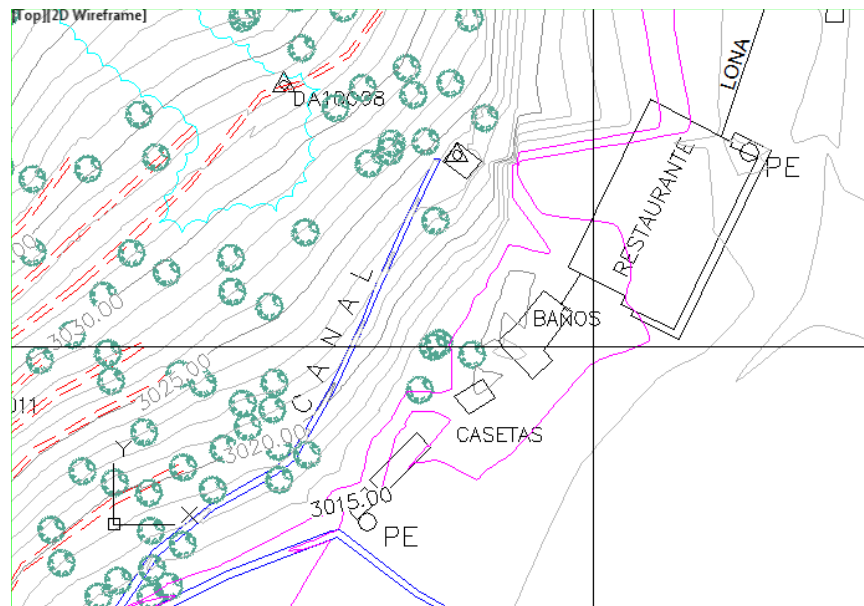
Tipo de alojamientos hoteleros	Descripción
<p data-bbox="427 485 641 516">Resorts de lujo</p> 	<p data-bbox="781 485 1459 726">Ancladas: Como se puede observar en las imágenes, los resorts de lujo y los Bungalows flotantes están cimentados o anclados a muelles estáticos, esto se debe a que los estudios de estratigrafía permiten el desarrollo de estos en una superficie plana.</p>
<p data-bbox="391 722 680 753">Bungalows flotantes</p> 	
<p data-bbox="407 957 664 989">Float House River</p> 	<p data-bbox="781 957 1459 1325">Flotantes: Los Float Houses River y Floating Houses City son estructuras fabricadas con cámaras flotantes de hormigón, que por efecto no necesitan cimentaciones fijas para mantenerse a flote, estas se suspenden en el agua gracias a la aplicación del principio físico de Arquímedes el cual las mantiene a flote y adicionalmente les permite navegar en dirección a la corriente de las aguas.</p>
<p data-bbox="386 1194 685 1226">Floating Houses City</p> 	

Tabla 1. Categorización de alojamientos flotantes, Small hotels & Rural hotels,

Ahora bien, ¿Cuál debe ser el tipo de estructura flotante más conveniente para el terreno sumergido en las aguas de playa blanca?, para responder a esta pregunta a continuación se presenta un breve recuento del estudio geológico desarrollado por la Corporación de Boyacá en el año 2016.

4.2 Estudio geológico de los suelos sumergidos por el lago de tota

El predio Playa Blanca tiene una superficie plana con una pendiente cercana al 7%, está cubierto por arena fina y morfológicamente corresponde a una bahía modelada sobre areniscas blancas de origen marino en las cuales el oleaje suave ha permitido la formación de una playa de arenas blancas, esta condición ha favorecido la creación de sedimentos móviles hasta aumentar el riesgo de derrumbamiento o desgaste por contacto con el oleaje, actualmente es incierto proyectar edificaciones al interior de las aguas porque éstas arenas siguen generando arrastre y deposición en el terreno sumergido, razón por la cual los sedimentos no facilitan la instalación de estructuras cimentadas al suelo sumergido. ⁵Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”, 2017, p.33



Gráfica 1. Cota máxima de inundación

4.3 Alojamientos flotantes en el mundo

Afortunadamente, las estructuras flotantes con cámaras de aire en hormigón no requieren contacto con sedimentos, ni se ven afectadas por las cotas de inundación que alteran los niveles de agua dentro del lago, estas características las convierten en un referente a implementar dentro del diseño. A continuación, se describe de

⁵ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”, 2017, p.33

manera breve como los hospedajes acuáticos flotantes se han convertido en una gran tendencia del turismo a nivel mundial.

4.3.1 FloatWing FRIDAY – Water Leisure, Vehicles and homes



Gráfica 2. FloatWing FRIDAY

Photos © Jose Campos

Locations: Alqueva reservoir, Portugal; Lac de Sarrans, France; Jinhai Lake, China.

La creación de FloatWing® surgió del deseo de satisfacer la creciente necesidad de los ciudadanos de alejarse periódicamente del ajetreo de las grandes urbes, así como de su disposición a realizar actividades de ocio y diversión responsables, a disfrutar del espíritu del fin de semana, y a vivir más cerca de la naturaleza sin renunciar a la comodidad.

“Este concepto adopta los principios de prefabricación, modularidad, autonomía energética y sostenibilidad medioambiental, e incorpora la movilidad, dejando como resultado la creación de un producto que resulta, en muchos aspectos, tremendamente innovador: una casa flotante que produce entre el 30% y el 90% de la energía que necesita durante todo el año y que reduce en un 100% la carga orgánica de sus aguas residuales, lo que permite vivir sobre un lago con total confort y seguridad, viajando a una velocidad moderada de 4 nudos, y eligiendo cada día, si así se desea, una nueva ubicación en la que atracar, convirtiéndose en centro de

varios deportes acuáticos, o simplemente en el mejor lugar del mundo para tomar el sol, ver las estrellas o descansar”.⁶

4.3.2 DOC Floating House



Gráfica 3. DOC Floating House

Photos © Sabin Prodan

Locations: Borcea Channel, Danube River (Calarasi), Romania.

DOC combina la tipología de una casa compacta (con un impacto medioambiental reducido) con la particularidad de su ubicación única: el canal afluente Borcea. La localización y el deseo de crear un nuevo tipo de vivienda (una casa móvil flotante multifuncional) imponían diversas condiciones especiales y complejas a la hora de la construcción. Las importantes variaciones del nivel del agua según la estación y las restricciones presupuestarias han desembocado en la construcción de una plataforma similar a un tráiler con facilidad para su reubicación, que hace que la casa pueda responder a los cambios de localización.

Dado que la característica principal de la construcción era la movilidad, el espacio tenía que ser claramente sencillo. El resultado, compacto y con una sencilla forma rectangular, es espectacular, sobre todo en lo que respecta a su integración con el entorno, complementándose. Su uso diario permite obtener imágenes impresionantes a través del patio y de sus grandes ventanales. Aunque se encuentra muy abierto, el pontón ofrece, gracias a su posición, la máxima intimidad visual desde la ciudad. Su multifuncionalidad como vivienda temporal y punto de encuentro para los amantes de los deportes acuáticos abre nuevas perspectivas y

⁶ Floating Houses Living over the water. Monsa, Barcelona (Spain). 2018, p.38)

ángulos de exploración para una zona olvidada y aún por descubrir: el río Danubio y la zona de Calarasi. El proceso de construcción se inició teniendo en cuenta el contexto, la localización y a la comunidad, aprovechando un pontón abandonado que ha sido adaptado a las necesidades actuales.⁷

4.3.3 N° 1 Living 40' and 47'



Gráfica 4. N° 1 Living 40' and 47'

Photos © Houseboat s.r.o

Locations: Prague, Czech Republic

La base de N° 1 Living se compone de una construcción de acero con protección contra la corrosión, sin requisitos de mantenimiento, y con una gran solidez, resistencia y durabilidad. Los flotadores con segmentos de polietileno, fabricados en Alemania, resistentes a la radiación ultravioleta y a la escarcha, y equipados con depósitos internos (470 litros de aguas residuales y 470 litros de agua limpia), garantizan un óptimo nivel de flotabilidad.

Las paredes, el techo y el suelo crean un aislante térmico ligero con una resistencia térmica de $R= 1.25$. N° 1 Living se ha diseñado y construido para respetar los más estrictos estándares en materia de diseño y alta durabilidad. La superficie de las paredes de ambos lados está hecha de planchas de aluminio. además de la capa aislante, el techo y el suelo están contrachapado laminado resistente al agua. Las puertas y ventanas disponen de marcos de aluminio de calidad color antracita, con especial énfasis en la rotura de puente térmico. El

⁷ Floating Houses Living over the water. Monsa, Barcelona (Spain), 2018, p.54

acristalamiento de los marcos está hecho de cristal doble de seguridad, aislante y endurecido ($U_g=1.1$).⁸

4.3.4 X - Float



Gráfica 5. X - Float

Photos © agaligo studio, Semitdoc
Locations: Kanchanaburi, Thailand

Situada junto al exuberante paisaje montañoso del famoso Puente sobre el río Kwai Kanchanaburi es conocida por sus balsas y sus casas flotantes, unas estructuras emblemáticas que diferencian en gran medida a Kanchanaburi del resto de provincias de Tailandia. X – Float es una creación que aumenta la fascinación que ofrecen las casas flotantes sobre el río Kwai, con un paradigma distinto de diseño y confort. Este alojamiento único ha sido diseñado como complemento al proyecto X2 River Kwai Resort. El diseño de X – Float parece una evolución volumétrica de una balsa, la primera plataforma flotante construida por el ser humano, pasando de dos dimensiones a tres (es decir a una vivienda habitable), lo que lo convierte en un híbrido de arquitectura vernácula y moderna.

Durante la construcción, y con objeto de evitar cualquier tipo de molestia a los huéspedes del X2 Resort, que ya estaba en funcionamiento, las viviendas flotantes de X – Float se construyeron en una ubicación aparte, y solo se remolcaron hasta su localización actual para su instalación una vez finalizadas. Situadas en un

⁸ Floating Houses Living over the water. Monsa, Barcelona (Spain), 2018, p.112

meandro del río, todas las viviendas están orientadas de tal forma que se maximicen las vistas al río, y que estén tan protegidas como sea posible de la potente luz tropical vespertina. Las aguas residuales reciben el tratamiento adecuado antes de verse al río, para facilitar el filtrado del agua y reforzar el ecosistema circundante, se han replantado plantas acuáticas en las proximidades, como juncos, papiros y espigas de agua.⁹

4.4 Alojamiento flotante en Colombia

El siguiente análisis tiene como fin identificar y presentar los aspectos más relevantes de cada alojamiento acuático existente hasta la fecha en Colombia.

⁹ Floating Houses Living over the water. Monsa, Barcelona (Spain), 2018, p.134

Matriz de análisis para solución existente en el departamento de Antioquia		
Empresa: Hotel Pietrasanta		Nombre del producto: Cabañas flotantes
		
<p>Problema de diseño: Ingresando en lancha desde Guatapé, en medio de la reserva natural se encuentra el Eco Hotel Pietrasanta rodeado de bosque y en frente del agua cristalina del lago; Es una experiencia diferente entre los hoteles en El Peñol y Guatapé, una experiencia de paz, naturaleza y relajación donde se puede disfrutar de playa, kayaks, botes de remo, pesca, kiosko de hamacas, salón de juegos, tour en el planchó, masaje relajante y spa, cenas románticas, caminata ecológica guiada. Precio de reserva de una cabaña para dos personas por noche \$495.000COP</p>		
Características	Ventajas	Desventajas
Traslado en lancha desde la Marina al Hotel y regreso a la hora asignada. Cena, desayuno y almuerzo incluido	<ul style="list-style-type: none"> - Caminata ecológica guiada -Fogata nocturna - Kayaks, pesca y nadar en el lago -Estructura fija 	Se debe pagar por separado las actividades adicionales al hospedaje.
<p>Descripción de la solución: Cabañas Flotantes: Suspendidas en el lago, y rodeadas de agua y bosque se convierten en el mayor atractivo del eco hotel por ser una experiencia única y diferente para parejas y familias. Puede agregar a su estadía una espectacular noche con cena romántica.</p>		

Tabla 2. Matriz de solución existente en el departamento de Antioquia, elaboración propia.


Matriz de análisis para solución existente en el departamento de Bolívar		
Empresa: AVIATUR ECOTURISMO		Nombre del producto: Casa flotante en Cholón
		
<p>Problema de diseño: La Casa está ubicada en la Ciénaga de Cholón, localizada en el costado occidental de la isla de Barú, en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario.</p>		
Características	Ventajas	Desventajas
<p>Permite disfrutar de unas vacaciones al navegar en una casa flotante en Cholón (Barú) con servicios incluidos como internet, chef, piscina y hasta práctica de buceo. Todo esto por un precio aproximado que inicia en \$1.500.000COP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Sistemas de energía renovables para baños. -Mobiliario de interiores moderno. -Motores de movilidad 	<p>A este costo debe sumarle los tiquetes aéreos cuyo valor si los compra durante temporada baja rondan los \$700.000COP</p>
<p>Descripción de la solución: Ubicada en las islas del Rosario, a 35 minutos de Cartagena, cuenta con alojamiento para seis huéspedes en dos habitaciones dobles y dos sofás camas que se convierten en una cama doble piscina de agua dulce o salada e internet inalámbrico. Además el alojamiento en la casa navegante de Cholón incluye bebida de bienvenida, seguro de accidentes durante la estadía, 2 horas de navegación por la ciénaga, recorrido en el zodiac por los manglares, snorkeling y equipo de buceo.</p>		

Tabla 3. Matriz de solución existente en el departamento de Bolívar, elaboración propia.

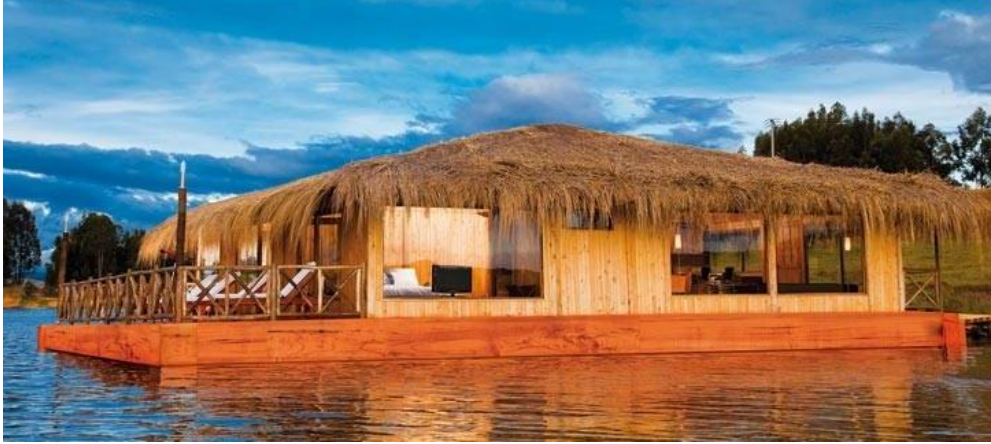
Matriz de análisis para solución existente en el departamento de Boyacá		
Empresa: Creatividad Nativa		Nombre del producto: Casa navegante sobre la laguna de la copa en Toca
		
<p>Problema de diseño: El proyecto se genera como complemento del turismo en el departamento de Boyacá, fomentando circuitos turísticos en la región. Esta es la segunda casa de su tipo que Aviator pone en funcionamiento; la primera está en cercanías del Parque Amacayacu (Amazonas). El objetivo es generar otras alternativas de descanso a los turistas, al tiempo que disfrutaran del paisaje boyacense, sus costumbres y tradiciones" expuso Jean-Claude Bessudo, presidente del Grupo Aviator y diseñador de esta iniciativa.</p>		
Características	Ventajas	Desventajas
Casa flotante sobre la laguna de la copa (Toca/Boyacá) para albergar seis personas dotada con tres habitaciones, tres baños, terraza, salón – comedor, cocina y área de equipos.	Está construida totalmente con mano de obra local y materiales arquitectónicos de la región	La casa puede navegar gracias a dos motores cuatro tiempos que funcionan con gasolina, pero contaminan las aguas y tienen un consumo poco eficiente que se aproxima a veinte galones por hora.
<p>Descripción de la solución: Dentro de sus servicios se encuentra nevera, estufa, horno y calentadores de agua a gas propano (poco manejo sustentable y ecológico) iluminación (paneles solares y opción de recarga a 110 v), motores a gasolina de cuatro tiempos 75 hp cada uno, manejo de aguas residuales con tratamiento químico y disposición final en pozo séptico.</p>		

Tabla 4. Matriz de solución existente en el departamento de Boyacá, elaboración propia.

Matriz de análisis para solución existente en el departamento de Amazonia		
Empresa: Ecohotel Amazonas		Nombre del producto: La casa Navegante del Amazonas
		
<p>Problema de diseño: Es una casa hotel de dos plantas en la que navegando a dos kilómetros por hora el turista podrá avistar más de cuatrocientas especies de aves y ciento cincuenta especies de mamíferos.</p>		
Características	Ventajas	Desventajas
Energía solar, agua caliente, planta eléctrica, radiocomunicaciones, cocina y comedor.	La Casa Navegante empieza su recorrido desde Amacayacu, a hora y media en lancha desde Leticia.	El turista debe Vacunarse contra la fiebre amarilla y el tétano diez días antes del viaje. No se permite viajar con niños menores de 5 años.
<p>Descripción de la solución: Sus diseñadores se inspiraron en las casas flotantes de Leticia e incorporaron interesantes detalles de estética y funcionamiento. La planta baja alberga la sala, el comedor, bar, gran terraza, el cuarto de máquinas y zonas de almacenamiento de agua, combustible y desechos. La planta alta cuenta con una amplia habitación con baño y balcón. Puede alojar hasta cinco personas, ya que en la sala hay dos sofás cama que pueden separarse mediante un panel corredizo, con acceso independiente a un baño privado. Además, está dotada de hamacas y reposeras.</p>		

Tabla 5. Matriz de solución existente en el departamento de Amazonia, elaboración propia.


Matriz de análisis para solución existente en el departamento de Sucre		
Empresa: La Playita Hostel		Nombre del producto: Hotel la casa en el agua
		
<p>Problema de diseño: Casa en el agua se encuentra a 1 hora y 50 minutos en barco del albergue La playita en Isla Fuerte. Un pequeño paraíso situado en medio del océano, el único y primer albergue en las Islas San Bernardo en la Costa Caribeña de Colombia. Un archipiélago que consta de diez minúsculas islas con playas de arena blanca y aguas cristalinas. Un lugar que ofrece una mezcla perfecta de tranquilidad, naturaleza y diversión.</p>		
Características	Ventajas	Desventajas
Es el único hostel situado en las Islas de San Bernardo, en la Costa Caribe de Colombia, donde la fresca langosta, aguas reggae y turquesa son la sensación.	Está situado justo en frente de Isla Tintipán, en las Islas de San Bernardo.	Para llegar hasta allí hay que tomar el barco desde Rincón del Mar o de Tolú.
<p>Descripción de la solución: En la Casa en el Agua, el turista puede alojarse en hamacas o dormitorios que pueden ser compartidos o privados, también disfrutan de un restaurante que sirve comida fresca elaborada con los mejores productos del mar, y pueden relajarse en un “Bar en el Agua” muy original.</p>		

Tabla 6. Matriz de solución existente en el departamento de Sucre, elaboración propia.

4.5 Plan de Negocio “Turismo de Naturaleza en Colombia”

“El Turismo de naturaleza es todo tipo de turismo basado en la naturaleza, en la que la principal motivación es la observación y apreciación de la naturaleza, así como las culturas tradicionales”

El Eco-turista tiende a ser culto, maduro y enfocado en el medioambiente, pero mantiene una conducta de compra con los criterios tradicionales (precio, confort, servicios, calidad, etc.) 1 • 64 millones de eco turistas internacionales al año (OMT, 2007) El volumen de mercado del ecoturismo mundial es mayor que el volumen de mercado del turismo rural y de aventura.

Colombia tiene como competidor directo a Perú con un comportamiento similar (buena rentabilidad por visitante vs competitividad), aunque México lidera en desempeño (llegadas –ingresos -competitividad) y Tailandia, siendo competitiva, recibe menos ingresos por visitante*. Colombia es el punto de encuentro del turismo de naturaleza, conformado por paisajes exuberantes que albergan la mayor diversidad de aves del mundo, La naturaleza prístina, los lugares míticos, los saberes ancestrales y la hospitalidad de su gente brindan experiencias innovadoras y sostenibles.

Dentro de los destinos icónicos de turismo natural en Colombia, categorizado como ríos, caños y lagos se encuentran: Caño Cristales, Cañón del río Claro, Río Magdalena y la joya departamental el Lago de Tota en Boyacá.

Dentro de las barreras del turismo natural en Colombia, las principales son:

- Escasez de profesionales, informalidad, RRHH poco calificados (bilingüismo)
- Compleja relación entre los operadores y las comunidades minoritarias para el desarrollo de la cadena de valor productiva en destinos TNC
- Debilidad institucional a nivel local, para la implementación de planes y acciones en destino
- Incipiente promoción de TNC
- Inteligencia de mercado aún no orientada al desarrollo de TNC
- Poco conocimiento de comercialización y promoción especializada que limita el acceso del sector al mercado de TNC
- Desbalance en la relación de calidad/precio
 - altos precios/baja calidad
- Baja prioridad real del turismo en las acciones locales de desarrollo (sin embargo, prioridad en las políticas – 1,2% del PIB)

- Problemática de acceso a créditos y financiación por parte de MiPymes del sector (por falta de conocimiento del sector sobre la oferta existente)
- Estancamiento y funcionalidad desaprovechada de alianzas PPP (entre privados, público –privado, entre públicos)¹⁰

4.6 Introducción al Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio “Playa Blanca” Contrato de consultoría CCC 2014009 Corpoboyacá.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ mediante el Concurso de Méritos Abierto No. 011-2014 del 10 de noviembre de 2014, realizó la convocatoria para contratar la “Formulación de un plan de ordenamiento ecoturístico y realización de los estudios y diseños de la infraestructura ecoturística para el predio "Playa Blanca", ubicado en el ecosistema estratégico de humedal “Lago de Tota”, como estrategia para su conservación, de conformidad con las especificaciones técnicas que obran en los estudios previos.”; contratación que fue adjudicada a la Unión Temporal Playa Blanca a través del Contrato de Consultoría CCC 2014009.

La convocatoria fue desarrollada en el marco de las estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad, contempladas en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota y del programa de Conservación, Restauración y Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, del plan de acción formulado para el periodo 2012 – 2015.

En la actualidad, el predio Playa Blanca, ubicado en la zona suroccidental del Lago de Tota y propiedad de la Corporación, constituye uno de los principales atractivos turísticos de la región. La administración del predio está a cargo de la Alcaldía municipal de Tota a través del comodato o préstamo de uso N° 2014 firmado el 30 de diciembre de 2013, para su administración, manejo, mantenimiento y adecuación del predio y sus instalaciones, cuya destinación es exclusiva para la prestación de servicios ecoturísticos y de muestras artesanales, así como sitio de investigación y estudios sobre temas ambientales.

Durante el diagnóstico realizado por la Unión Temporal Playa Blanca se corroboró que las actividades que se están llevando en el predio Playa Blanca están generando impactos negativos en este ecosistema estratégico, debido a que no se desarrollan de manera planificada. Por esta razón, como autoridad ambiental

¹⁰ Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Desarrollando Sectores de clase mundial en Colombia, 2017, p.13

responsable del predio, CORPOBOYACÁ pretende cambiar su actual vocación turística por una ecoturística, toda vez que el ecoturismo es una forma de turismo especializado que se desarrolla en áreas con un atractivo natural, el cual busca, a través del aprendizaje generar conciencia a los actores involucrados sin alterar los ecosistemas allí existentes.

Adicionalmente, el ecoturismo se considera una fuente de sostenibilidad, ya que genera ingresos destinados al apoyo y fomento de la conservación del área, brinda alternativas económicas a las comunidades locales, y respeta el patrimonio natural y cultural; sin embargo, el ecoturismo mal planificado puede generar impactos negativos sobre los ecosistemas y las comunidades locales, deteriorando y degradando los recursos de los que dependen.

Es así como la Unión Temporal Playa Blanca y su equipo de profesionales desarrolló el presente Plan de Ordenamiento Ecoturístico, tomando como base para su formulación las experiencias y adelantos técnicos que Parques Nacionales Naturales de Colombia, entidad que cuenta con una experiencia de aproximadamente quince años en los procesos de planificación del ecoturismo, debido a que lo ha adoptado como una estrategia de conservación para sus áreas protegidas. Así mismo se llevaron a cabo los estudios técnicos correspondientes para el mismo, como son el levantamiento topográfico del predio, el estudio de suelos y el estudio de corrientes, con base en los cuales se tomaron decisiones para el ordenamiento del predio y para el diseño de la infraestructura en la que se prestarán los servicios ecoturísticos.

El Plan de Ordenamiento Ecoturístico propuesto fue elaborado de manera conjunta con los prestadores de servicios del área y las instituciones competentes, aporta a la planificación ecoturística del predio y a la consolidación de este atractivo como destino sostenible de Boyacá. El presente documento incluye los componentes de ordenamiento y de plan estratégico (plan de acción) que presenta la visión a largo plazo y las acciones que deberán implementarse para alcanzarla. El componente diagnóstico puede observarse en documento anexo que corresponde al producto inicial de la presente consultoría.¹¹

¹¹ Corpoboyacá. Unión temporal Playa Blanca. Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca", Colombia, 2015, p.5

4.7 Planta turística del Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio “Playa Blanca” Corpoboyacá.

La capacidad de carga de la planta turística propuesta para el predio Playa Blanca, parte de la capacidad de carga efectiva establecida para el área de playa (1108 visitantes/día) por ser este el ecosistema de mayor relevancia en el área de estudio y que pretende conservarse a través de estrategias de manejo, como lo es el Plan de Ordenamiento Ecoturístico. Adicionalmente, se tienen en cuenta factores como la capacidad de la planta turística existente, el área (2,88 Has) establecida como Zona de Recreación General Exterior (ZRGE), la demanda y perfil de los visitantes establecidos a través de la aplicación de encuestas y de la disponibilidad de recursos naturales como agua y suelo para el abastecimiento de agua de consumo y disposición de aguas residuales, así como el acceso a servicios públicos.¹²

Descripción breve de la planta turística actual y su capacidad

INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Restaurante Playa Blanca	Espacio de comedor de 157 m ² , capacidad máxima de 22 mesas y 88 sillas y/o personas simultáneas, la rotación de sillas es 3 veces al día, así que la capacidad máxima por día en este restaurante es 264 personas/día.
Parqueadero	En la actualidad la zona de parqueadero se encuentra ubicada al occidente del predio de Playa Blanca con un área aproximada de 4000 m ² . Esta zona no cuenta con ningún tipo de adecuación y en algunos casos es usada de manera simultánea como zona de camping.
Zona de camping	Es un área aproximada de 1593 m ² la cual no tiene ningún tipo de adecuación para el desarrollo de este tipo de actividad, al igual que el parqueadero esta zona se suele usar de manera

¹² Corpoboyacá. Unión temporal Playa Blanca. Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca", Colombia, 2015, p.20

	simultánea como parqueadero y zona de camping.
Baños	Construcción en mampostería (ladrillo), con techo en asbesto; en cuanto a acabados se puede mencionar que el revestimiento de las paredes tiene un revoque rústico áspero, su piso es de baldosa y sus puertas son metálicas. Este está dividido en baños para hombres y mujeres y ocupan un área total de 61,5 m ² , con una capacidad simultanea de 9 personas con una rotación de tres minutos por persona.
Quioscos	Dentro del predio Playa Blanca existen siete quioscos o casetas, elaborados en madera y solo uno en lámina, los cuales ofrecen productos al visitante, principalmente bebidas calientes, postres y comestibles; en uno de ellos se vende productos artesanales (tejidos y algunos productos en madera). El área total que ocupan los quioscos es de 35,7 metros cuadrados, con un área promedio 5,1 metros cuadrados.

Tabla 7. Descripción breve de la planta turística actual y su capacidad, Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca" 2015.

4.8 Resumen plan estratégico para el ecoturismo de “Playa Blanca” Corpoboyacá.

PROGRAMA	OBJETIVO	METAS
1. El ecoturismo como estrategia de conservación para Playa Blanca	Implementar el plan de ordenamiento ecoturístico diseñado para Playa Blanca	<p>Meta 1.1. Planta turística e infraestructura completa y en óptimas condiciones para el desarrollo del ecoturismo en Playa Blanca.</p> <p>Meta 1.2. Estudios capacidad de carga, monitoreo, reglamentación ecoturística y otras herramientas de ordenamiento implementadas y actualizadas periódicamente.</p> <p>Meta 1.3. Manejo efectivo del ecoturismo a partir de los resultados arrojados por el monitoreo de los impactos asociados al desarrollo de actividades en Playa Blanca.</p> <p>Meta 1.4. Espacio de construcción colectiva y toma de decisiones consolidado, entre los diferentes actores involucrados en la gestión del ecoturismo en Playa Blanca.</p> <p>Meta 1.5. Estrategia de sostenibilidad financiera para el desarrollo del ecoturismo en Playa Blanca, diseñado e implementado.</p>
2. La Educación Ambiental para la sensibilización y valoración social de la naturaleza	Diseñar e implementar estrategias de educación ambiental e interpretación del patrimonio orientado a las comunidades locales y los visitantes de Playa Blanca	<p>Meta 2.1. Valoración social de la Naturaleza: Actores locales y visitantes sensibilizados con respecto al valor de los bienes y servicios ecosistémicos que se preservan en el ecosistema estratégico del Lago de Tota.</p> <p>Meta 2.2. Herramientas pedagógicas enfocadas a la divulgación de los valores naturales y culturales de la zona, diseñadas e implementadas.</p>

		<p>Meta 2.3. Experiencias de visita para los públicos objetivo de Playa Blanca, diseñadas y en implementación.</p> <p>Meta 2.4. Comunidades locales debidamente capacitadas y en permanente actualización para el desarrollo de actividades de educación e interpretación ambiental.</p>
<p>3. Fortalecimiento Comunitario e institucional para la consolidación del ecoturismo en Playa Blanca.</p>	<p>Fortalecer los procesos comunitarios locales y articularlos con las acciones institucionales entorno a la gestión del ecoturismo y la conservación</p>	<p>Meta 3.1. Esquema administrativo y de operación de servicios ecoturísticos para Playa Blanca, definido e implementado.</p> <p>Meta 3.2. Prestadores de servicios organizados para la oferta de servicios ecoturísticos de calidad.</p> <p>Meta 3.3. Personal de las comunidades locales calificado y cualificado para la prestación de servicios ecoturísticos.</p> <p>Meta 3.4. Red de prestadores de servicios ecoturísticos de Playa Blanca y su zona de influencia conformada, formalizada y en funcionamiento.</p> <p>Meta 3.5. Instrumentos de gestión local, regional y nacional articulados con la estrategia de ecoturismo para la cuenca del Lago de Tota.</p>
<p>4. El ecoturismo en Playa Blanca y sus alrededores, como dinamizador de la economía local</p>	<p>Diseñar e implementar la cadena de valor del ecoturismo en la cuenca del Lago de Tota.</p>	<p>Meta 4.1. Actores clave que conforman la cadena de valor para el ecoturismo en la cuenca del Lago de Tota, identificados y caracterizados.</p> <p>Meta 4.2. Alianzas y acuerdos de relacionamiento establecidos para activar la cadena de valor del ecoturismo.</p>

		<p>Meta 4.3. Cadena de valor del ecoturismo para la cuenca del Lago de Tota, diseñada e implementada.</p> <p>Meta 4.4. Empresas y organizaciones locales prestadoras de servicios ecoturísticos consolidadas (viables y rentables).</p>
<p>5. La restauración ecológica como estrategia de recuperación del ecosistema de Playa Blanca</p>	<p>Implementar estrategias de manejo para reemplazar las plantaciones forestales de especies exóticas generando procesos de restauración que conduzcan al estado deseado de las coberturas vegetales de Playa Blanca.</p>	<p>Meta 5.1. Plan de restauración ecológica para Playa Blanca, diseñado e implementado.</p> <p>Meta 5.2. Los visitantes aportan a los procesos de conservación, a través del desarrollo de actividades de voluntariado durante su visita que apoya el plan de restauración.</p> <p>Meta 5.3. Programa de monitoreo y seguimiento a las estrategias de restauración aplicadas en el predio Playa Blanca, implementado.</p>
<p>6. La promoción del ecoturismo en la cuenca del Lago de Tota</p>	<p>Generar estrategias de divulgación y posicionamiento de las actividades y servicios ecoturísticos ofrecidos en Playa Blanca y los alrededores del Lago de Tota</p>	<p>Meta 6.1. Suscripción de acuerdos y convenios con agencias de viajes y operadoras.</p> <p>Meta 6.2. Aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), para la promoción de los servicios ecoturísticos ofrecidos en Playa Blanca.</p> <p>Meta 6.3. Paquetes ecoturísticos diseñados y puestos en el mercado.</p> <p>Meta 6.4. Estrategia de mercadeo que articula el destino con otros complementarios y fortalece la cadena productiva de la región.</p> <p>Meta 6.5. Playa Blanca y el Lago de Tota posicionadas como un destino de Turismo Sostenible a nivel local, regional y nacional.</p>

7. Manejo de situaciones de riesgo ambiental y social en Playa Blanca	Minimizar los impactos generados por la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que pongan en riesgo la vida de las personas o la conservación del ecosistema	Meta 7.1 Planes de emergencia y contingencia diseñados para atender las diferentes eventualidades de carácter natural o antrópico que se puedan presentar en Playa Blanca ¹³
---	--	---

Tabla 8. Resumen plan estratégico para el ecoturismo, Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca" 2015.

De igual modo, es necesario mencionar los principios teóricos con los cuales se diseñan los sistemas y subsistemas del alojamiento.

4.9 Pontón de hormigón



Gráfica 6. Pontón de hormigón

El pontón flotante de hormigón pertenece a la clase de diques flotantes de alto desplazamiento continuo que se utilizan como muelles de amarre de alta estabilidad, está fabricado en concreto reforzado y es aligerado al agregar bloques de espuma de poliestireno de celda cerrada que lo hace insumergible. El alto desplazamiento y la presencia de quillas proporcionan no solo una estabilidad excepcional en el agua, sino que incluso amortiguan la onda en la estructura.

¹³ Corpoboyacá. Unión temporal Playa Blanca. Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca", Colombia, 2015, p.44

Los módulos están equipados con una superficie antideslizante en concreto tratado y / o cubiertos en madera preciosa exótica o WPC (Madera Compuesto Plástico), y un guardabarros perimetral en madera plástica compuesta o EVA (acetato de etilo). Estos cimientos flotantes son más amigables con el medio ambiente y menos agresivos con el ecosistema acuático. Su estructura no se oxida ni se deteriora a causa del entorno, por lo que son de larga duración. Por lo general se componen de piezas livianas fáciles de manejar en caso de reparación y cuentan con una excelente estabilidad con superficie antideslizante.¹⁴

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

4.10 Principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.

La explicación del principio de Arquímedes consta de dos partes como se indica en las figuras:

1. El estudio de las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto del fluido.
2. La sustitución de dicha porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones.

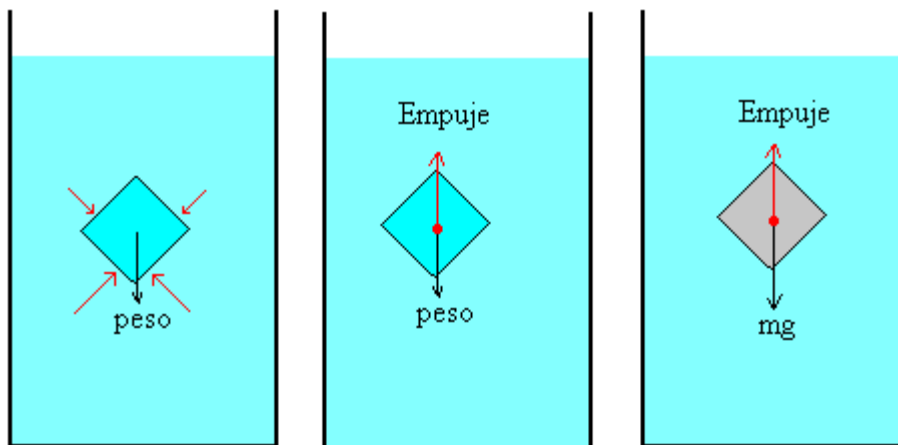


Figura 1. Empuje vertical de un fluido

Porción de fluido en equilibrio con el resto del fluido.

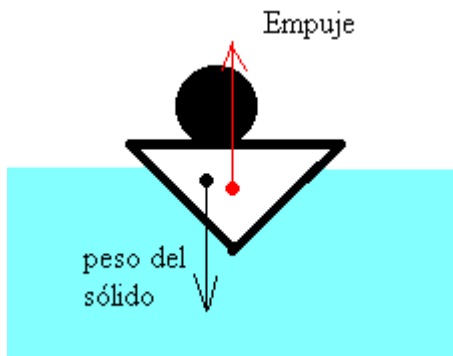
¹⁴ Nuova Metalmeccanica srl - MARINE DIVISION, ALLESTIMENTO MARINA. quebra-mar flotante / em concreto, Portugal 2019, p.3

Consideremos, en primer lugar, las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto de fluido. La fuerza que ejerce la presión del fluido sobre la superficie de separación es igual a $p \cdot dS$, donde p solamente depende de la profundidad y dS es un elemento de superficie.

Puesto que la porción de fluido se encuentra en equilibrio, la resultante de las fuerzas debidas a la presión se debe anular con el peso de dicha porción de fluido. A esta resultante la denominamos empuje y su punto de aplicación es el centro de masa de la porción de fluido, denominado centro de empuje.

De este modo, para una porción de fluido en equilibrio con el resto, se cumple

$$\text{Empuje} = \text{peso} = r \cdot gV$$



Por tanto, sobre el cuerpo actúan dos fuerzas: el empuje y el peso del cuerpo, que no tienen en principio el mismo valor ni están aplicadas en el mismo punto.

En los casos más simples, supondremos que el sólido y el fluido son homogéneos y por tanto, coinciden el centro de masa del cuerpo con el centro de empuje.¹⁵

Figura 2. Empuje y peso del cuerpo

4.11 Energía potencial mínima para flotar

En este apartado, se estudia el principio de Arquímedes como un ejemplo, de cómo la Naturaleza busca minimizar la energía.

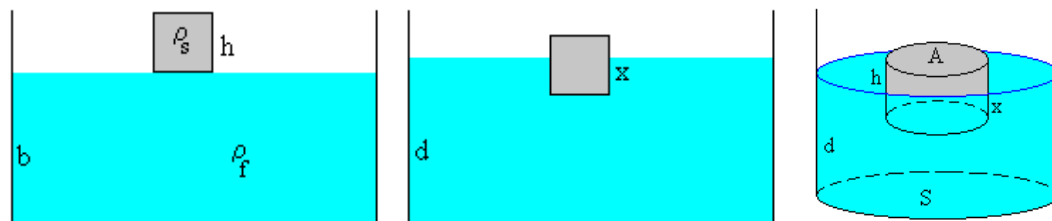


Figura 3. Equilibrio a flote de un cuerpo

¹⁵ Bierman J, Kincanon E. *Reconsidering Archimedes' principle*. The Physics Teacher, Vol 41, Setember 2003, p. 340.

Suponga un cuerpo en forma de paralelepípedo de altura h , sección A y de densidad ρ_s . El fluido está contenido en un recipiente de sección S hasta una altura b . La densidad del fluido es $\rho_f > \rho_s$.

Se libera el cuerpo, oscila hacia arriba y hacia abajo, hasta que alcanza el equilibrio flotando sobre el líquido sumergido una longitud x . El líquido del recipiente asciende hasta una altura d . Como la cantidad de líquido no ha variado $S \cdot b = S \cdot d + A \cdot x$

4.12 Energía potencial de un cuerpo parcialmente sumergido

Cámara flotante en hormigón que se sitúa sobre la superficie de un fluido, agua.

Pueden ocurrir dos casos:

- Que la cámara de hormigón se sumerja parcialmente si la densidad del cuerpo sólido es menor que la densidad del fluido, $r_s < r_f$.
- Que la cámara se sumerja totalmente si $r_s > r_f$.

Cuando el cuerpo está parcialmente sumergido, sobre el cuerpo actúan dos fuerzas el peso $mg = r_s S h \cdot g$ que es constante y el empuje $r_f S x \cdot g$ que no es constante.¹⁶

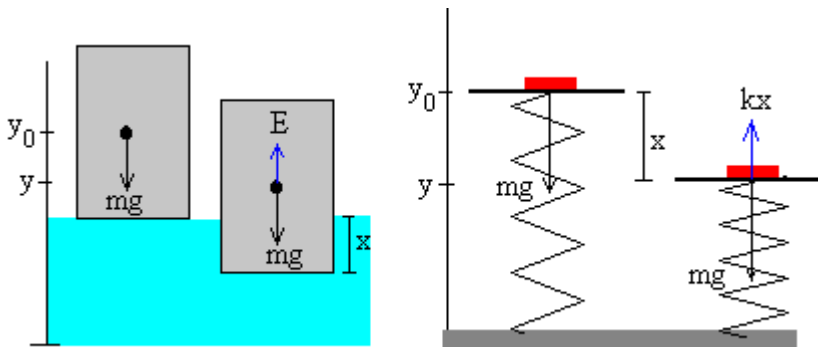


Figura 4. Cuerpo parcialmente sumergido

4.13 Segunda ley de Newton

La segunda ley de Newton o principio fundamental establece que la rapidez con la que cambia el *momento lineal* (la intensidad de su cambio) es igual a la resultante de las fuerzas que actúan sobre él:

¹⁶ Bierman J, Kincanon E. Reconsidering Archimedes' principle. The Physics Teacher, Vol 41, Setember 2003, pp. 341.

$$\sum F_{\rightarrow} = \Delta p_{\rightarrow} \Delta t$$

Donde:

- $\sum F_{\rightarrow}$: Representa la fuerza total que actúa sobre el cuerpo en el intervalo de tiempo considerado. Su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el newton.
- Δp_{\rightarrow} : Representa la variación del momento lineal producida en el intervalo de tiempo considerado. Se puede calcular como la diferencia entre su valor final y su valor inicial: $\Delta p_{\rightarrow} = p_{\rightarrow f} - p_{\rightarrow i}$, y recuerda que $p_{\rightarrow} = m \cdot v_{\rightarrow}$. Su unidad de medida en el S.I. es el kg·m/s.
- Δt : Representa el intervalo de tiempo considerado. Su unidad de medida en el S.I. es el segundo

La ecuación fundamental de la dinámica de traslación establece que, si la fuerza resultante que se aplica a un cuerpo libre no es nula, este experimentará una aceleración, o lo que es lo mismo, un cambio en su estado de reposo o de movimiento.

$$\sum F_{\rightarrow} = m \cdot a_{\rightarrow}$$

Donde:

- $\sum F_{\rightarrow}$: Representa la fuerza total que actúa sobre el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el newton.
- m : Es la masa del cuerpo, supuesta constante. Su unidad de medida en el S.I. es el kilogramo (*kg*)
- a_{\rightarrow} : Es la aceleración que tiene el cuerpo. Su unidad de medida en el S.I. es el metro por segundo al cuadrado (m/s^2)

Se define un newton como la fuerza que hay que aplicar a un cuerpo de 1 kg de masa para comunicarle una aceleración de 1 m/s². Se abrevia por la letra *N*. Así: ¹⁷

$$1 N = 1kg \cdot 1m/s^2$$

4.14 Principio de pascal

En física, el principio de Pascal o ley de Pascal, es una ley enunciada por el físico y matemático francés Blas Pascal (1623-1662) que se resume en la frase: «el incremento de presión aplicado a una superficie de un fluido incompresible,

¹⁷ Libro newton y la ley de gravedad, Antonio j. Duran Guardado, National Geographic, España, 2018, p47

contenido en un recipiente indeformable, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo».

El principio de Pascal puede ser interpretado como una consecuencia de la ecuación fundamental de la hidrostática y del carácter altamente incompresible de los líquidos. En esta clase de fluidos la densidad prácticamente constante, de modo que de acuerdo con la ecuación:

$$P = p_0 + \rho gh$$

Dónde:

P, presión total a la profundidad h.

P₀, presión sobre la superficie libre del fluido.

Si se aumenta la presión sobre la superficie libre, por ejemplo, la presión total en el fondo ha de aumentar en la misma medida, ya que el término ρgh no varía al no hacerlo la presión total (obviamente si el fluido fuera compresible, la densidad del fluido respondería a los cambios de presión y el principio de Pascal no podría cumplirse).¹⁸

4.15 La mecánica en el diseño industrial

Los orígenes de esta ciencia se remontan a épocas antiguas y a su historia están ligados nombres tan conocidos como los de Arquímedes, Aristóteles, Leonardo da Vinci, Galileo, Isaac Newton, Leonhard Euler, los hermanos Bernoulli y Albert Einstein entre muchos otros.

La mecánica puede adoptar diversas subdivisiones dependiendo de:

- El tipo de cuerpos a los cuales se vaya a aplicar: mecánica de sólidos, mecánica de fluidos.
- Al estado de reposo o movimiento de los mismos: estática, cinemática...
- Al hecho de que se consideren o no las deformaciones producidas por las fuerzas: mecánica de cuerpos rígidos o mecánica de cuerpos deformables.

Como se precisa anteriormente, una fuerza es la acción de un cuerpo sobre otro que trata de cambiar su estado de reposo o movimiento y de deformarlo.

¹⁸ Física. Serie Universitaria Patria, Ana elizabeth garcía,victor antonio mendoza,david Reich, Colombia, 2014, p.68

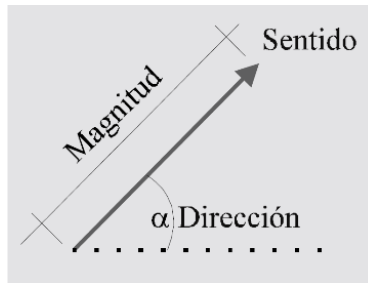


Figura 5. Dirección, magnitud y sentido de una fuerza

Una fuerza puede ser grande o pequeña (magnitud), puede actuar hacia arriba o hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda (sentido) y puede hacerlo horizontalmente, verticalmente o de manera inclinada (dirección). Para representarla, por tanto, se debe contar con una herramienta que permita mostrar esas tres características de magnitud, dirección y sentido (representación vectorial).¹⁹

4.16 Relación entre newton y kilogramo-fuerza:

En la superficie de la tierra un kilogramo masa es atraído por la aceleración de la gravedad generándose una fuerza de 1 kilogramo-fuerza.

Entonces:

Fuerza de atracción = 1 kilogramo-masa x aceleración de la gravedad

$$F = 1\text{kg} \times 9.8\text{m/seg}^2$$

$$1 \text{ kg-f} = 9.8 \text{ kg} \times \text{m/seg}^2$$

$$1 \text{ kg-f} = 9.8 \text{ newtons}$$

$$1 \text{ kg-f} \sim 10 \text{ newtons}$$

Al ser una unidad de medida tan pequeña, es necesario en la práctica, para simplificar, utilizar múltiplos de la misma:

$$1 \text{ Kilo-newton} = 10^3 \text{ newtons} = 1\text{KN}$$

$$1 \text{ Mega-newton} = 10^6 \text{ newtons} = 1\text{MN}$$

$$1 \text{ Giga-newton} = 10^9 \text{ newtons} = 1\text{GN}^{20}$$

¹⁹ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p7

²⁰ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p10

4.17 Leyes y principios de la mecánica

1. Cuando un cuerpo está sometido a dos fuerzas éste permanecerá en reposo o equilibrio estático solamente si las dos fuerzas son de igual magnitud, dirección opuesta y colineales.

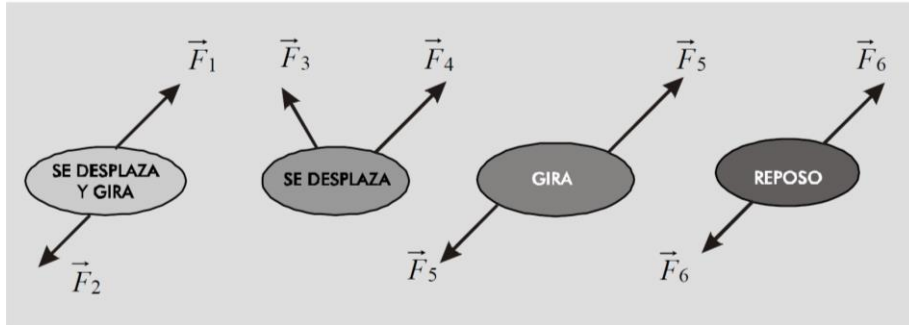


Figura 6. Equilibrio estático de dos fuerzas

2. A un cuerpo sometido a un sistema de fuerzas se le puede agregar o quitar un sistema en equilibrio sin que se afecte su estado de reposo o movimiento.

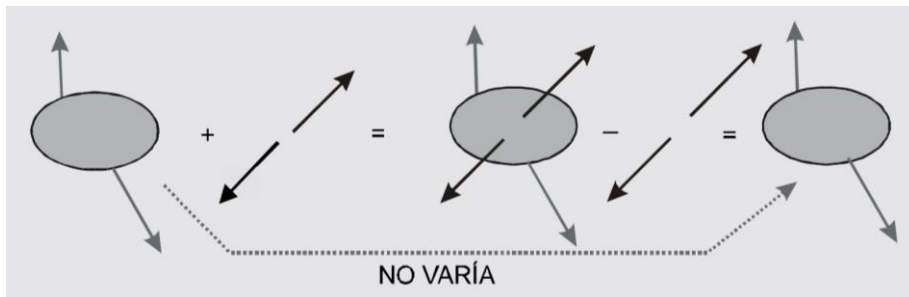


Figura 7. Estado de reposo o movimiento de un cuerpo

3. Una fuerza que actúa sobre un cuerpo puede desplazarse a lo largo de su línea de acción sin que se altere su efecto externo sobre el cuerpo.

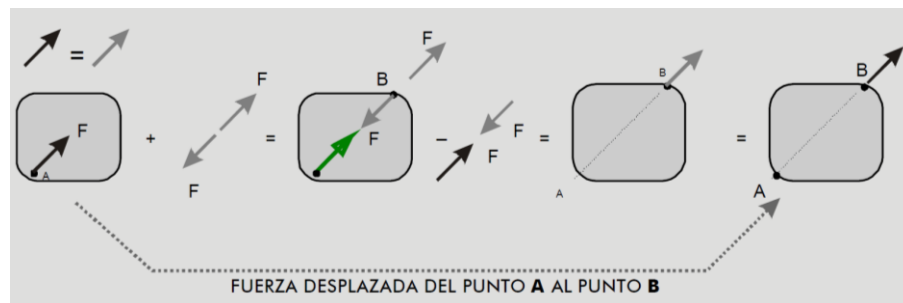


Figura 8. Fuerza desplazada del punto A al punto B

4. El efecto de un sistema de fuerzas sobre un cuerpo es igual a la suma de los efectos individuales de cada una de las fuerzas. (Principio de superposición).

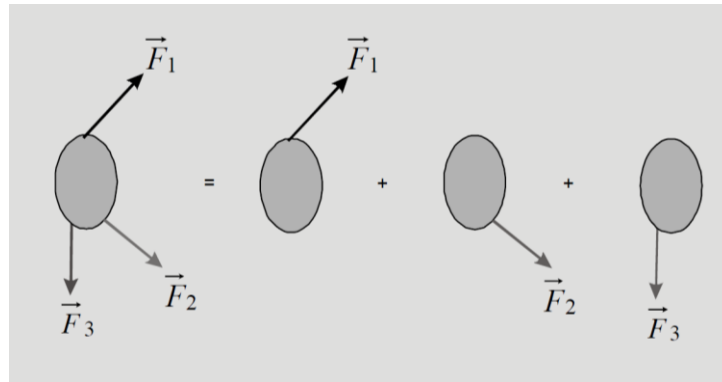


Figura 9. Superposición de fuerzas

21

4.18 Leyes de Newton

Presentadas en su libro "Principios matemáticos de la filosofía natural" en 1687. En palabras de Newton fueron expresadas así:

- a) "Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser en tanto que sea obligado por fuerzas impresas a cambiar su estado". (Ley I de Newton).
- b) "El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime". (Ley II de Newton).

Actualmente se expresa como: Fuerza = masa x aceleración

$$F=ma$$

- c) "Con toda acción ocurre una reacción igual y contraria: o sea, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en direcciones opuestas". (Ley III de Newton).
- d) Ley de la gravitación universal (Newton): Dos cuerpos se atraen con una fuerza directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa:

²¹ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p13

$$F = \frac{m_1 \times m_2}{r^2} \times G$$

Si una de las masas es la masa de la tierra y la otra la de un cuerpo cualquiera, se tendrá:

$$F = W = mg$$

W: peso del cuerpo m: masa g: aceleración de la gravedad²²

4.19 Momento de una fuerza

Al actuar sobre un cuerpo, una fuerza no solamente produce efectos de desplazamiento lineal sino también de giro o rotacional. Este efecto de giro se denomina momento de la fuerza y su magnitud varía con el punto respecto al cual se esté considerando el giro. En el siguiente cuerpo, si imaginamos un eje perpendicular al papel (eje z) que pase por el punto B la fuerza hará girar el cuerpo con una determinada magnitud y sentido.

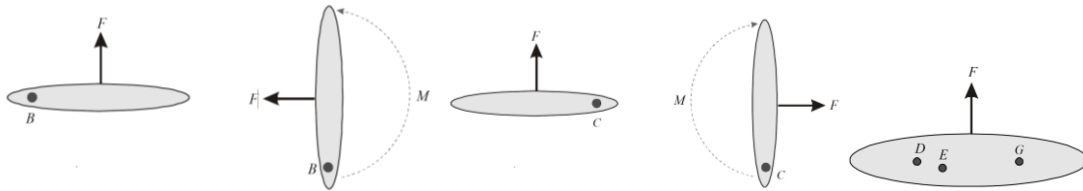


Figura 10. Efecto de giro cuando se aplica una fuerza

Si se considera el punto C el efecto de giro tendrá una magnitud y sentido diferente: y así sucesivamente para los puntos D, E, G

El efecto de giro o momento será función tanto de la magnitud de la fuerza F como de la distancia entre la fuerza (línea de acción), y el punto de giro. Mientras más grandes la fuerza y la distancia, mayor será el momento. Este es, entonces, una función directa de ambas cantidades.²³

²² Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p15

²³ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p16

4.20 Fuerzas distribuidas y centros de gravedad

La fuerza ejercida por el agua sobre el fondo de un tanque o sobre sus paredes no actúa sobre puntos específicos sino sobre toda el área. Igual situación ocurre con la presión del viento y de la tierra y con el peso propio de elementos estructurales como vigas, muros y placas.

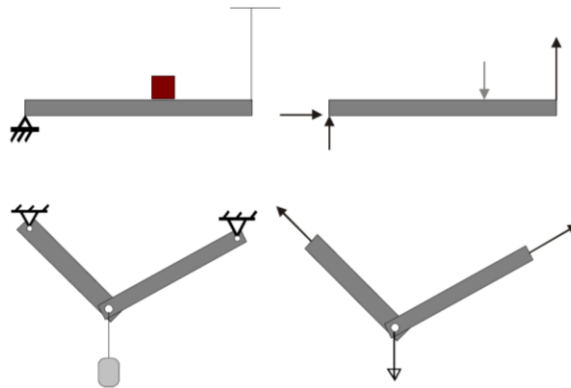


Figura 11. Diagrama de fuerzas concéntricas

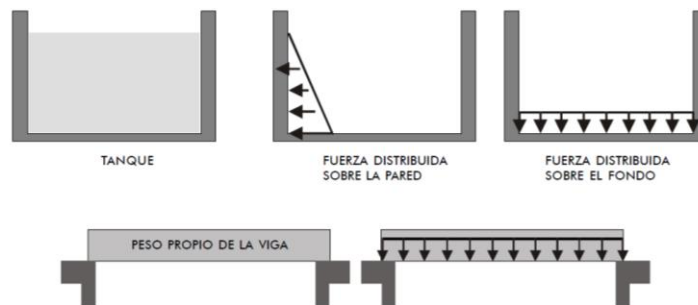


Figura 12. Diagrama de fuerzas distribuidas

24

4.21 Momentos de inercia en áreas compuestas metálicas

las secciones de las vigas y columnas no siempre son áreas simples (cuadrados, rectángulo, círculos) sino que en muchas ocasiones se emplean vigas T o vigas I o columnas con secciones compuestas por perfiles metálicos:

²⁴ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p18

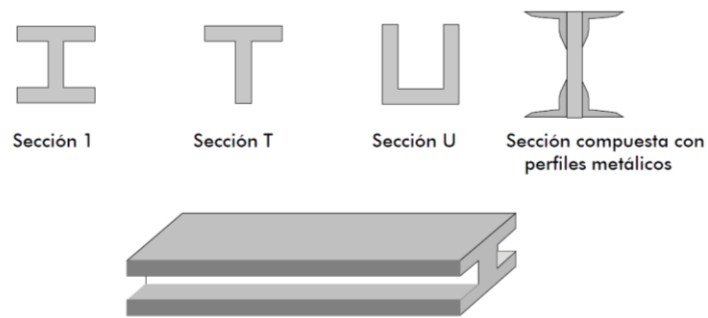


Figura 13. Secciones compuestas por perfiles metálicos

Para el diseño de este tipo de elementos se requiere calcular los momentos de inercia de las áreas compuestas. Para hacerlo, simplemente se divide el área total en varias áreas sencillas y el momento de inercia se evalúa como la suma de los momentos de todas las áreas teniendo cuidado de que todos estén calculados con relación al mismo eje.

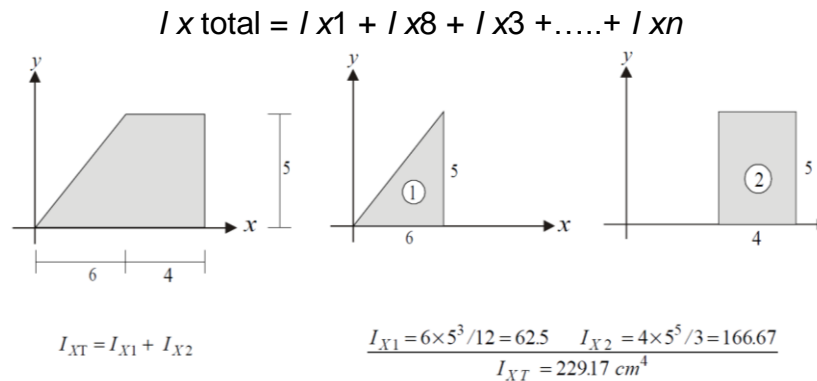


Figura 14. Momentos de inercia de las áreas compuestas²⁵

²⁵ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p20

4.22 Fallas por aplastamiento o pandeo

En el estudio de columnas (elementos sometidos a compresión) normalmente se distinguen dos situaciones extremas:

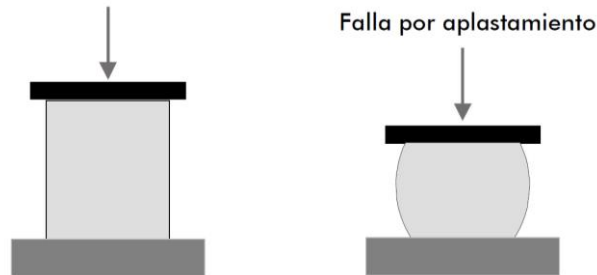


Figura 15. Falla de columnas por aplastamiento

Columnas cortas, en las cuales la falla se produce por aplastamiento:

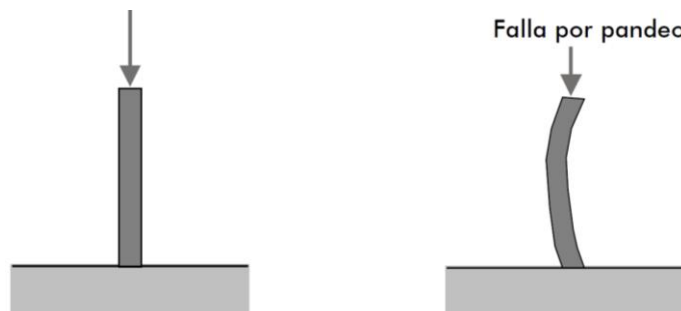


Figura 16. Falla de columnas por pandeo

Para definir a partir de qué situación la columna se pandeará en vez de aplastarse se emplea como indicativo el concepto de esbeltez de la columna la cual se define como el cociente entre una dimensión longitudinal l de la columna y una dimensión transversal medida sobre su sección recta. Esta dimensión transversal es la que se conoce como radio de giro del área. En el análisis de columnas, como se mencionó, aparece esta dimensión transversal como la raíz cuadrada del cociente entre el momento de inercia y el área.

Se tiene, entonces que el radio de giro es:

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

Puede tomarse como referencia cualquier eje, de tal manera que:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} \quad r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

4.23 Propiedades mecánicas de los materiales

- RESISTENCIA (capacidad de oponerse a la rotura)
- RIGIDEZ (capacidad de oponerse a las deformaciones) y
- DUCTILIDAD (capacidad de deformarse antes de romperse).

4.24 Calculo de la deformación axial de perfiles metálicos

¿Cuánto se alargará una barra sometida a una fuerza axial P?

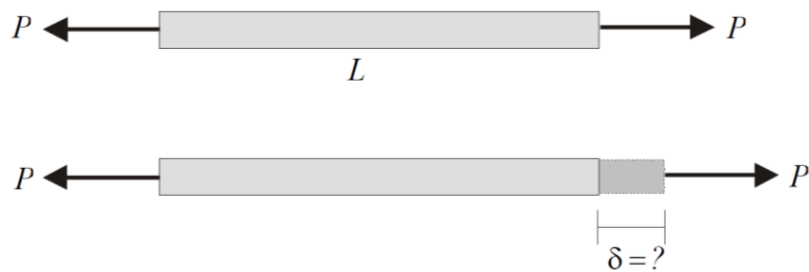


Figura 17. Deformación axial de perfiles metálicos

LEY DE HOOKE: $\delta = E \cdot \varepsilon$

$\delta = P/A$ $\varepsilon = \delta/L$

Por tanto: $P/A = E\delta/L$

Y finalmente: $\delta = PL / AE$

Como se ve, mientras más grandes sean P y L , mayor será la deformación y mientras más grandes sean A y E menor será.

²⁶ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p22

5. MARCO CONCEPTUAL

- Desplazamiento de una embarcación

El desplazamiento se define como el peso del volumen desplazado de la embarcación. Se distinguen: el desplazamiento en rosca o en condición de lanzamiento (es el peso del buque tal como lo entrega el astillero, sin combustible, carga ni pertrechos), desplazamiento en lastre (peso del buque en rosca más todo lo necesario, combustible, provisiones, agua potable, tripulación, etc., pero sin la carga) y el desplazamiento máximo (lo alcanza cuando está sumergido hasta la línea de máxima carga). El “desplazamiento”, si no se especifica otra cosa, se refiere al desplazamiento máximo.²⁷

- Superficie de flotación

Corresponde a la superficie que se define cuando un plano de agua donde flota un cuerpo se intercepta con su casco. A partir de esta superficie, se obtiene el momento de inercia “IT” (transversal) o “IL” (longitudinal), datos que se ocupan para el estudio de estabilidad.²⁸

- Brazo adrizante

Es la distancia horizontal que existe entre el centro de gravedad “G” y el centro de empuje “B” cuando la embarcación se escora.²⁹

- Ecoturismo

El ecoturismo o turismo ecológico es una actividad turística cuya finalidad es minimizar el número de daños que los turistas puedan generar sobre el entorno natural. Es un tipo de turismo muy relacionado con la ética que va más allá del mero disfrute del viajero.³⁰

- Aviturismo

El Aviturismo es una de las modalidades de ecoturismo y turismo especializado con mayor crecimiento en la actualidad. Se ha definido como “la actividad de observar e identificar aves en sus hábitats naturales”³¹

²⁷ Elementos de Arquitectura Naval. Antonio Mandelli. Librería Editorial Alsina. Buenos Aires 1986, p16

²⁸ Teoría del Buque. Cesáreo Díaz Fernández. Barcelona, 1972, p.43

²⁹ Equilibrio de los cuerpos flotantes. Empuje, flotación y Carena. Brasil, 2017, p.3

³⁰ Organización Mundial del Turismo, 2002.

³¹ Organización Mundial del Turismo. Sekercioglu 2002.

- Floating Houses

Casas construidas sobre flotadores, diseñadas principalmente como hogar o lugar de alquiler a visitantes de vacaciones.³²

- Lago

Es un cuerpo de agua, generalmente dulce, de una extensión considerable, que se encuentra separado del mar. El aporte de agua a todos los lagos viene de los ríos, de aguas freáticas y precipitación sobre el espejo del agua.³³

- Infraestructura

Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.³⁴

- Cargas hidrostáticas

Son las cargas producidas por un líquido carente de movimiento sin que existan otras fuerzas que alteren su movimiento o posición.³⁵

- Cargas hidrodinámicas

Son las cargas del fluido en movimiento que actúan sobre una estructura. En la actualidad los centros de investigación hidrodinámica cuentan con los típicos canales tradicionales, y laboratorios dedicados a conocer el comportamiento de cualquier embarcación en la realidad, es decir, con olas y corrientes. Los estudios se refieren a los movimientos de balance y cabezada, a los desplazamientos a lo largo de los ejes y a otros fenómenos producidos por los movimientos como son los golpes del mar o el embarque de agua, que tienen una gran influencia en el funcionamiento general del buque. El comportamiento dinámico de cualquier embarcación depende fundamentalmente de la forma geométrica del volumen sumergido. Para esto hay que tener en cuenta la distribución de pesos y las inercias.³⁶

³² Parry, MH (2000). Aak to Zumbra: un diccionario de las motos acuáticas del mundo. Newport News, VA: Museo de los Marineros, España. p. 215-216. ISBN 0917376463.

³³ Burgis et Morris. Consacrent an chapitre aux shallow lakes. E.E.U.U, 1987, p.9

³⁴ Karl Marx, la infraestructura es la base material de la sociedad. La estructura social, el desarrollo y el cambio social, Inglaterra, 1863, p.16

³⁵ Campo magnético y cargas en movimiento, fuerzas sobre las cargas, España, 2016, p.35

³⁶ Mecánica de fluidos. Los fluidos en equilibrio para la arquitectura y la construcción. México, 2016, p.84

- Estática

Estudio de los efectos producidos por fuerzas sobre cuerpos rígidos en reposo.³⁷

- Pontón

El pontón (también denominado impropiaemente pontona en algunos lugares) es un tipo de embarcación o casco, hecho de acero, de materiales plásticos o (sobre todo en el pasado) de madera, generalmente en forma de paralelepípedo, y usado como plataforma flotante en usos diferentes: para transportar mercancías y personas, o grúas flotantes, sostener puentes, o como transbordadores, balsas etc.³⁸

- Sedimentos

La sedimentación es el proceso por el cual los materiales son transportados por distintos agentes (escorrentía, glaciares, viento) y procedente de la erosión y la meteorización de las rocas son depositados, pasando a ser sedimentos.³⁹

6. MARCO LEGAL

6.1 Marco legal de los sectores turísticos y ambientales

Se presenta el marco legal vigente que regula la industria turística en Colombia, el cual contempla las siguientes normas que de otra manera moldean todo proyecto turístico a desarrollarse dentro del país.

6.1.1 Normativa turística y ambiental en Colombia

Norma	Descripción
Ley 300 de 1996 Ley General de Turismo	Regula la actividad y la define como esencial para el desarrollo del país, las regiones y entidades territoriales. Plantea que el desarrollo turístico está regido por el principio de descentralización, el cual debe adelantarse bajo criterios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad. En ese sentido les otorga a las entidades territoriales la facultad de formular sus propios planes de desarrollo turístico, siempre y cuando estos se acojan a las normas de carácter superior y a los principios de la política turística nacional.

³⁷ Universidad Nacional de Colombia. Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, 2017, p24

³⁸ Antuña Bernardo, Joaquín (2009). Léxico de la construcción. Consejo Superior de Investigaciones Científicas e Instituto Juan de Herrera. México, p. 365

³⁹ Real academia española, sedimentación, España, 2014.

<p>Ley 1101 DE 2006. Por la cual se modifica la Ley 300 de 1996 Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones</p>	<p>Modificó la Ley 300 de 1996 en aspectos fundamentales relacionados con la promoción turística. Es así como la ley amplió la base de aportantes de la contribución parafiscal (pasó de gravar a tres sectores a veintiuno), creó un impuesto de ingreso a Colombia a cargo de todos los extranjeros que visiten el país, definió los recursos que forman parte del Fondo de Promoción Turística y sus posibilidades de uso, amplió la composición del Comité Directivo del Fondo de Promoción Turística, contempló la posibilidad de devolver a los turistas extranjeros el 100% del IVA pagado por compras de bienes efectuadas en el país, autorizó a FINDETER la creación de tasas de interés compensadas siempre y cuando el subsidio fuera cubierto por una entidad pública o privada y creó el Banco de Proyectos Turísticos, al cual tienen acceso las entidades territoriales para cofinanciar proyectos de promoción de sus regiones.⁴⁰</p>
---	---

Tabla 9. Normativa turística y ambiental, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

Consciente de la importancia de la actividad turística, el Gobierno Nacional ha venido impulsando una serie de políticas y estrategias en busca del fortalecimiento de la industria y que a su vez permitan la coordinación de las iniciativas presentadas tanto en el sector público, como las provenientes del sector privado. A continuación, se presenta una relación de políticas impulsadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las cuales encaminan el desarrollo de productos y proyectos turísticos en Colombia de todo tipo.

6.1.2 Políticas del sector turístico y ambiental

Política	Descripción
<p>Política de competitividad Turística</p>	<p>El documento de la política de competitividad “<i>El desafío para alcanzar un turismo de clase mundial</i>” elaborado en 2009 por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se estructura bajo tres ejes temáticos que son la sostenibilidad, la innovación y la organización del sector; plantea como objetivo general la mejora de la competitividad turística del país a través de estrategias que involucren a todos los actores del sector, fortaleciendo la sostenibilidad de la cadena de valor y posicionando al país como destino de clase mundial. Los lineamientos para el cumplimiento de dicho objetivo se resumen a continuación:</p>

⁴⁰ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”, 2017, p.15

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de la gestión integral del destino turístico. <input type="checkbox"/> Mejoramiento de la calidad y sostenibilidad de los servicios y destinos turísticos. <input type="checkbox"/> Consolidación de la seguridad, higiene y salubridad de los destinos turísticos. <input type="checkbox"/> Eficiencia en la educación y formación del talento humano. <input type="checkbox"/> Desarrollo de infraestructura turística. <input type="checkbox"/> Facilitación turística. <input type="checkbox"/> Gestión de la política de competitividad turística.
<p>Política de mercadeo y promoción turística de Colombia</p>	<p>La política de mercadeo y promoción turística de Colombia “<i>Colombia destino turístico de clase mundial</i>” desarrollada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, tiene como objetivo general lograr la eficacia en las acciones de promoción y mercadeo de los productos turísticos colombianos buscando incrementar el número de visitantes nacionales y extranjeros, posicionando al país como destino competitivo.</p> <p>Los lineamientos para cumplir con este objetivo se resumen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de la investigación de mercados. <input type="checkbox"/> Diferenciación y promoción de productos turísticos prioritarios. <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de las actividades y herramientas de promoción. <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de la comercialización turística. <input type="checkbox"/> Articulación interinstitucional para el fortalecimiento de los mecanismos de mercadeo y promoción.
<p>Política de ecoturismo</p>	<p>La Política para el desarrollo del ecoturismo, diseñada conjuntamente por los ministerios de Comercio, Industria y Turismo y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, tiene como objetivo fortalecer la actividad ecoturística bajo criterios de sostenibilidad que propendan por el uso racional de los recursos y el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes de las regiones afectadas mientras se proponen servicios y productos competitivos. La política es clara en afirmar que, aunque el concepto de sostenibilidad se hace imperativo en todas las actividades turísticas, lo es más, bajo esta tipología.</p> <p>Se plantea que para el cumplimiento de la política se hace necesario el cumplimiento de los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ordenamiento y planificación de las áreas. <input type="checkbox"/> Determinación de los requerimientos de infraestructura, planta turística y actividades permitidas en las áreas en las que se desarrolle el ecoturismo. <input type="checkbox"/> Establecimiento de programas de monitoreo y aplicación de correctivos para los impactos negativos.

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Determinación de las responsabilidades de los actores locales y regionales. <input type="checkbox"/> Formación, capacitación y sensibilización de los actores regionales y locales. <input type="checkbox"/> Investigación de mercados y diseño del producto ecoturístico. <input type="checkbox"/> Desarrollo de estándares de calidad para el servicio. <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de organizaciones empresariales de base para la prestación de servicios. <input type="checkbox"/> Promoción y comercialización de los servicios.
Política de turismo cultural.	<p>La política de turismo cultural <i>“Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio”</i> fue desarrollada por los ministerios de Comercio, Industria y Turismo y de Cultura y tiene como objetivo principal posicionar a Colombia en mercados internacionales mediante la explotación de sus riquezas culturales generando desarrollo local que promueva el patrimonio y la identidad de las regiones. Con el fin de dar cumplimiento a esta política presenta los siguientes lineamientos estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sostenibilidad del turismo cultural. <input type="checkbox"/> Gestión del turismo cultural. <input type="checkbox"/> Mejoramiento de la oferta. <input type="checkbox"/> Investigación de mercados. <input type="checkbox"/> Diseño de producto. <input type="checkbox"/> Participación de las comunidades receptoras. <input type="checkbox"/> Formación del talento humano. <input type="checkbox"/> Gestión de Información para la promoción. <input type="checkbox"/> Mercadeo y promoción. <input type="checkbox"/> Sinergia. <input type="checkbox"/> Información. <input type="checkbox"/> Investigación.
Política de turismo social	<p>La política de turismo social <i>“Hacia un turismo accesible e incluyente para todos los colombianos”</i> fue desarrollada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en 2009, y tiene como objetivo principal facilitar el acceso al turismo a todos los colombianos como ejercicio de su derecho a la recreación, dando prioridad a todos aquellos segmentos de la población que por sus escasos recursos económicos, por su edad o por su situación de incapacidad, les es difícil disfrutar de esta actividad social.</p> <p>Se propone entonces que con el objetivo de alcanzar los objetivos de esta política se lleven a cabo las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Planificación de las iniciativas de turismo social. <input type="checkbox"/> Coordinación interinstitucional. <input type="checkbox"/> Desarrollo del producto turístico social.

	<input type="checkbox"/> Promoción y comercialización del producto turístico social. <input type="checkbox"/> Creación de instrumentos de apoyo y fuentes de financiación para el impulso del turismo social. ⁴¹
Plan de desarrollo turístico sostenible del departamento de Boyacá 2012	Este plan contempla la actividad turística en Boyacá como una prioridad para el desarrollo integral del departamento, bajo los requerimientos de protección de los recursos naturales y culturales, facilitando la atracción de inversión y la generación de empleo, con el fin de obtener el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. ⁴²

Tabla 10. Políticas del sector turístico y ambiental, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

Adicionalmente a estas normas y políticas legales las CONPES en el artículo 3397 de 2005 con referencia a la política sectorial del turismo propone los lineamientos para el desarrollo del sector turismo y las estrategias que son necesarias implementar para lograr ese fin, también permite, de cierta manera, comprender la madurez que viene adquiriendo la dinámica del turismo como uno de los generadores importantes de impacto sobre los indicadores económicos, motivo por el cual merece especial atención la prestación del servicio y su desarrollo. Es por ello, que el artículo 3397 es preciso en señalar la importancia de organizar y consolidar la oferta turística, desde los factores transversales institucionales como infraestructura y transporte, planta turística y financiación.⁴³

De igual manera cabe agregar, que la Asociación Hotelera de Colombia – COTELCO, es la Unidad Sectorial de Normalización encargada de elaborar normas técnicas sectoriales para el subsector de alojamiento, en los ámbitos de: habilidades y destrezas del recurso humano, calidad en la operación hotelera y calidad de los servicios, calidad de compromiso con el medio ambiente, entre otros. Igualmente es la encargada de realizar la adopción y difusión correspondiente de las normas técnicas sectoriales.⁴⁴

La norma NTSH 009 fue llevada a cabo por el Comité Técnico de Clasificación de Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje, integrado por representantes de la industria hotelera, delegados del Gobierno, la academia, usuarios y asesores que garantizan la participación y planeación efectiva. Así es como ésta norma, da a

⁴¹ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”, 2017, p.17

⁴² Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, políticas ambientales del sector turístico en Colombia, 2017, p.76)

⁴³ Gestor normativo función pública. Marco legal DNP, Decreto 1869 de 2017. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Colombia, p.10

⁴⁴ Estatutos COTELCO. Asociación hotelera y turística de Colombia. Documentos relacionados con la industria del alojamiento y la hospitalidad. Colombia, p.1

conocer los requisitos que deben cumplir los apartamentos turísticos para asegurar la calidad en la prestación del servicio, así mismo estas especificaciones establecidas son aplicables de manera general a todos los alojamientos turísticos del país y por consiguiente se convierte en los requerimientos básicos del diseño de planta⁴⁵, a los cuales se debe dar cumplimiento para configurar espacialmente la propuesta de alojamiento flotante acuático.

6.2 Condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota

El Lago de Tota se encuentra localizado en el departamento de Boyacá, jurisdicción de los municipios de Aquitania, Cuítiva y Tota. El 30 de diciembre de 1968, mediante la Ley 84 *“Por medio de la cual se ordena la construcción de la Central Hidroeléctrica de Cuítiva - Boyacá, se provee a la conservación y defensa del Lago de Tota y se dictan Otras Disposiciones”* pretendió declararse como Parque Nacional, pero en la actualidad esta ley no se encuentra vigente por agotamiento del objeto. El Lago de Tota es el más grande de Colombia y representa una reserva del 13,55% del agua a nivel nacional, además de ser el segundo de Suramérica.⁴⁶

A nivel regional es de gran importancia por ser una de las principales cuencas hidrográficas que proporciona un sin número de bienes y servicios eco sistémicos, siendo el principal el abastecimiento de agua para el consumo humano de 250.000 habitantes, aproximadamente el 20% del total de la población del departamento de Boyacá. Dentro de las actividades productivas, se resalta que la cuenca del Lago de Tota es la región más importante para el cultivo de cebolla en rama del país, correspondiente a un área de monocultivo cercana a las 2.500 Ha. De igual manera, dentro del espejo de agua del lago se adelanta una explotación piscícola, representada en producción de aproximadamente 100 toneladas de trucha arcoíris al mes.⁴⁷

El desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y turísticas dentro y alrededor del lago ha convertido este lugar en uno de los ecosistemas más amenazados; siendo así que para el año 2012, la Red Mundial de Humedales (World Wetland Network), le concedió el globo gris, distinción que se otorga a los humedales en el mundo que están siendo activamente degradados, abandonados o están bajo amenaza, catalogándolos como los más vulnerables.

⁴⁵ Norma técnica NTS sectorial 009. Fontur. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Colombia, p.3

⁴⁶ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”. Antecedentes. Colombia 2017, p.12

⁴⁷ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”. Antecedentes. Consejo Nacional de Política Económica y Social - 3801, 2014, Colombia 2017, p.12

Como una de las estrategias para mitigar las problemáticas anteriormente mencionadas, en el año 2014 se aprobó el CONPES – 3801, el cual tiene por objeto propiciar una gestión integral de los servicios eco sistémicos y de las dinámicas socioeconómicas que se desarrollan en la cuenca del Lago de Tota mediante escenarios de sostenibilidad, el ordenamiento ambiental, social y productivo (Consejo Nacional de Política Económica y Social - 3801, 2014). Así mismo busca establecer los lineamientos de política para fomentar el desarrollo integral ambiental de la cuenca del Lago de Tota y aumentar la competitividad de la región con base en la conservación y promoción del capital natural existente en la zona. El Lago está catalogado por el departamento como una de las siete maravillas, ya que, gracias a sus características naturales, (una playa a 3015 msnm, con un perímetro de 49 Km) este lugar se convirtió en un escenario único para ser visitado por propios y extranjeros.⁴⁸

Actualmente es propiedad de la Corporación Autónoma de Boyacá, quien debe velar por su preservación puesto que el 28 de octubre de 1999 mediante Resolución No. 1840, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR-, transfirió a CORPOBOYACÁ, el derecho pleno de dominio y posesión mediante acto de cesión⁴⁹, sobre unos inmuebles ubicados en los municipios de Aquitania y Tota, entre los cuales se encuentra el predio denominado “Playa Blanca” lote de terreno de siete hectáreas y tres mil trescientos metros cuadrados (7,330 Has), ubicado en la vereda La Puerta, Jurisdicción del municipio de Tota, esta resolución fue inscrita en la oficina de registro de Instrumentos Públicos de Sogamoso, bajo el folio de matrícula inmobiliaria No. 22802, y cuya destinación es: *prestación de servicios ecoturísticos y de muestras artesanales, investigación y estudios sobre temas ambientales.*

⁴⁹ Corpoboyacá. Región estratégica para la sostenibilidad. Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”. Antecedentes. Colombia 2017, p.13

7. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

Objetivo Especifico	Actividad (Objetivo Operativo)	Descripción de actividad	Instrumento/Herramienta	Resultados Esperados
<p>Determinar la oportunidad de beneficio económico de un alojamiento flotante acuático para el lago de Tota, que permita conocer la demanda, características y necesidades de los clientes, con el objetivo de establecer las posibilidades de diversificación en la oferta actual de alojamiento hotelero dentro de la región.</p>	<p>Describir las oportunidades de beneficio económico.</p>	<p>Dimensión del mercado y su naturaleza: -¿El mercado es estratificado? -¿El producto es un tangible? -¿Su rango de acción es solo local? -¿Es un producto no perecedero? -¿El mercado es muy regulado? -¿A qué sector económico pertenece? -¿Cuáles son las tipologías de competidores?</p>	<p>-Entrevistas a visitantes del complejo ecoturístico “Playa Blanca”</p>	<p>Conocer la naturaleza del mercado, para comprender las oportunidades económicas en el sector.</p>
	<p>Describir el comportamiento de la demanda actual.</p>	<p>-Analizar la oferta y la demanda de alojamientos flotantes en Colombia. -Determinar la tendencia de los precios.</p>	<p>- Matriz con análisis de alojamientos ofrecidos en Colombia</p>	<p>Conocer los servicios prestados actualmente por el sector hotelero para comprender como</p>

		<p>-Determinar la elasticidad del precio de la demanda y de la oferta.</p>	<p>- Análisis comparativo entre servicios y precios</p>	<p>impactaría una propuesta de extensión infraestructural de alojamiento acuático en Tota.</p>
<p>Determinar la oportunidad de beneficio económico de un alojamiento flotante acuático para el lago de Tota, que permita conocer la demanda, características y necesidades de los clientes, con el objetivo de establecer las posibilidades de diversificación en la oferta actual de alojamiento hotelero dentro de la región.</p>	<p>Describir las características y necesidades de los clientes.</p> <p>Describir las características y necesidades de los clientes.</p>	<p>-Necesidades del consumidor: cuales son los problemas no satisfechos del cliente que se han identificado en el mercado y los segmentos inmersos en este.</p> <p>-Motivaciones del Consumidor: Que variables o factores mueven intrínsecamente al consumidor para tomar una decisión de compra de un producto o servicio. (Gustos, preferencias, intereses.)</p> <p>- Comportamiento de compra: Cual es la conducta de los consumidores en el proceso de compra de un producto o servicio.</p>	<p>-Entrevistas a clientes del sector hotelero</p> <p>-Encuestas a los clientes del sector hotelero</p> <p>Entrevistas a clientes del sector hotelero</p> <p>Encuestas a los clientes del sector hotelero</p>	<p>Conocer las necesidades y problemas no satisfechos del cliente en cuanto al alojamiento tradicional que se ofrece.</p> <p>Conocer que determina la decisión de compra del servicio: Gustos, preferencias, intereses.</p>

	<p>Describir la manera en cómo se puede diversificar la oferta actual de alojamiento.</p>	<p>Diversificación Concéntrica: con la cual se genera una estrategia para crear nuevos productos relacionados con la actividad principal de la empresa o el sector (empresas dedicadas al alojamiento de turistas)</p>	<p>-Entrevistas a visitantes del Complejo Ecoturístico “Playa Blanca” -Encuestas a huéspedes en el Complejo Ecoturístico “Playa Blanca” -Encuesta prueba piloto para estimación de demanda. (ejercicio académico)</p>	<p>Conocer la posición de los huéspedes sobre una nueva oferta de alojamiento en el Lago de Tota.</p>
<p>Caracterizar los alojamientos flotantes acuáticos para establecer los lineamientos técnicos implementables en la propuesta de diseño que correspondan a las condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota con el fin de determinar los requerimientos de</p>	<p>Analizar la información recolectada sobre lineamientos técnicos para un alojamiento flotante acuático.</p>	<p>-Revisión permanente sobre alojamientos flotantes acuáticos. - Síntesis y agrupamiento de características de los alojamientos flotantes acuáticos.</p>	<p>Separación en unidades: -Criterios espaciales o contextuales. -criterios temporales o cronológicos. -criterios temáticos.</p>	<p>-Conocer cuál es el lugar indicado para posicionar un alojamiento flotante dentro del lago. -Identificar los materiales y procesos que se pueden utilizar para construir la estructura.</p>
	<p>Analizar y seleccionar los lineamientos</p>	<p>Identificar los temas legales, propiedades físicas del terreno y condiciones</p>	<p>Elaborar matriz legal de políticas y normas sobre las cuales se</p>	<p>seleccionar los lineamientos correspondientes a</p>

<p>diseño para su configuración.</p>	<p>que corresponden a condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota.</p>	<p>medioambientales del lago de Tota</p>	<p>rige la propuesta de alojamiento flotante acuático.</p>	<p>las condiciones legales, físicas y medioambientales del lago.</p>
<p>Caracterizar los alojamientos flotantes acuáticos para establecer los lineamientos técnicos implementables en la propuesta de diseño que correspondan a las condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota con el fin de determinar los requerimientos de diseño para su configuración.</p>	<p>Determinar requerimientos de diseño para configuración de un alojamiento flotante acuático.</p>	<p>-Consolidación de teorías y principios para integrar los requerimientos de diseño. Ejemplo (teoría de flotabilidad vs. requerimiento técnico de flotabilidad acuática)</p>	<p>-Análisis de Contenidos y teorías en función de los requerimientos básicos de diseño. (memoria de cálculo) -Relación entre teorías y principios aplicables a los requerimientos estructurales, ergonómicos, técnicos, estéticos y formales de un alojamiento flotante acuático)</p>	<p>Aplicar las teorías y principios físicos de estructura y flotabilidad que se reúnen en el diseño del alojamiento flotante acuático.</p>

Aplicar el proceso metodológico de diseño para configurar un alojamiento flotante acuático con el objetivo de crear una propuesta que responda a las condiciones del cliente y su entorno.	Diseño con base en necesidades o peticiones	Correlacionar la información de fuentes primarias y secundarias para segmentar las necesidades o peticiones de los huéspedes	Parametrizar y cuantificar los requerimientos de diseño para configurar el alojamiento flotante a través de soluciones de ingeniería.	Configurar los sistemas y subsistemas a través de soluciones de ingeniería ofrecidas por la industria manufacturera.
	Comprobar que la propuesta de diseño turístico responde a las condiciones del cliente y el entorno.	Crear una propuesta modelada virtualmente en 3D con ingeniería a detalle para revisar el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a su habitación y flotabilidad.	-Software especializado en modelado virtual 3D -Software especializado para renderizar con aspecto fotográfico realista -Software especializado para hacer fotomontajes de alta calidad para contextualizar el producto en el lago de Tota	Presentar como producto el Diseño una propuesta de alojamiento flotante acuático, modelada virtualmente en 3D detallado y con un Renderizado fotorrealista de contextualización.

<p>Aplicar el proceso metodológico de diseño para configurar un alojamiento flotante acuático con el objetivo de crear una propuesta que responda a las condiciones del cliente y su entorno.</p>	<p>Presentación del diseño a la Alianza Carrocera, para posteriores estudios.</p>	<p>Elaboración de maqueta escala 1:25. Presentación ante la Alianza Carrocera de Boyacá</p>	<p>-Software especializado para prototipado. -Máquinas de prototipado FabLab. -Modelado manual.</p>	<p>Presentación de maqueta a escala 1:25 modelada físicamente en 3D.</p>
---	---	---	---	--

Tabla 11. Diseño de la metodología, elaboración propia.

8 DESARROLLO DEL PROYECTO

8.1 Desarrollo de Objetivo específico 1

Determinar la oportunidad de beneficio económico regional junto a las características y necesidades de los clientes, con el objetivo de establecer las posibilidades de diversificación en la oferta actual de alojamiento hotelero dentro de la región del lago de Tota.

En Colombia hay un total de 5.438 establecimientos de alojamiento y hospedaje que respondieron la encuesta “Construcción de estadísticas de turismo de naturaleza” de manera efectiva. De ellos, 1.774 establecimientos (el 32.62% del total de establecimientos que respondieron la encuesta) hacen parte del sector de turismo de naturaleza, ya sea porque prestan alguna actividad o porque están ubicados en municipios priorizados.

De los 1.774 establecimientos que hacen parte del sector de turismo de naturaleza, 1.541(86,87%) son establecimientos ubicados en municipios priorizados, y 430 (24,24%) prestan actividades de turismo de naturaleza o bienestar. De los 430 establecimientos que prestan actividades de turismo de naturaleza o bienestar, 159(36,98%) ofrecen actividades en ambos sectores (naturaleza y bienestar), 256(59,53%) ofrecen solamente actividades de naturaleza, y 15(3,49%) ofrecen solamente actividades de bienestar. Para el caso de Boyacá se registran únicamente 34 establecimientos de alojamiento de los cuales el mayor número es 19 unidades pertenecientes a Puerto Boyacá y con el menor número de estos se encuentra Aquitania con 3, estos datos lo posicionan como el departamento numero 11 a nivel nacional con un 2,7% de uso hotelero y naturaleza.

Boyacá pertenece a los departamentos en donde se aglomeran establecimiento de alojamiento y hospedaje que solo operan actividades de turismo de naturaleza, representando el 9,66% del departamento; el plan de negocio del sector clasifica al lago de Tota como un tipo de atractivo de ríos, caños y lagos que presenta como atractivo natural la cuenca y sus características.⁵⁰ En este orden de ideas se puede citar al Plan de Desarrollo Turístico del Departamento de Boyacá en cuyo documento se le da la importancia a realizar una evaluación seria y profunda sobre usos del suelo, infraestructura (vías, servicios públicos, señalización, espacio público, planta turística, inventario de atractivos turísticos, equipamientos de los destinos, problemática social y económica de la región siendo así como a partir de

⁵⁰ Informe Programa de transformación productiva de Boyacá. Secretaria de cultura y turismo de la gobernación de Boyacá. Colombia, 2017, p.17

los planes de ordenamiento territorial, se le da cabida al turismo, como fuente generadora de empleo e impulsora del desarrollo económico de las regiones, poniendo de presente sus características más importantes. Así es como Boyacá con sus características privilegiadas de sol y playa han aportado al crecimiento del turismo, al tal punto de posicionar a la cuenca del Lago de Tota como un destino mundial de visitas. ⁵¹

El Lago de Tota es un sector natural protegido por Corpoboyacá (Corporación autónoma regional de Boyacá) líder del desarrollo sostenible del departamento a través del ejercicio de autoridad ambiental, Actualmente este destino verde está en la mira mundial por su riqueza natural, tanto así que se ha convertido en una joya del turismo natural de Colombia y en efecto a esto recibió la premiación en la feria internacional del turismo en Alemania (ITB Berlín 2018) como el segundo lago más grande de América del Sur y tercer destino verde más atractivo de las Américas. ⁵²

De igual manera en 2017, Green Destinations incluyó al Lago de Tota como uno de los mejores 100 destinos verdes del mundo, demostrando así todo su potencial para el ecoturismo. En resultado a este título internacional, se ha producido una llegada masiva de turistas extranjeros y visitantes nacionales curiosos por admirar, disfrutar y grabar una experiencia enriquecedora de contacto con la naturaleza a tal nivel que este fenómeno se ha prestado para identificar oportunidades de planeación y desarrollo turístico, puesto que, se quiere usar controladamente las aguas del lago en programas recreativos y vacacionales que regeneren las actividades económicas del sector y que a su vez respeten y equilibren el ecosistema. ⁵³

Una de las tendencias actuales con mayor valor de experiencia turística y que a su vez puede estar articulada con el uso responsable de las aguas en el lago de Tota es la de alojamiento flotante acuáticos o más conocida como “Floating Houses”, se puede decir que lejos de los grandes barcos, los alojamientos flotantes son la más sofisticada experiencia de vivir sobre el agua, con sus terrazas y sus exquisitos diseños, han conseguido crear una nueva forma de habitar el mundo y no es para menos, estos alojamientos buscan generar nuevas experiencias significativas de contacto con la naturaleza y la contemplación del paisaje con el fin de establecer una nueva conexión entre el hombre, las aguas de lagos, ríos y océanos. ⁵⁴

⁵¹ Plan Sectorial de Turismo 2014-2018 “Turismo para la construcción de la paz”. Ministerio de comercio, Industria y Turismo 2014. Colombia, p.29

⁵² Corporación autónoma de Boyacá. Subdirección Ecosistemas y Gestión Ambiental. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, 2018, p.11

⁵³ Plan de Desarrollo 2016-2019 creemos en Boyacá, 2016, Estrategias competitivas para el turismo en Boyacá. Colombia, 2017, p41).

⁵⁴ Floating Houses. Living over the water. Introduction. Spain, p.7

Actualmente en varios lugares del mundo, especialmente en Europa y América, son muchas las personas que optan por un tipo de alojamiento más ecológico y sostenible, como lo son los hospedajes flotantes. Ciudades como Ámsterdam o Seattle cuentan con espectaculares barrios de alojamientos flotantes que hoy en día no tienen nada que envidiar a los servicios de viviendas tradicionales, estas se pueden encontrar adaptadas a las diferentes necesidades de sus habitantes, tanto en metros cuadrados construidos como en acabados arquitectónicos y diseño de interiores, de igual modo estas construcciones suelen estar localizadas en parajes de gran belleza, como son algunos de los ríos y canales en Alemania, Inglaterra, Tailandia, etc.⁵⁵

Estos alojamientos flotantes están contruidos habitualmente sobre una plataforma de hormigón, siendo este el material que aporta su flotabilidad con alta resistencia a la corrosión y considerablemente económico en comparación con otros sistemas de flotabilidad, por otro lado las características de su peso aportan estabilidad a la construcción, convirtiéndose en el material idóneo para su fabricación, no obstante la selección del material flotante depende de las condiciones legales a cumplir en el ecosistema donde se instalará.⁵⁶

Por otra parte, estas estructuras pueden permanecer ancladas en un lugar fijo o cambiar de localización siendo remolcadas o con el uso de sus propios motores para convertirse en casas móviles, las cuales son usadas como viviendas habituales o como alojamientos esporádicos de vacaciones. Inspiradas en la naturaleza, se identifican por hacer una intervención mínima con el mayor nivel de lujo y sofisticación en un entorno natural sin dejar de lado la tranquilidad referente al alojamiento⁵⁷, demostrando que toman especial relevancia y se proyectan como un servicio turístico con potencial beneficio para esta región boyacense.

Para correlacionar esta tendencia de hospedaje a la demanda de alojamientos vacacionales en Tota, en primera medida se estudió a los visitantes del Lago, que llegaban a “Playa Blanca” con motivos de descanso, ocio, recreación, avistamiento o contacto con la naturaleza entre sus familiares, parejas o amigos, de igual modo, para segmentar el mercado de posibles huéspedes, se utilizó la etnografía del consumidor como herramienta para conocer las necesidades o peticiones del huésped.

⁵⁵ Floating Houses. Living over the water. Introduction. Spain, p.104

⁵⁶ Floating Houses. Living over the water. Borcea Channel. Spain, p.154

⁵⁷ Floating Houses. Living over the water. FloatWing China. Spain, p.27

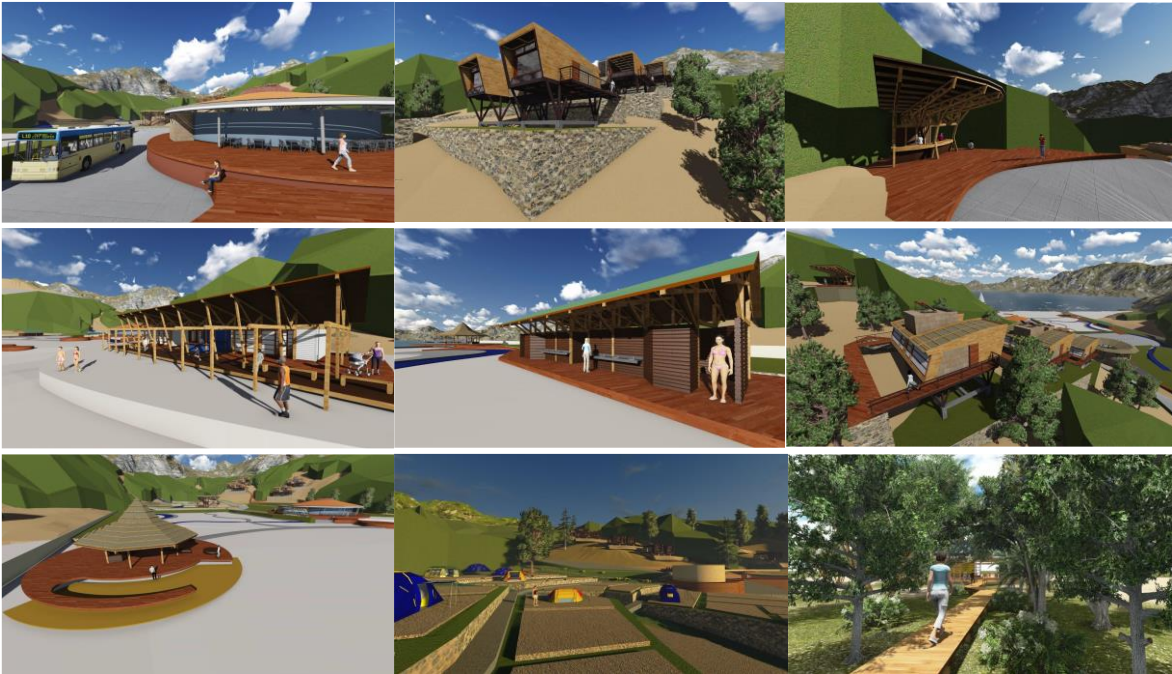
Para hacer etnografía del consumidor se emplearon dos técnicas de trabajo de campo: la observación y la entrevista, así fue como durante 3 días se visitó el lago en la región conocida como Complejo Ecoturístico de Playa Blanca, con el fin de observar y participar de las visitas turísticas para recolectar información sobre la demanda y oferta hotelera en ese lugar. También se estudió la zonificación (áreas) planteada en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio, con el fin de identificar la posición geográfica más conveniente para atracar el alojamiento flotante acuático dentro de las aguas del complejo. (Anexo A y Anexo B)

8.1.1 Zonificación en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico de Playa Blanca

Es importante aclarar que el Plan de Ordenamiento Ecoturístico (POE) fue elaborado de manera conjunta con los prestadores de servicios del área y las instituciones competentes, este aporta a la planificación ecoturística del predio y a la consolidación de este atractivo como destino sostenible de Boyacá y es propiedad de la Corporación Autónoma de Boyacá Corpoboyacá.⁵⁸



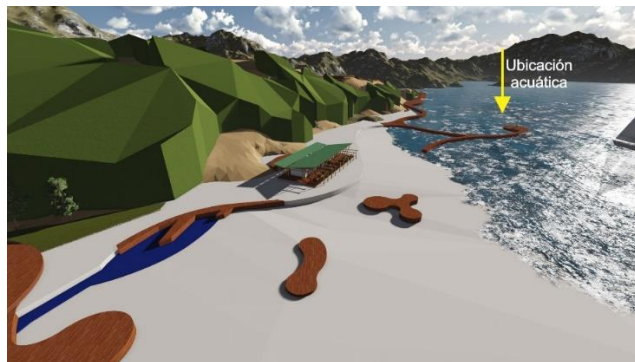
⁵⁸ Plan de ordenamiento ecoturístico para la unión temporal Playa Blanca. Contrato de Consultoría Corpoboyacá, CCC2014009. Introducción. Colombia, 2017, p.6



Gráfica 7. Zonificación en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico de Playa Blanca

8.1.2 Ubicación del alojamiento acuático en el complejo ecoturístico de Playa Blanca.

En coherencia con la distribución de planta turística y para evitar conflicto entre los servicios ofrecidos al interior del complejo ecoturístico, se optó por visualizar la zona de restaurante, parqueadero y playa como complementos adicionales al alojamiento, y del mismo modo, se determinó la zona de muelle como la ubicación más conveniente para atracar el alojamiento flotante. (La profundidad aproximada de los sedimentos es de 12 metros bajo el nivel del agua, lo cual evita el roce de las arenas con la cimentación flotante del alojamiento)



Gráfica 8. Ubicación del alojamiento acuático en el complejo ecoturístico de Playa Blanca.

8.2 Desarrollo de objetivo específico 2

Caracterizar los alojamientos flotantes acuáticos para establecer los lineamientos técnicos implementables en la propuesta de diseño que correspondan a las condiciones legales, físicas y medioambientales del Lago de Tota con el fin de determinar los requerimientos de diseño para su configuración.

8.2.1 Requisitos de planta NTSH 009 CotelCo.

Los checklist o listados de control presentados a continuación son formatos elaborados para controlar el cumplimiento de los requisitos de diseño de planta, baños, habitaciones, sala-comedor, reserva de agua para el alojamiento, servicios generales, requisitos de seguridad, servicios complementarios y acciones correctivas. Esto quiere decir que la propuesta a desarrollar debe cumplir al 100% los requerimientos definidos en la norma NTSH 009 y los requisitos legales vigentes que puedan aplicar a esta.

El alojamiento debe tener como mínimo: Inmueble	Si cumple
Iluminación en todas las áreas	x
Un sistema alternativo de iluminación	x
Extintor contra incendios con carga vigente	x
Un mecanismo que permita visualizar el exterior	x
Un sistema de cierre en la puerta de entrada	x
Un sistema de cierre en las ventanas (cuando aplique)	x
Un baño por cada dos habitaciones	x

Los baños del alojamiento deben tener como mínimo	Si cumple
Ventilación mecánica o natural	x
El piso antideslizante en seco y mojado	x
Espejo, lavamanos, toallero o dispensador de toallas, portarrollos de papel, espejo, ducha y sanitario.	X
Jabonera en el lavamanos y en la ducha	X
Pasamanos de seguridad en la ducha	X
Agua caliente y fría (aplica para climas con temperaturas inferiores a 18°C promedio)	x
Una presión de agua adecuada de 2,0 galones por minuto.	x
Luz fría (LED)	x
La adecuación para prestar el servicio a personas con discapacidad.	x

Conexión para aparatos eléctricos con la indicación de voltaje cerca del lavamanos	x
--	---

Las habitaciones del alojamiento deben tener como mínimo	Si cumple
Habitación de 12,15m ² (las dimensiones pueden incluir baño y closet)	x
Ventilación natural	X
Ventilación mecánica (abanico, aire acondicionado, entre otros) NOTA: No aplica porque la laguna no registra temperaturas promedio superiores a 18°C.	x
Un mecanismo de calefacción para climas con temperaturas inferiores a 18°C promedio	x
Cama doble de 1,40m X 1,90m.	x
Camas sencillas de 0.90m X 1,90m.	x
Camas con colchón y almohadas	x
Dos almohadas mínimo por cada huésped	x
Un colchón por cada cama, con su fecha de rotación vigente.	x
Dos mesas de noche por una cama doble	x
Un artículo decorativo en las paredes	x
Closet o armario con puerta	x
Perchero	x
Tener a disposición de los clientes cunas para niños menores de edad	x
Cortinas, persianas, black out o similares	x
Iluminación general	X
Una lámpara para leer	x
El encendido y apagado conmutable cerca de las camas	x

La sala del alojamiento debe tener como mínimo	Si cumple
Estar iluminados	x
Contar con mobiliario para las áreas respectivas de acuerdo con la capacidad del alojamiento	x
Contar con ventilación mecánica o natural	x

Reserva de agua para el alojamiento, para garantizar este servicio se debe tener	Si cumple
Un tanque de reserva para tres días de consumo cuando el apartamento no está en propiedad horizontal (NO aplica)	x

Los alojamientos deben tener como mínimo	Si cumple
Televisor a color con control remoto	x
Garantizar la señal nacional de televisión (TDT)	x
Convertidores o adaptadores de corriente	x
Información turística sobre el destino Lago de Tota ⁵⁹	x

Tabla 12. Requisitos de planta, NTSH 009 CotelCo.

Los siguientes requerimientos funcionales, estructurales, técnicos, ergonómicos, formales y estéticos fueron planteados con base en la información primaria y secundaria recolectada en el complejo ecoturístico de playa blanca, por lo tanto, responden a las necesidades o peticiones manifestadas por los posibles huéspedes a través de sus preguntas o comentarios. (Anexo C y Anexo D)

8.2.2 Requerimientos Funcionales

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos funcionales

Requerimientos funcionales	Parámetros	Cuantificador	Solución conceptual
Debe cumplir con la norma técnica colombiana de Hotelería.	Norma Técnica de hotelería para alojamientos turísticos.	NTSH 009.	Cumplimiento de requerimientos para el inmueble; baño, habitaciones, sala, reserva de agua, servicios generales, servicio y seguridad.
Debe flotar en agua dulce.	Principio de Arquímedes	Cálculos preliminares (volumen de fluido desalojado, empuje y peso aparente)	Diseño de Cimentación Flotante
Debe ofrecer mínimo 60 horas de energía eléctrica autónoma.	Corriente directa o continua	Cálculo de Watt consumido y almacenamiento de energía fotovoltaica.	Implementación de paneles solares de 330W

⁵⁹ Norma Técnica Sectorial Hotelera 009 de CotelCo. Requisitos de planta para alojamientos turísticos en Colombia. 2018, p.4

Debe almacenar mínimo 280 litros de agua potable.	Sistema de almacenamiento de agua	Cálculo de litros de agua consumidos en 76 horas.	Instalación de tanques con capacidad de 360 litros.
Debe tener un elemento para almacenar aguas residuales.	Sistema de almacenamiento para aguas residuales.	Calculo tamaño del depósito para almacenar 360 litros de agua residual.	Instalación de 5 depósitos con capacidad de almacenar 390 litros.
Debe proporcionar seguridad en su interior.	Fachadas	Diseño de 6 fachadas para cubrir el interior.	Cerramiento de interiores con fachadas en vidrio.
Debe proteger el interior de cambios en la temperatura	Condiciones Climáticas promedio dentro del Lago de Tota	Temperaturas entre (-1C° y 16C°)	Instalaciones de ventanas con marcos de alta eficiencia energética.
Debe tener elementos para asegurar el sistema de transporte fluvial en el que llegan los huéspedes.	Sistema de Amarre.	Elementos de amarre y fondeo para barcos.	Instalación de dos Noray en la entrada del alojamiento.
Debe tener largo ciclo de vida dentro del agua.	Propiedades físicas del material	Hormigón con paredes no superiores a 15 cm	Densidad del hormigón < 2300Kg/m ³
Debe tener equilibrio dentro del agua.	Estabilidad de cargas	Puntos de apoyo estructurales	Cálculo de cargas puntuales y fuerzas de torque.
Debe facilitar el mantenimiento de sus piezas	Sistema estructural desmontable.	Diseño de nodos metálicos.	Instalación de perfiles metálicos galvanizados y sus conexiones.

Tabla 13. Requerimientos funcionales, elaboración propia.

8.2.3 Requerimientos Estructurales

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos estructurales.

Requerimientos estructurales	Parámetros	Cuantificador	Solución conceptual
Debe ser resistente a golpes	Propiedades mecánicas del material	Coeficiente de Dureza Brinell (180MPa / 220MPa)	Perfiles metálicos de acero 1010 galvanizado
Debe soportar su propio peso	Fuerzas puntuales N	Coeficiente de Dureza Brinell (180MPa / 220MPa)	Cálculo estructural estático de las vigas sometidas a cargas
Debe soportar el peso de los huéspedes y su equipaje.	Propiedades mecánicas del material implementado en la estructura de piso	Coeficiente de Dureza Brinell (180MPa / 220MPa)	Soporta peso vivo mínimo 434,4N Soporta peso muerto mínimo 4,839N
Debe ser resistente a cargas	Cargas muertas	kg-fuerza	Peso mínimo a 5,273N
Debe ser resistente a condiciones climáticas	Sol-lluvia-frio-viento	Cálculo de fuerzas externas KN	Implementación de perfiles galvanizados de acero 1020 (límite elástico 441MPa) que soportan fuerzas externas superiores a 4,5KN
Debe ser resistente a la temperatura	Condiciones climáticas al interior del lago (-3C° y 16C°)	Coeficiente de resistencia a la tracción MPa	Implementación de perfiles galvanizados de acero 1020 con resistencia a la tracción de (686-833MPa) y alargamiento del 10%
Debe ser liviano para facilitar su transporte	Peso	Kg fuerza	Peso máximo 60.000Kg fuerza

Debe cumplir con diseño para el ensamble	Estructura desmontable	Implementación de mínimo 5 tipos de nodos metálicos	-Nodo empotrar -Nodo 3 perfiles -Nodo 12 perfiles -Nodo 2 perfiles -Nodo soporte
Debe cumplir con el esquema de estructura sencilla	Elementos básicos en estructuras desmontables	Diseño de vigas, columnas, muros y placas.	-Vigas metálicas de 200mmX70mm -Vigas metálicas de 100mmX40mm -Columnas metálicas de 200mmX70mm - 7 muros estructurales en madera. -4 Placas
Debe soportar fuerzas externas.	Velocidad mínima del viento en playa blanca 6m/s.	Cálculo de fuerzas externas KN, aplicación de segunda ley de Newton	Debe soportar vientos externos con fuerzas superiores a 4,5KN
Debe delimitar las áreas de pasillo.	Control de ingeniería	Diseño de barandas.	Barandas metálicas seccionadas con tres divisiones verticales de 6m de larga por 0,9m

Tabla 14. Requerimientos estructurales, elaboración propia.

8.2.4 Requerimientos Técnicos

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos técnicos.

REQUERIMIENTOS TECNICOS	PARAMETROS	CUANTIFICADOR	Solución conceptual
Debe garantizar el servicio de energía.	Energía eléctrica de origen renovable	Entrega libre de mínimo 5930 watts en baterías recargables.	Instalación de 21 paneles solares con capacidad de 330 Watts c/u.
Debe garantizar el servicio de acueducto.	Sistema de almacenamiento para aguas potables	Presión de agua adecuada es de 2,0 galones por minuto; entrega de Agua caliente y fría (aplica para climas con temperaturas inferiores a 18°C promedio) según NTH 009	Instalación de 2 depósitos para agua potable con capacidad de 180Litros c/u con calentadores termo solares.
Debe expulsar los residuos orgánicos generados en el baño.	Sistema de expulsión para aguas residuales	Tubería de 4In conectada a los depósitos de aguas residuales.	Sondeo con electrobomba de 7Hp para aguas residuales (transporte a PETAR)
Debe facilitar la evacuación en caso de emergencia.	Norma técnica sobre vidrios para evacuación.	NTC 1700 Medidas de seguridad en edificaciones y medios de evacuación.	Las cubiertas o muros deberán ser en vidrio estallable, madera o algún material que permita romperlos fácilmente.
Debe tener bajo costo de producción	Costos de los materiales	Presupuestos de obra.	Máximo \$ 600.000
Debe ser seguro	Bajo índice de accidentalidad	Índices estadísticos de accidentalidad en aguas.	Factor mínimo de seguridad 3 (soporta 3 veces la carga viva)

<p>Debe facilitar su limpieza.</p>	<p>Propiedades físicas de los materiales en su presentación externa.</p>	<p>Las superficies soportan el uso de productos de aseo como escobas, limpiadores de piso, aspiradoras, líquidos desinfectantes, cloro, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Polímero-PVC plastificado para pisos y techos interiores. -Polímero-PVC plastificado para pisos y techos exteriores. -Pintura en aceite para interiores. -Pintura anticorrosiva para acero galvanizado. -Vidrio estallable. -Pérgolas sintéticas - Persianas en poliestireno. <p>Se pueden lavar a presión máxima de 900 psi</p>
<p>Debe cumplir con medidas antropométricas</p>	<p>Estándares de Antropometría estática</p>	<p>Las dimensiones humanas en los espacios interiores</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Espacios para dormir (Cama doble 137,2cm, Cama sencilla para camarotes 99,1cm) -Espacio para baños (altura de lavado 81,3-91,4cm) (tamaño de ducha 137,2cm, altura de mandos 101,6-127,0cm, alcance

			182,9cm) (Altura inodoro 38,1-55,7cm) -Pasillos (83,5- 180,3cm) Barandas (45,7-86,4cm) -Muebles interiores (altura sillas 40,6-43,2cm), (altura piso/cama 45,7-55,9cm) (altura piso/camarote 162,6- 188,0cm)
--	--	--	---

Tabla 15. Requerimientos técnicos, elaboración propia.

8.2.5 Requerimientos Ergonómicos

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos ergonómicos.

REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS	PARAMETROS	CUANTIFICADOR	Solución conceptual
Debe cumplir con medidas antropométricas	Estándares de Antropometría estática	Las dimensiones humanas en los espacios interiores	Aplicación de dimensiones antropométricas para hombres y mujeres colombianos de 25 a 65 años, pertenecientes al percentil 95
Debe tener flotadores de emergencia.	Medida de seguridad aplicables a establecimientos con servicio de piscinas.	Prevenir y controlar los riesgos que afecten la seguridad y vida de las personas.	Aplicación del decreto 0554 de 2015, capítulo II, certificación de normas de seguridad de piscinas artículo 7; Normas mínimas de seguridad. -No se debe permitir el acceso a menores de 12 años sin la compañía de un adulto responsable. -Se deberá tener un botiquín de primeros auxilios con material para curaciones. -Deberá permanecer en área de piscina por lo menos

			dos (2) flotadores circulares con cuerda y bastón con gancho.
Debe tener extintores	Norma Técnica Colombiana sobre extintores portátiles contra incendios.	4 extintores de Solkaflam ABC certificados de 20libras c/u.	Los extintores de incendios con un peso bruto mayor de 40 lb (18,14 kg) (excepto aquellos sobre ruedas), se deben instalar de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 3 1/2 pies (1,07 m) sobre el suelo.
Debe ser amoblado su interior.	Estándares de Antropometría estática	Las dimensiones humanas en los espacios interiores	Diseño de interiores
Debe facilitar la salida de sus huéspedes en caso de hundimiento.	Norma técnica sobre vidrios para evacuación.	NTC 1700 Medidas de seguridad en edificaciones y medios de evacuación.	Las cubiertas o muros deberán ser en vidrio estallable, madera o algún material que permita romperlos fácilmente. (presión puntual superior a 2KN)
Debe proporcionar seguridad en sus pasillos exteriores.	Control de Ingeniería	Diseño de barandas.	Barandas metálicas seccionadas con tres divisiones verticales de 6m de larga por 0,9m

La estructura debe permitir el acceso a Roof.	Control de Ingeniería	Escalera para ascenso en vertical	Instalación escalera de 8 escalones por 2m de alta por 0,9m de ancha
Debe proporcionar seguridad en el Roof.	Control de Ingeniería	Diseño de barandas.	Barandas metálicas seccionadas con tres divisiones verticales de 6m de larga por 0,9m
Debe proteger en su interior de cambios repentinos en la temperatura	Sistema de calefacción eléctrica	Proporcionar calefacción del ambiente mayor a 12C°	Calefactores Cerámicos Torre Negro DF-Ht5205P Wurden. Consumo 2000w
Debe tener una entrada amplia.	Parámetros para diseñar puertas en vidrio	Aplicación de medidas antropométricas para puertas	Instalación puerta en vidrio de 2,70m de altura por 1.3m de ancho.

Tabla 16. Requerimientos ergonómicos, elaboración propia.

8.2.6 Requerimientos Formales

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos formales

Requerimientos Formales	Parámetros	Cuantificador	Solución conceptual
Debe relacionarse visualmente con el complejo ecoturístico de Playa Blanca.	Simbología muisca aplicada en el complejo ecoturístico de Playa Blanca	Cotidianidades muiscas dentro de sus viviendas	Yuxtaposición de formar geométricas usadas por los muiscas al construir sus viviendas cónicas y rectangulares. (HEXAGONO)
El diseño interior debe tener coherencia con las tendencias turísticas mundiales.	Actividades desarrolladas dentro del alojamiento	Delimitación de zonificación en coherencia a las actividades desarrolladas al interior del hospedaje. Soluciones objetuales a las necesidades o actividades desarrolladas al interior de las zonas privadas: Dormir, leer, vestirse, conversar, reposar el cuerpo, descansar. -Zonas comunes: Descansar o relajarse, escuchar música, leer, mirar televisión y películas, relaciones sociales (Estar), accesos (Principal y Halls), esparcimiento	Zonas privadas: Dormir (cama matrimonial), leer (mesas de noche con lámparas), vestirse (persianas y guardarropa), conversar (sillón), reposar el cuerpo, descansar. -Zonas comunes: Descansar o relajarse (Sala), escuchar música (teatro en casa), leer (botillería), mirar televisión y películas (pantalla), relaciones sociales (Estar) (sillones), accesos (Principal y Halls), esparcimiento (área exterior o pasillos). -Zona de Servicio: Aseo personal (espejo), baño del cuerpo

		(área exterior o pasillos). -Zona de Servicio: Aseo personal, baño del cuerpo, evacuación de desechos humanos.	(ducha), evacuación de desechos humanos (inodoros en seco)
El Diseño exterior debe ser atractivo formalmente.	Fachadas	Cerramiento de fachadas en vidrio.	Diseño de 6 fachadas para exteriores con marcos de tres hojas para ventanas de alta eficiencia energética (de piso a techo)

Tabla 17. Requerimientos formales, elaboración propia.

8.2.7 Requerimientos Estéticos

El Alojamiento flotante acuático debe cumplir con los siguientes requerimientos estéticos.

REQUERIMIENTOS ESTETICOS	PARAMETROS	CUANTIFICADOR	Solución conceptual
El diseño exterior debe ser atractivo visualmente	Psicología del color	Uso de colores dentro de ambientes naturales	Aplicación de paletas para generar contrastes entre colores cálidos (azul y amarillo)
Debe tener buenos acabados exteriores	Propiedades físicas para materiales de uso exterior	Acabados superficiales de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> -Superficies lisas -Superficies rugosas -Superficies antideslizantes -Superficies rígidas
Debe configurar visualmente los materiales, según peticiones de los huéspedes.	Combinación de materiales para diseño de interiores y exteriores	Conceptos básicos de diseño para espacios	Diseño vintage industrial que refleja <ul style="list-style-type: none"> -Bienestar -Comodidad -Armonía

Tabla 18. Requerimientos estéticos, elaboración propia.

8.3 Desarrollo de objetivo específico 3

Aplicar el proceso metodológico de diseño para configurar un alojamiento flotante acuático con el objetivo de crear una propuesta que responda a las condiciones del cliente y su entorno.

8.3.1 Generación de conceptos arquitectónicos y de diseño

Los conceptos de arquitectura y diseño se generaron en referencia a las peticiones de los huéspedes potenciales y a la organización de planta en el Complejo Ecoturístico, la cual fue desarrollada exclusivamente para el predio Playa Blanca, ésta se basa en la cosmogonía del lugar y en la cultura muisca, partiendo de la base de que existen dos formas de aproximarse a la memoria histórica de una cultura:

- La primera de ellas es la copia formal, tipológica y espacial, trayendo las edificaciones del pasado al presente, sin ningún tipo de “filtro”, reflexión o adecuación a las necesidades, paradigmas y tecnologías del presente.
- La segunda, consiste en el entendimiento cognitivo/antropológico que genera consecuentemente formas arquitectónicas coherentes con los paradigmas culturales, necesidades funcionales y avances tecnológicos de la época.

Para este caso, la aplicación de la cultura muisca se genera a partir de la aproximación a los conceptos paradigmáticos y antropológicos de sus costumbres, ideologías, etc.⁶⁰ No se trata de volver a crear formalmente lo que los muisca hacían, se trata de captar la esencia de sus paradigmas como estrategia y mecanismo de diseño para mejorar y solucionar la implantación de los alojamientos flotantes dentro de la playa.

En la actual era de modernidad se suele diseñar apartamentos llamados loft los cuales se caracterizan por ser grandes espacios con escasas divisiones (paredes, muros y puertas), grandes ventanas y que resultan por lo tanto amplios y con mucha iluminación natural. Estos loft se pueden relacionar con las antiguas descripciones de las viviendas muisca, porque de igual manera son relatadas como una habitación grande en la cual el comedor o living tiene conexión directa con el dormitorio y la cocina, sin embargo, para este caso el concepto loft puede contar con mínimas divisiones ya sean columnas, perfiles metálicos o diferentes materiales que hacen las veces de división no completa. De esta forma se capta la esencia de residencia muisca en un diseño acorde al avance tecnológico de nuestro presente.

⁶⁰ Plan de ordenamiento ecoturístico para la unión temporal Playa Blanca. Contrato de Consultoría Corpoboyacá, CCC2014009. Planta turística e infraestructura de apoyo propuesta para playa blanca. Colombia, 2017, p.24

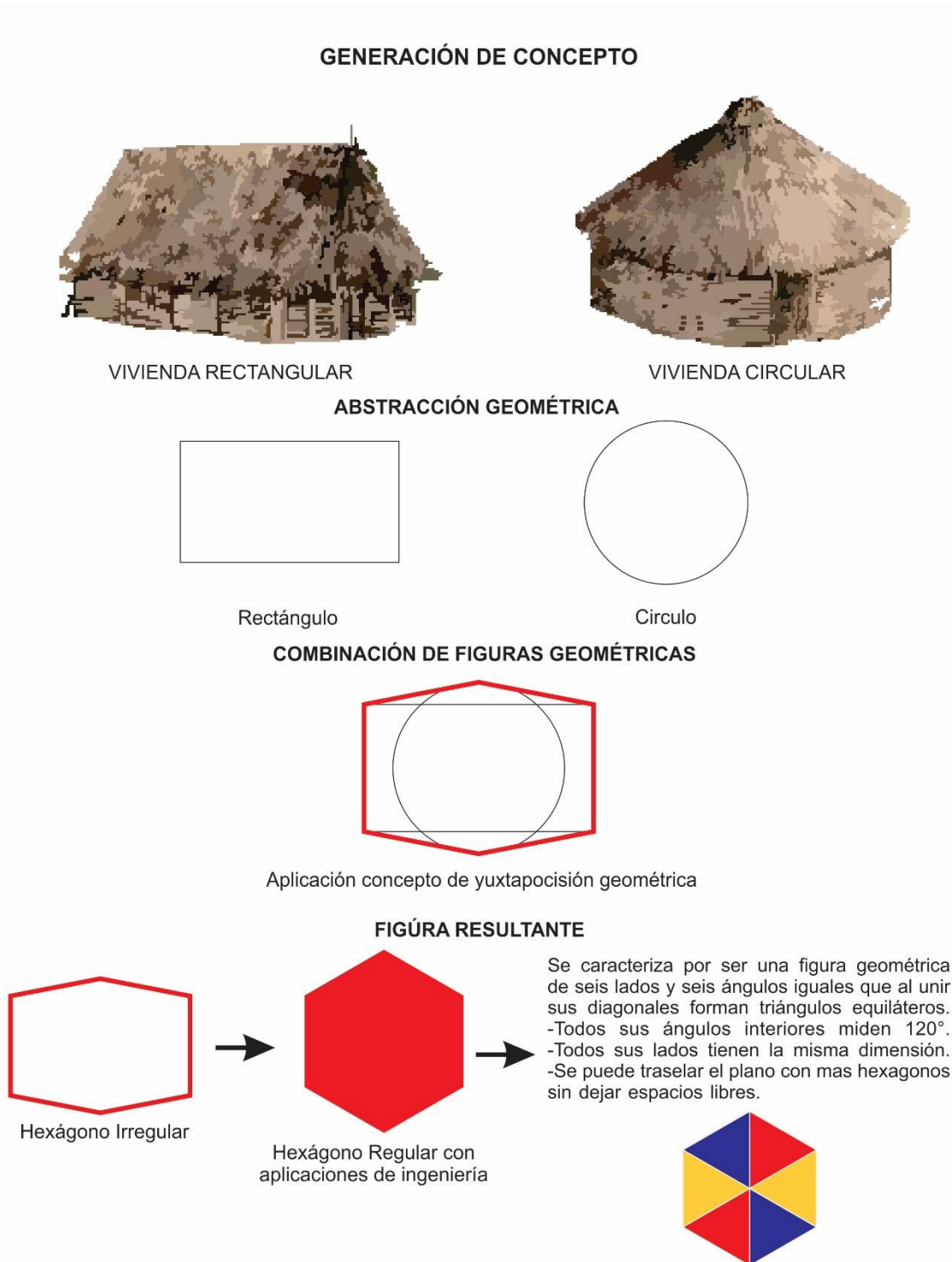
Así mismo, el diseño de la fachada y de interiores puede ir de la mano con los conceptos arquitectónicos implementados en el Complejo Ecoturístico, puesto que el diseño del alojamiento no debe percibirse como una anomalía en la configuración modular de la playa, sino todo lo contrario, debe incorporarse al ambiente, el paisaje y el diseño establecido por la corporación, simplemente debe ser una abstracción y debe comportarse como un componente adicional o una zona incluida dentro de las instalaciones turísticas.

8.3.2 Proceso de abstracción de la forma

Para abstraer la forma de las viviendas construidas por los muiscas se combinaron las figuras geométricas que caracterizaban a estas, así es como a través de un ejercicio de yuxtaposición se hace una combinación geométrica ⁶¹que da como resultado una relación sintáctica entre el círculo y el rectángulo para generar finalmente el hexágono como figura geométrica resultante del emparejamiento.

⁶¹ Manuel de Prada, Arte Y Composición - El problema de la forma en el arte y la arquitectura, Nobuko, 2008 México, p.14. ISBN 9875841919

8.3.3 Proceso para generar un nuevo concepto

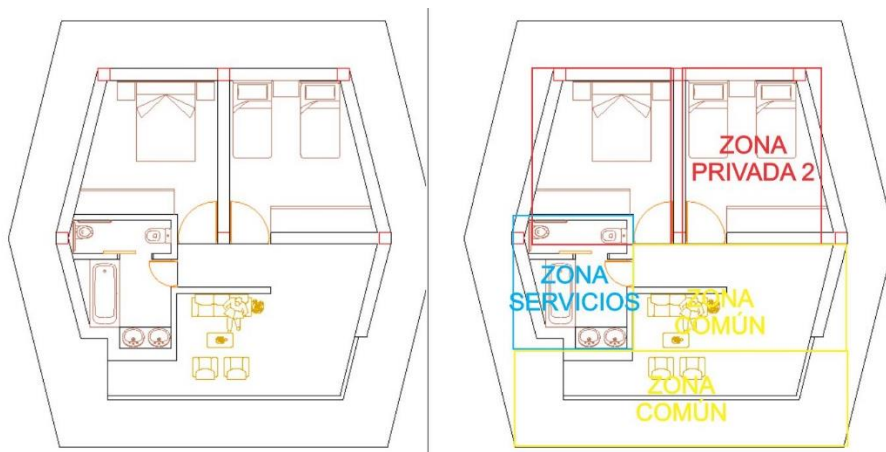


Gráfica 9. Generación de nuevo concepto

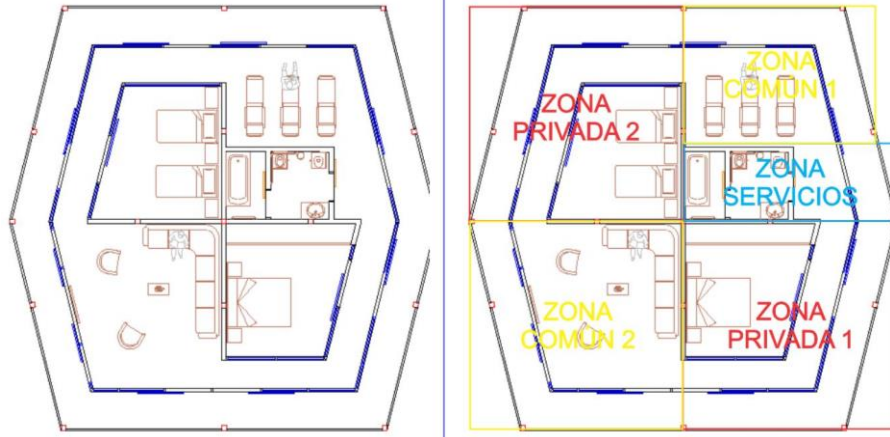
8.3.4 Proceso para generar zonas

Con base en las peticiones de los clientes, quienes estaban interesados en agrupar los tres nichos de mercado (esposos e hijos, parejas y familiares), (Anexo C y Anexo F) se establecieron 7 criterios de selección (a. Facilita el recorrido entre la zona común y la zona social, b. Delimita eficientemente el espacio disponible entre la zona privada 1 y la zona privada 2, c. Enfoca la zona de servicios como sección primordial, d. Restringe los recorridos de pasillos y halls para respetar las zonas privadas, e. Da prioridad a la visibilidad del paisaje desde las privadas, comunes y de socialización, f. Facilita la organización de sus diseños interiores, g. Precisa la delimitación espacial entre sus zonas a través de la simetría.), de los cuales se generaron las siguientes propuestas de zonificación.

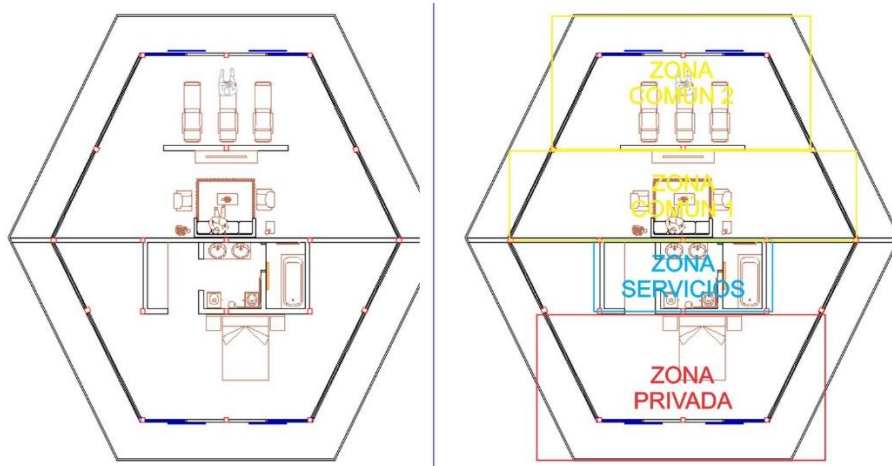
De modo que, para concretar una división de espacios coherente a la figura resultante de la yuxtaposición, se realizaron 5 alternativas con base en formas geométricas entrecruzadas de zonas o áreas limitantes del alojamiento, de esta manera, los espacios usados por los muisca dentro de sus viviendas pasaron a imponerse como conceptos modernos de zonificación loft.



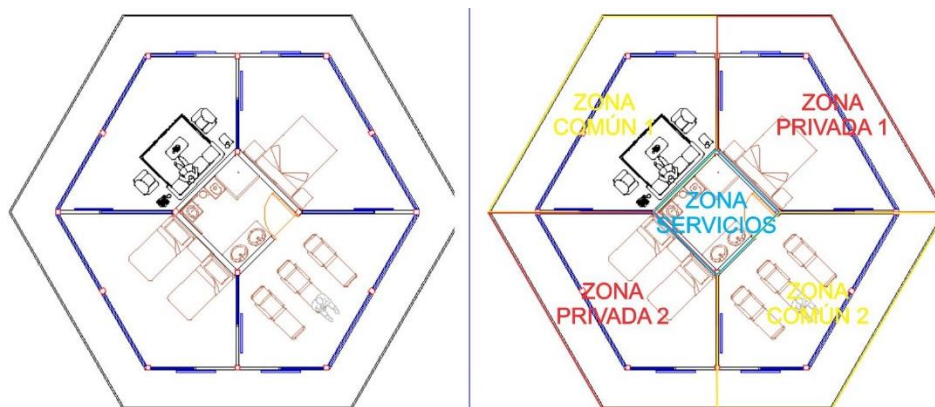
Gráfica 10. Zonificación 1



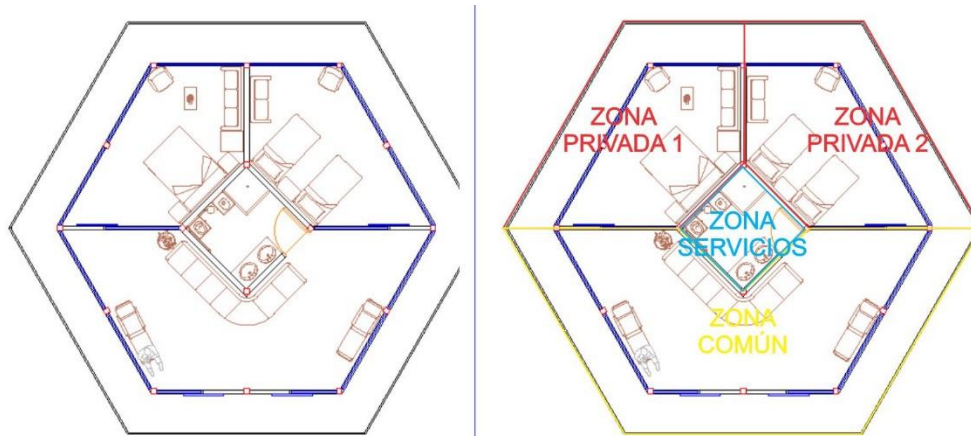
Gráfica 11. Zonificación 2



Gráfica 12. Zonificación 3



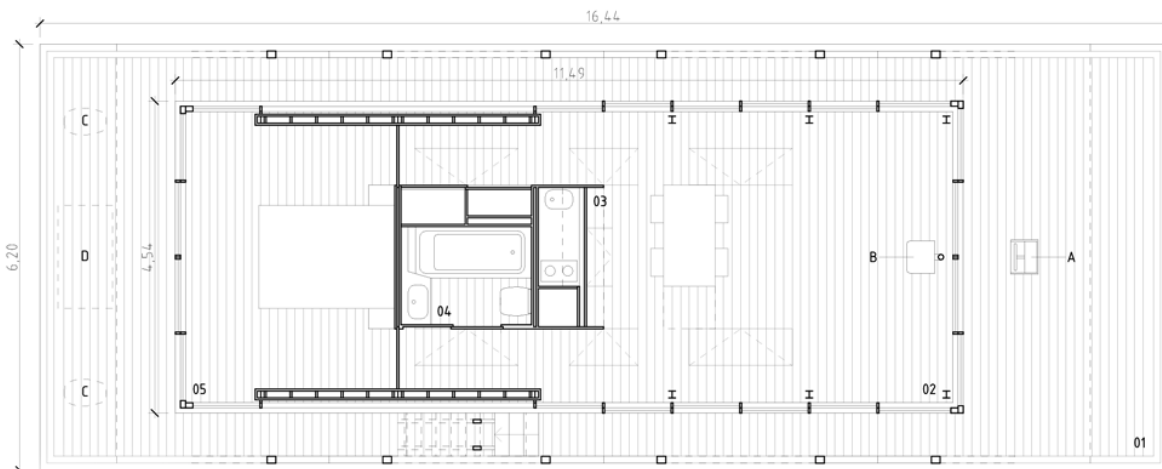
Gráfica 13. Zonificación 4



Gráfica 14. Zonificación 5

8.3.5 Criterios para la selección de concepto

Para seleccionar la mejor alternativa de zonificación, se elaboró una matriz comparativa entre las alternativas anteriormente expuestas y el concepto de referencia llamado “*Float wing, The creation of FloatWing®*”,⁶² de este modo, se usaron dos etapas; la primera denominada filtrado de conceptos y la segunda, evaluación de conceptos.



Gráfica 15. Concepto de referencia. Float wing, The creation of FloatWing®

para comparar las alternativas de zonificación con un concepto ya materializado y aceptado a nivel mundial.

⁶² Floating Houses. Living over the water. FloatWing China. Spain, p.41

Criterios de selección	Concepto Referencia FloatWing®	Concepto Zonificación 1	Concepto Zonificación 2	Concepto Zonificación 3	Concepto Zonificación 4	Concepto Zonificación 5
Facilita el recorrido entre la zona común y la zona social.	5	1	3	1	1	5
Delimita eficientemente el espacio disponible entre la zona privada 1 y la zona privada 2.	5	5	1	1	3	3
Enfoca la zona de servicios como sección primordial.	5	1	5	3	5	5
Restringe los recorridos de pasillos y halls para respetar las áreas privadas.	5	1	5	1	1	5
Da prioridad a la visibilidad del paisaje desde las áreas privadas, comunes y de socialización.	5	1	3	3	3	5
Facilita la organización de sus diseños interiores.	5	3	3	1	3	3
Precisa la delimitación espacial entre sus zonas a través de la simetría.	5	1	1	1	1	3
Ponderación Total	35	13	21	11	17	29

Tabla 19. Criterios para selección de concepto, elaboración propia.

Matriz de selección de concepto (1 es equivalente a “peor que”, 3 es “igual a” y 5 es “mejor que”), los conceptos que superen una ponderación total superior a 20 avanzan a la segunda etapa, evaluación de conceptos

Como resultado de esta matriz de selección, se logró elegir dos conceptos de zonificación, los cuales resaltan con una puntuación superior a 20 y permiten centrar el diseño en la configuración con más atractivos espaciales que a su vez se adapta al cumplimiento de la NTSH 009 y los requerimientos de diseño.

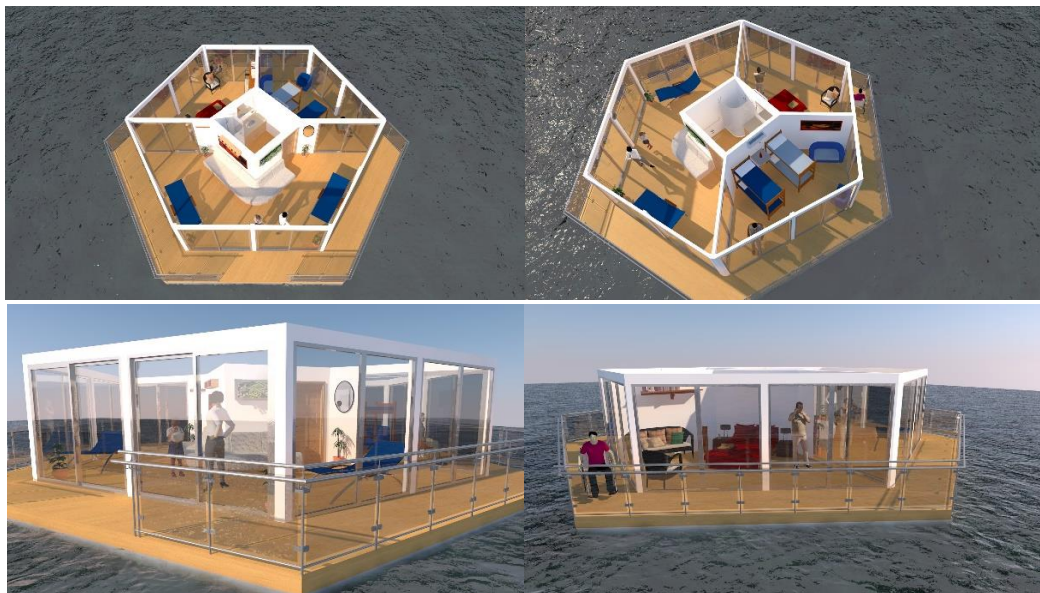
8.3.6 Presentación de alternativas con zonificación 2 y 5

Alternativa con zonificación 2



Gráfica 16. Presentación alternativa con zonificación 2

Alternativa con zonificación 5



Gráfica 17. Presentación alternativa con zonificación 5

8.3.7 Evaluación de alternativas por conceptos

Al igual que en la anterior etapa de filtrado, se elaboró una matriz y se identificó un concepto de referencia.

Criterios de Selección	Porcentaje de Relevancia	Concepto Referencia FloatWing®		Conc. Zoni2		Conc. Zoni5	
		Calif.	Eval.	Calif	Eval.	Calif.	Eval.
Facilita el recorrido entre la zona común y la zona social.	5%	5	0.25	3	0.15	5	0.25
Delimita eficientemente el espacio disponible entre la zona privada 1 y la zona privada 2.	15%	5	0.75	1	0.15	3	0.45
Enfoca la zona de servicios como sección primordial.	10%	5	0.5	5	0.5	5	0.5
Restringe los recorridos de pasillos y halls para respetar las áreas privadas.	15%	5	0.75	5	0.75	5	0.75
Da prioridad a la visibilidad del paisaje desde las áreas privadas, comunes y de socialización.	25%	5	1.25	3	0.84	5	1.25
Facilita la organización de sus diseños interiores.	20%	5	1	3	0.6	3	0.6
Precisa la delimitación espacial entre sus zonas a través de la simetría.	10%	5	0.5	1	0.1	3	0.3
Ponderación Total	100%	35	50	20	3.09	29	4.1

Tabla 20. Evaluación de alternativas por conceptos, elaboración propia.

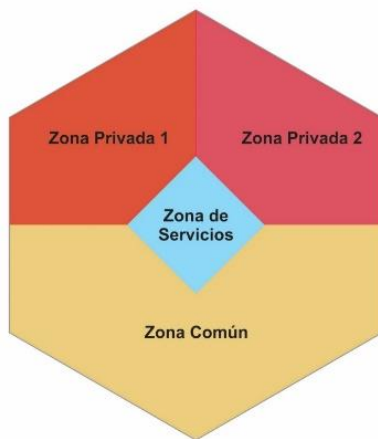
El puntaje más cercano al concepto de referencia FloatWing® es el concepto de zonificación 5 con una ponderación total de 4.1 lo cual la categoriza como la alternativa espacial ganadora para iniciar con el diseño a detalle a través de una memoria de cálculos la cual será fundamental para verificar la viabilidad del diseño.

8.3.8 Explicación del esquema funcional por áreas de la Zonificación 5

Dentro de los alojamientos turísticos se desarrollan diferentes actividades durante el día y la noche; por esta razón se identifica la necesidad de adecuar los espacios, dichos espacios se diseñan para facilitar las funciones de cada zona, para este caso en particular, se determinó los paquetes funcionales en cuatro zonas: Zona Privada 1, Zona privada 2, Zona de Servicios y Zona Común o social.⁶³

La relación entre los paquetes funcionales y la vinculación entre las actividades realizadas en cada uno, generan una trama llamada estructura arquitectónica funcional, la cual se representa más adelante en un organigrama simple.

ZONIFICACIÓN CON BASE EN CONCEPTO LOFT



Actividades de las zonas privadas: Dormir, leer, vestirse, conversar, descansar.

Actividades de las zonas comunes: Descansar o relajarse, escuchar música, leer, mirar televisión y películas, relaciones sociales (Estar), accesos (Principal y Hall de repartición), esparcimiento (área exterior o pasillos).

Actividades de la zona de Servicio: Aseo personal, baño del cuerpo, evacuación de desechos humanos.

Gráfica 18. Esquema funcional por áreas de la zonificación 5

⁶³ Norma Técnica Sectorial Hotelera 009 de CotelCo. Requisitos de planta para alojamientos turísticos en Colombia. 2018, p.3

8.3.9 Diseño a Detalle del alojamiento (Memoria de Cálculos)

Durante la etapa de diseño a detalle se definen los componentes teóricos y funcionales por los cuales se puede ver afectado el diseño en general, así es como para definir el comportamiento de un sistema o subsistema, se calculan o prevén los factores que puedan afectar conceptual o funcionalmente a este. De modo que, para garantizar las funciones y el óptimo desempeño de la estructura metálica y la cimentación flotante, se da inicio a un estudio de cálculos con los cuales se pretende conocer las características o restricciones de cada pieza, a continuación, esta información será plasmada en lo comúnmente conocido como memoria de cálculos

8.3.10 Cálculos estáticos por nodos

Definiendo las posibilidades y restricciones de los nodos metálicos, se puede comprender si pertenecen al apartado de piezas fijas o piezas móviles, para este caso las especificaciones de permite, impide y reacción, afirman el diseño de nodos estáticos o inmóviles.

a) Empotramiento metálico mediante nodos:

-Permite: Ningún movimiento

-Impide: Todos los movimientos (lineal en x, y, rotacional alrededor de z)

-Reacción: (a.) una fuerza R_{yx} (impide movimiento en x) (b.) una fuerza R_{yy} (impide movimiento en y) (c.) un momento $\mu\gamma$ (impide giro alrededor de A)

Por otro lado, las vigas de piso y techo, soportan un peso distribuido uniformemente, por consiguiente, se debe calcular el peso de cada una de ellas en coherencia a la categoría o familia de perfiles a la que pertenece.

b) Fuerzas distribuidas sobre las placas:

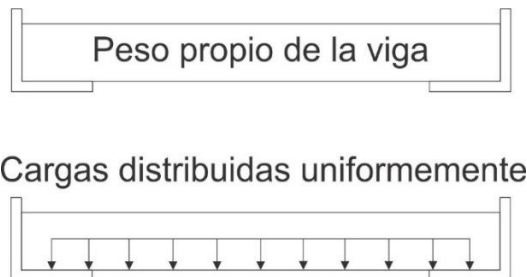
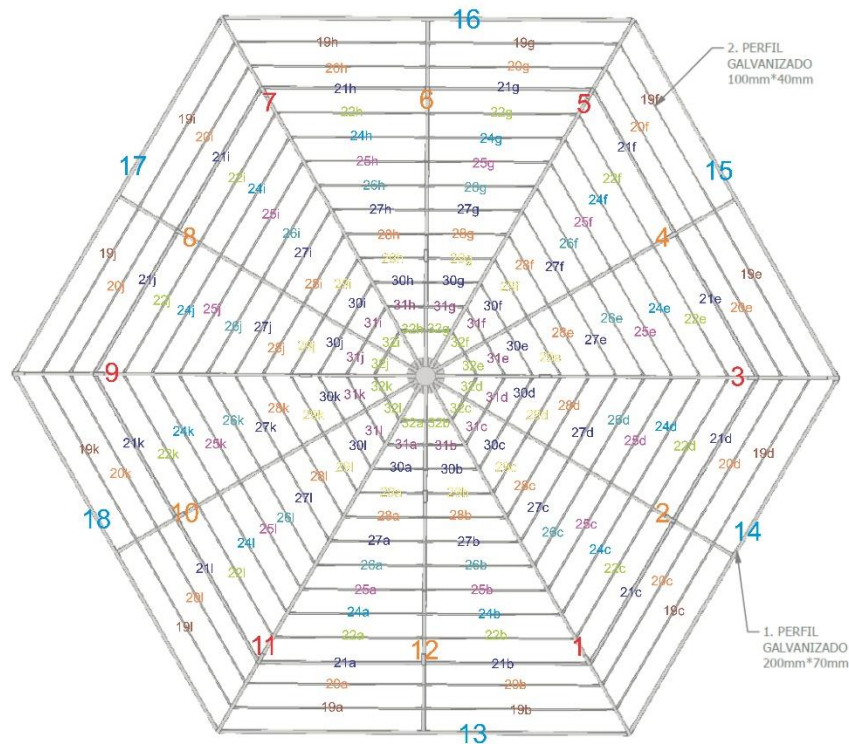


Figura 18. Cargas distribuidas sobre una viga

8.3.11 Calculo de peso en vigas del piso

Para evitar repetición o errores al calcular el peso en las vigas del piso, se nombró a cada familia de vigas con letra y numero, de esta manera se logró identificar a cada grupo con un nombre específico como se presenta a continuación.



Gráfica 19. Esquema con designación de vigas en piso

- Vigas Metálicas # 1, 3, 5, 7, 9, 11

Tamaño real en planos 5.983mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 5,99\text{m} = 96,6\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 579,6Kg

- Vigas Metálicas # 2, 4, 6, 8, 10, 12

Tamaño real en planos 7.000mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 7,0\text{m} = 112,91\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 677,4Kg

- Vigas Metálicas # 13, 14, 15, 16, 17, 18

Tamaño real en planos 7.090mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 7,09\text{m} = 114,36\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 686,16Kg

- Vigas Metálicas # 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 21h, 21i, 21j, 21k, 21L.

Tamaño real en planos 2,818mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 2,81\text{m} = 45,1\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 541,2Kg

- Vigas Metálicas # 19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19h, 19i, 19j, 19k, 19L.

Tamaño real en planos 3,270mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 3,27\text{m} = 13,7\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 164,4Kg

- Vigas Metálicas # 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h, 20i, 20j, 20k, 20L.

Tamaño real en planos 3,028mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 3,02\text{m} = 12,6\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 151,2Kg

- Vigas Metálicas # 22a, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f, 22g, 22h, 22i, 22j, 22k, 22L.

Tamaño real en planos 2,562mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 2,56\text{m} = 10,7\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 128,4Kg

- Vigas Metálicas # 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24i, 24j, 24k, 24L.

Tamaño real en planos 2,320mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 2,32\text{m} = 9,7\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 116,4Kg

- Vigas Metálicas # 25a, 25b, 25c, 25d, 25e, 25f, 25g, 25h, 25i, 25j, 25k, 25L.

Tamaño real en planos 2,079mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 2,08\text{m} = 8,71\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 104,5Kg

- Vigas Metálicas # 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26i, 26j, 26k, 26L.

Tamaño real en planos 1,837mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 1,83\text{m} = 7,6\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 91,2Kg

- Vigas Metálicas # 27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f, 27g, 27h, 27i, 27j, 27k, 27L.

Tamaño real en planos 1,596mm, perfil negro de 4,19Kg/m
 $4,19\text{Kg/m} * 1,59\text{m} = 6,6\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 79,2Kg

- Vigas Metálicas # 28a, 28b, 28c, 28d, 28e, 28f, 28g, 28h, 28i, 28j, 28k, 28L.

Tamaño real en planos 1,354mm, perfil negro de 4,19Kg/m

$4,19\text{Kg/m} * 1,35\text{m} = 5,65\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 67,8Kg

- Vigas Metálicas # 29a, 29b, 29c, 29d, 29e, 29f, 29g, 29h, 29i, 29j, 29k, 29L.

Tamaño real en planos 1,112mm, perfil negro de 4,19Kg/m

$4,19\text{Kg/m} * 1,11\text{m} = 4,60\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 55,2Kg

- Vigas Metálicas # 30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30L.

Tamaño real en planos 871,2mm, perfil negro de 4,19Kg/m

$4,19\text{Kg/m} * 0,87\text{m} = 3,64\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 43,6Kg

- Vigas Metálicas # 31a, 31b, 31c, 31d, 31e, 31f, 31g, 31h, 31i, 31j, 31k, 31L.

Tamaño real en planos 629,62mm, perfil negro de 4,19Kg/m

$4,19\text{Kg/m} * 0,62\text{m} = 2,59\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 31Kg

- Vigas Metálicas # 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h, 32i, 32j, 32k, 32L.

Tamaño real en planos 388mm, perfil negro de 4,19Kg/m

$4,19\text{Kg/m} * 0,39\text{m} = 1,63\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 19,56Kg

8.3.12 Calculo de peso en columnas metálicas

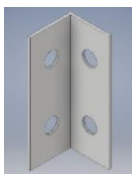
Para el caso de las columnas metálicas, simplemente se sumaron los pesos de los 18 perfiles como se muestra a continuación.

Tamaño real en planos 2700mm de longitud, perfil negro de 16,13Kg/m

$16,13\text{Kg/m} * 2,7\text{m} = 43,5\text{Kg}$ Peso total de las 18 columnas = 783Kg

8.3.13 Calculo de peso en nodos metálicos

Para cada nodo metálico, se hizo un desarrollo longitudinal y con base en su calibre, se determinó el peso total de cada uno y a la vez del conjunto de piezas al que pertenece.



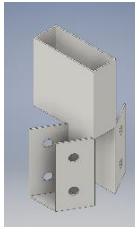
Nodos Metálicos A4 cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso $32,813\text{kg/m}^2$ desarrollo longitudinal 0,14m. $0,14\text{m} * 3,28\text{Kg/m} = 4,59\text{Kg}$ Peso total de 12 nodos = $4,59\text{Kg} * 12 \text{ nodos} = 55\text{Kg}$

Gráfica 20. Nodo Metálico A4



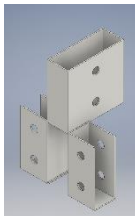
Nodos Metálicos A1' cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso 32,813kg/m² desarrollo longitudinal 0,74m. $0,74\text{m} * 3,28\text{Kg/m} = 24,2\text{Kg}$
Peso total de 4 nodos = $24,2\text{Kg} * 4 \text{ nodos} = 96,8\text{Kg}$

Gráfica 21. Nodo Metálico A1'



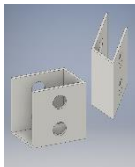
Nodos Metálicos A1'' cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso 32,813kg/m² desarrollo longitudinal 1,28m. $1,28\text{m} * 2,5\text{Kg/m} = 32\text{Kg}$
Peso total de 8 nodos = $32\text{Kg} * 8 \text{ nodos} = 256\text{Kg}$

Gráfica 22. Nodo Metálico A1''



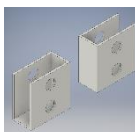
Nodos Metálicos A2 cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso 32,813kg/m² desarrollo longitudinal 1,08m. $1,08\text{m} * 32,813\text{Kg/m} = 30,38\text{Kg}$
Peso total de 6 nodos = $30,38\text{Kg} * 6 \text{ nodos} = 182,2\text{Kg}$

Gráfica 23. Nodo Metálico A2



Nodos Metálicos A8 cold rolled calibre 16 espesor 1,90mm, peso 29,83kg/m desarrollo longitudinal 0,74m. Dimensión lamina de cold 29,83Kg/m / 35 piezas = 860gr
Peso total de 72 nodos = $860\text{gr} * 72 \text{ nodos} = 619\text{Kg}$

Gráfica 24. Nodo Metálico A8



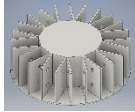
Nodos Metálicos A9 cold rolled calibre 16 espesor 1,90mm, peso 29,83kg/m desarrollo longitudinal 0,74m. Dimensión lamina de cold 29,83Kg/m / 35 piezas = 860gr
Peso total de 72 nodos = $860\text{gr} * 72 \text{ nodos} = 619\text{Kg}$

Gráfica 25. Nodo Metálico A9



Nodos Metálicos A13 de empotrar, cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso 32,813kg/m² desarrollo longitudinal 0,57m. $0,57 \text{ m} * 32,813 \text{ Kg/m} = 18,6 \text{ Kg}$ Peso total de 4 nodos = $18,6 \text{ Kg} * 4 \text{ nodos} = 74 \text{ Kg}$

Gráfica 26. Nodo Metálico A13



Nodo concéntrico cold rolled calibre n°8 espesor 4,18mm, peso 32,813kg/m² desarrollo longitudinal 6,64m $6,64 \text{ m} * 32,8 \text{ Kg/m} = 217,7 \text{ Kg}$.

Gráfica 27. Nodo Metálico concéntrico.

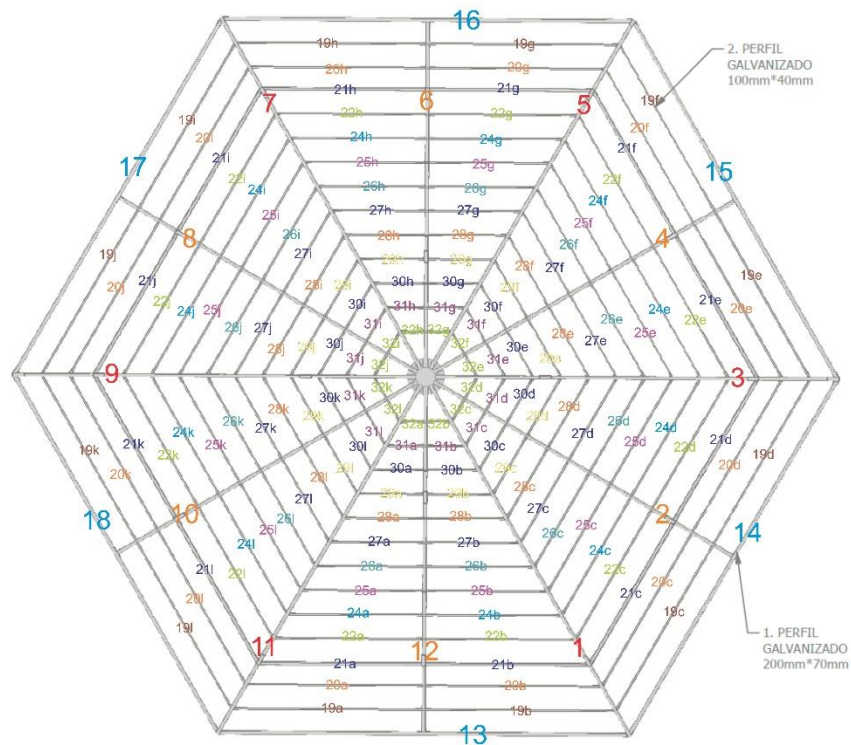
Sumatorio total de pesos para la estructura de piso

$\Sigma \text{ Pesos P} = 579,6 \text{ kg} + 677,4 \text{ Kg} + 686,16 \text{ Kg} + 541,2 \text{ Kg} + 164,4 \text{ Kg} + 151,2 \text{ Kg} + 128,4 \text{ Kg} + 116,4 \text{ Kg} + 104,5 \text{ Kg} + 91,2 \text{ Kg} + 79,2 \text{ Kg} + 67,8 \text{ Kg} + 55,2 \text{ Kg} + 43,6 \text{ Kg} + 31 \text{ Kg} + 19,56 \text{ Kg} + 783 \text{ Kg} + 55 \text{ Kg} + 96,8 \text{ Kg} + 256 \text{ Kg} + 182,2 \text{ Kg} + 1,742 \text{ Kg} + 1.742 \text{ Kg} + 74 \text{ Kg} + 217,7 \text{ Kg} = 8,686 \text{ Kg}$.

Con esta sumatoria se concluye $\approx 8,7$ toneladas de peso muerto en el piso.

8.3.14 Calculo de peso en vigas para el techo

De igual manera como se categorizó las vigas en la estructura del piso y en miras a evitar repeticiones o errores en el techo, se nombró a cada familia de vigas con letra/número, de esta manera se logró identificar a cada grupo y se le calculó el peso a cada una de ellas como se presenta a continuación.



Gráfica 28. Esquema con designación de vigas en el techo

- Vigas Metálicas # 1, 3, 5, 7, 9, 11

Tamaño real en planos 5.983mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 5,99\text{m} = 96,6\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 579,6Kg

- Vigas Metálicas # 2, 4, 6, 8, 10, 12

Tamaño real en planos 7.000mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 7,0\text{m} = 112,91\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 677,4Kg

- Vigas Metálicas # 13, 14, 15, 16, 17, 18

Tamaño real en planos 7.090mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 7,09\text{m} = 114,36\text{Kg}$ Peso total de las 6 vigas = 686,16Kg

- Vigas Metálicas # 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 21h, 21i, 21j, 21k, 21L.

Tamaño real en planos 2,818mm, perfil negro de 16,13Kg/m
 $16,13\text{Kg/m} * 2,81\text{m} = 45,1\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 541,2Kg

- Vigas Metálicas # 19at, 19bt, 19ct, 19dt, 19et, 19ft, 19gt, 19ht, 19it, 19jt, 19kt, 19Lt.

Tamaño real en planos 3,270mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 3,27\text{m} = 10,3\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 123,6Kg

- Vigas Metálicas # 20at, 20bt, 20ct, 20dt, 20et, 20ft, 20gt, 20ht, 20it, 20jt, 20kt, 20Lt.

Tamaño real en planos 3,020mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 3,02\text{m} = 9,6\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 115,2Kg

- Vigas Metálicas # 22at, 22bt, 22ct, 22dt, 22et, 22ft, 22gt, 22ht, 22it, 22jt, 22kt, 22Lt.

Tamaño real en planos 2,562mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 2,56\text{m} = 8,1\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 97,2Kg

- Vigas Metálicas # 24at, 24bt, 24ct, 24dt, 24et, 24ft, 24gt, 24ht, 24it, 24jt, 24kt, 24Lt.

Tamaño real en planos 2,323mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 2,32\text{m} = 7,3\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 87,6Kg

- Vigas Metálicas # 25at, 25bt, 25ct, 25dt, 25et, 25ft, 25gt, 25ht, 25it, 25jt, 25kt, 25Lt.

Tamaño real en planos 2,080mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 2,08\text{m} = 6,6\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 79,2Kg

- Vigas Metálicas # 26at, 26bt, 26ct, 26dt, 26et, 26ft, 26gt, 26ht, 26it, 26jt, 26kt, 26Lt.

Tamaño real en planos 1,834mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 1,83\text{m} = 5,81\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 69,7Kg

- Vigas Metálicas # 27at, 27bt, 27ct, 27dt, 27et, 27ft, 27gt, 27ht, 27it, 27jt, 27kt, 27Lt.

Tamaño real en planos 1,595mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 1,59\text{m} = 5,0\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 60Kg

- Vigas Metálicas # 28at, 28bt, 28ct, 28dt, 28et, 28ft, 28gt, 28ht, 28it, 28jt, 28kt, 28Lt.

Tamaño real en planos 1,354mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 1,35\text{m} = 4,2\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 50,4Kg

- Vigas Metálicas # 29at, 29bt, 29ct, 29dt, 29et, 29ft, 29gt, 29ht, 29it, 29jt, 29kt, 29Lt.

Tamaño real en planos 1,126mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 1,1\text{m} = 3,4\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 40,8Kg

- Vigas Metálicas # 30at, 30bt, 30ct, 30dt, 30et, 30ft, 30gt, 30ht, 30it, 30jt, 30kt, 30Lt.

Tamaño real en planos 0,872mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 0,87\text{m} = 2,7\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 32,4Kg

- Vigas Metálicas # 31at, 31bt, 31ct, 31dt, 31et, 31ft, 31gt, 31ht, 31it, 31jt, 31kt, 31Lt.

Tamaño real en planos 0,622mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 0,62\text{m} = 1,97\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 23,6Kg

- Vigas Metálicas # 32at, 32bt, 32ct, 32dt, 32et, 32ft, 32gt, 32ht, 32it, 32jt, 32kt, 32Lt.

Tamaño real en planos 0,394mm, perfil negro de 3,18Kg/m
 $3,18\text{Kg/m} * 0,39\text{m} = 1,24\text{Kg}$ Peso total de las 12 vigas = 14,8Kg

- Peso de paneles solares (peso por unidad 28Kg)

Para tener autonomía energética dentro de las aguas del lago, se debe instalar 21 paneles solares, los cuales pesan 588Kg en su totalidad
 21 paneles solares de 1956mm*991mm*45mm = 21* 28Kg=588Kg

- Peso de dos calentadores termos solares (peso por unidad 309 Kg)

Para cumplir con el requerimiento de la NTSH 009 sobre temperatura del agua en la bañera, se deben instalar dos calentadores termo solares, los cuales pesan 618Kg con los tanques abastecidos. $2*309\text{Kg} = 618\text{Kg}$

- LZQ barandillas de acero inoxidable peso/unidad 11,5Kg

Las barandillas en acero inoxidable cumplen el requerimiento de seguridad y pesan en su totalidad 253Kg

$$3,960\text{mm} \cdot 5 = 19,800\text{mm} / 1600\text{mm} = 12,3 \text{ barandas}$$

$$2,000\text{mm} \cdot 3 = 6000 / 1600\text{mm} = 3,75 \text{ barandas}$$

$$2,780\text{mm} \cdot 2 = 5,560\text{mm} / 1600\text{mm} = 3,4 \text{ barandas}$$

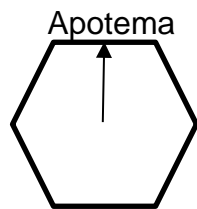
$$3540\text{mm} \cdot 1600\text{mm} = 2,2 \text{ barandas}$$

$$\Sigma \text{ barandas} = 22$$

$$\text{Peso total de las 22 barandas} = 253\text{Kg}$$

- Cubierta de techo, venil DECK –H/WPC ancho de 0,16m * 7m con espesor de 2,5cm peso de 16Kg/m²

El techo está recubierto por 127m² de madera plastificada que en su totalidad pesa aproximadamente 2 toneladas.



$$\text{perímetro} = L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 = 7,09\text{m} \cdot 6 = 42,5\text{m}$$

$$\text{Apotema de } 5,98\text{m}$$

$$A = 42,5\text{m} \cdot 5,98\text{m} / 2 = 127\text{m}^2$$

$$16\text{Kg/m}^2 \cdot 127\text{m}^2 = 2,032\text{Kg}$$

Figura 19. Apotema

Sumatorio total de pesos para la estructura de techo

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ Pesos } P &= 579,6\text{Kg} + 677,4\text{Kg} + 686,16\text{Kg} + 123,6\text{Kg} + 115,2\text{Kg} + 97,2\text{Kg} + \\ &87,6\text{Kg} + 79,2\text{Kg} + 69,7\text{Kg} + 60\text{Kg} + 50,4\text{Kg} + 40,8\text{Kg} + 32,5\text{Kg} + 23,6\text{Kg} + 14,8\text{Kg} \\ &= 794,5\text{Kg} + 588\text{Kg} + 618\text{Kg} + 253\text{Kg} + 2,032\text{Kg} = 8,889\text{Kg} \approx 8,9 \text{ toneladas de peso} \\ &\text{muerto en el techo.} \end{aligned}$$

8.3.15 Calculo de cargas puntuales soportadas por los perfiles horizontales

El peso de las columnas y las cargas son recibidas en un segmento puntual de los perfiles horizontales, por consiguiente, todo el peso muerto y vivo del techo debe ser distribuido entre las 18 columnas, como se muestra a continuación.

$$1\text{Kgf} = 9,8\text{N}$$

$$\text{Distribución del peso muerto para el techo en 18 columnas. } 8,889\text{Kg} / 18\text{col} = 493,8\text{Kg}$$

$$493,8\text{Kg} \cdot 9,8\text{N} = 4,839\text{N}$$

Distribución del peso vivo para el techo en 18 columnas 133Kgf por persona aproximadamente, $133\text{Kg} * 6 \text{ Personas} = 798\text{Kg}$ $798\text{Kg} * 9,8\text{N} = 7,820\text{Kg}/18\text{colum.}$ 434,4N de carga viva.

Peso muerto (4,839N) + Peso vivo (434,4N) = 5273N

8.3.16 Esquema estructural de construcción

El alojamiento flotante está diseñado bajo el esquema estructural básico, el cual suele ser usado en las edificaciones, por consiguiente, se debe identificar y calcular los elementos estructurales como columnas, placas y vigas.

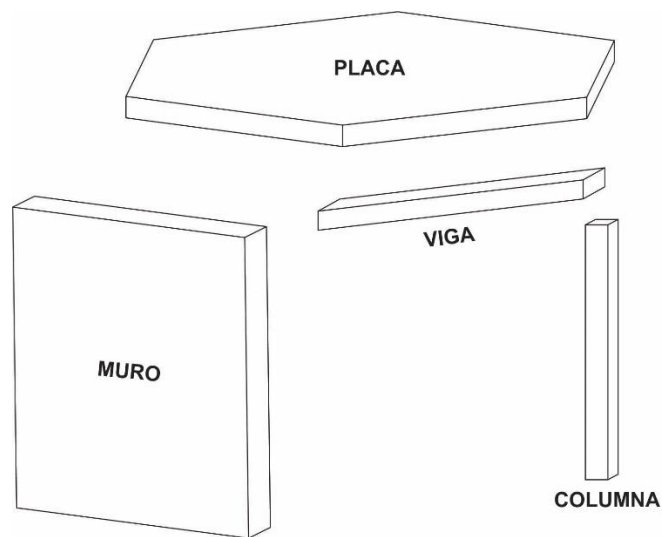


Figura 20. Esquema básico de una edificación

Las vigas son elementos estructurales tridimensionales con una de sus dimensiones mucho más grandes que las sometidas a cargas transversales, las cuales están sometidas a cargas puntuales y sostenidas por 2 tipos de apoyos. Como se muestra en la figura.

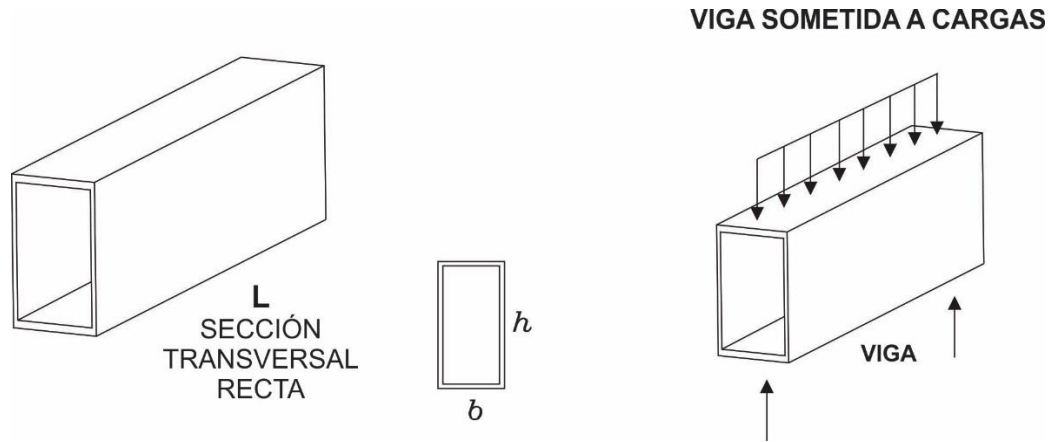
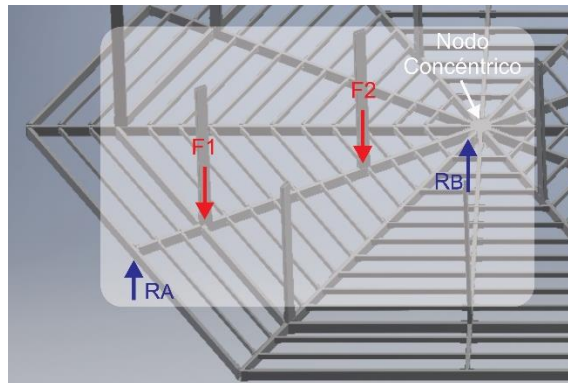


Figura 21. Viga sometida a cargas transversales

A continuación, se presenta el diagrama de cuerpo libre correspondiente al primer estudio de resistencia en carga puntual de la viga principal (El tamaño real de las vigas metálicas # 1, 3, 5, 7, 9, 11 en planos es de 5,983mm)



Gráfica 29. Esquema con fuerzas y reacciones.

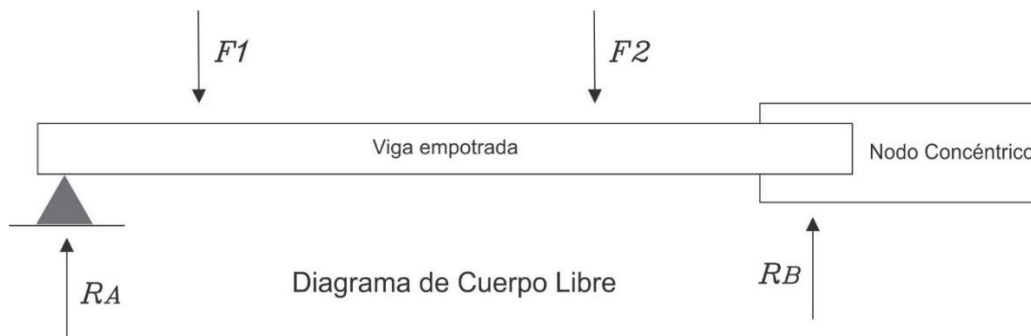


Figura 22. Diagrama de cuerpo libre para viga

8.3.17 Diagrama de fuerza cortante V y momento flector M

Este diagrama permite identificar los dos puntos en los cuales se posicionan las cargas y de igual manera permite conocer las zonas en las cuales el perfil se puede romper o se puede fatigar.

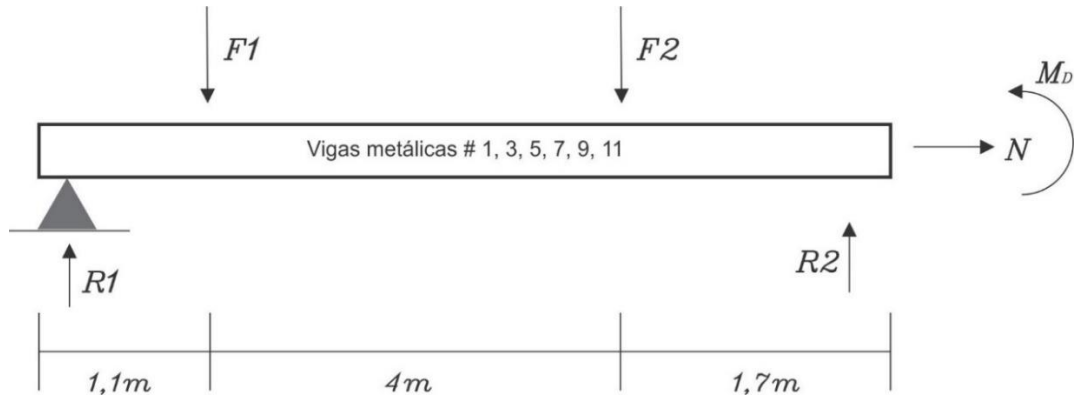


Figura 23. Diagrama de fuerza cortante V

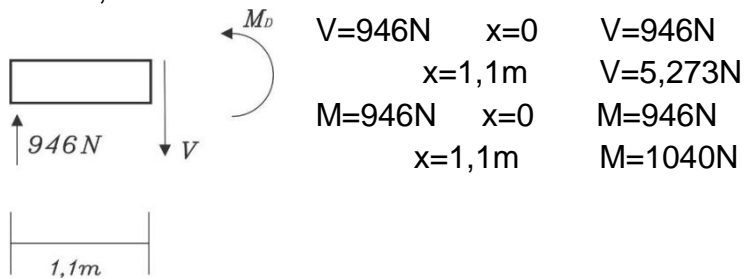
$$P_1 = 5,273\text{N} \quad P_2 = 5,273\text{N} \quad R_1 = 946\text{N} \quad R_2 = 946\text{N}$$

$$N = 0 \quad M_D = 0$$

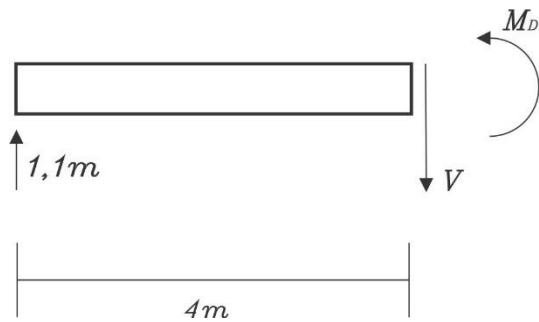
a) ANÁLISIS EXTERNO

$$\sum M_D = 0 \quad \sum M_D = 0 \quad R_1 = 946\text{N} \quad R_2 = 946\text{N}$$

$$0 < x < 1,1\text{m}$$



$1,1m < x < 5,1m$



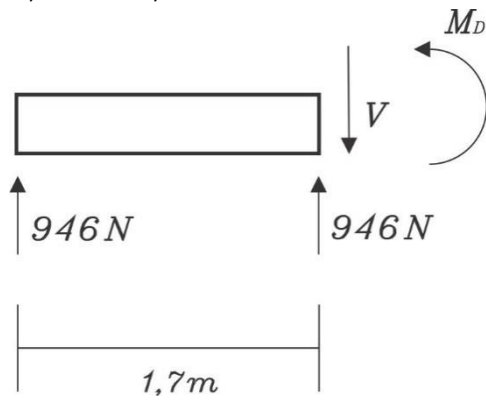
$$V = 946N - 5,273N$$

$$V = 4,327N$$

$$M = 1,040N \quad X = 1,1m \quad V = -4,327N \quad M = -2,435N$$

$$X = 5,1m \quad V = -4,327N$$

$5,1m < x < 6,8m$



$$V = 4,327N + 946N$$

$$V = -3,381N$$

$$M = 946N - 3381N = -2435N \quad X = 1,1m$$

$$M = 0N \quad X = 6,8m$$

b) FUERZA CORTANTE Y MOMENTO FLECTOR EXACTO

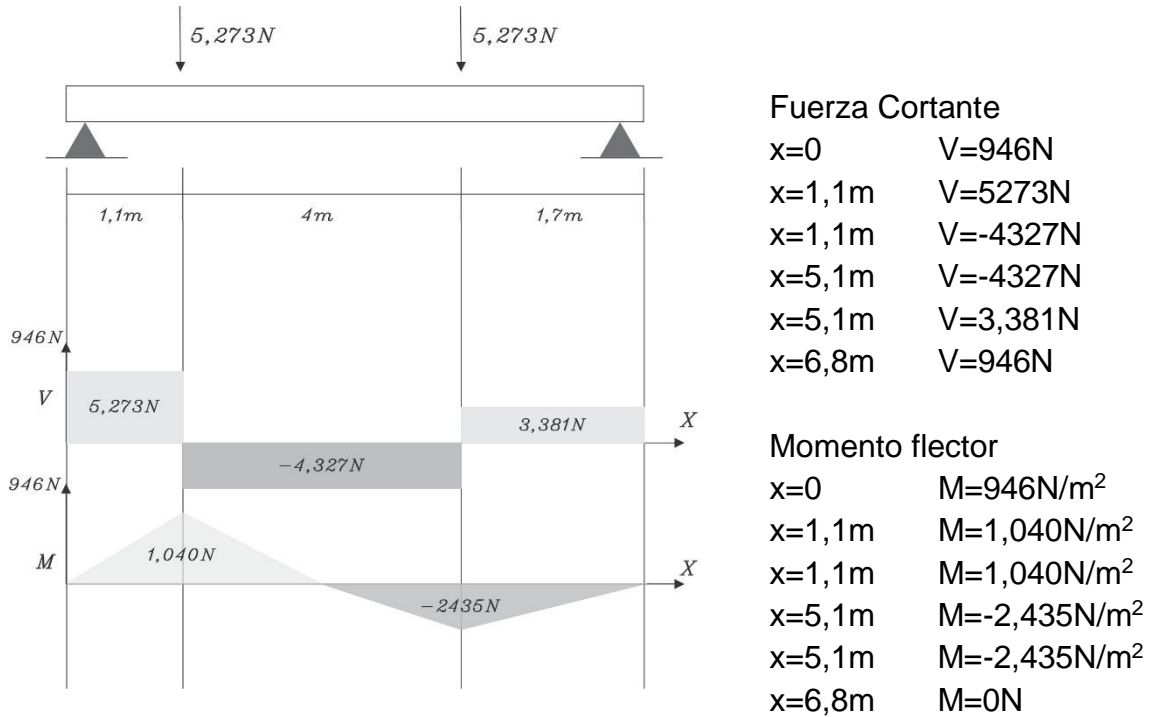


Figura 24. Momento flector exacto en la viga

La viga soporta puntualmente un peso igual o menor a 5.273N, si se llega a aplicar una fuerza superior a 6.313N, la viga sufrirá fatiga en el material. De modo que el perfil tubular capaz de soportar las fuerzas cortantes y los momentos flectores determinados con los cálculos anteriores, suele ser ofrecido comercialmente como rectangular negro y galvanizado de tamaño nominal 200mm*70mm, sus características y denominación se relacionan al espesor de sus paredes, flexión en eje X-X, flexión en eje Y-Y, modulo elástico y Torsión. A continuación, se presentan sus valores nominales.

CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN							PROPIEDADES ESTADÍSTICAS											
TAMAÑO PERFIL		ESPESOR		PESO		ÁREA cm ²	FLEXIÓN EJE X - X			FLEXIÓN EJE Y - Y			MÓDULO PLÁSTICO Z _x cm ³	MÓDULO PLÁSTICO Z _y cm ³	TORSIÓN		Unidad de Empaque	
Tamaño Nominal	Real	DE PARED	Negro	Galv.	Momento Inercia I _x cm ⁴		Módulo Elástico S _x cm ³	Radio de Giro r _x cm	Momento Inercia I _y cm ⁴	Módulo Elástico S _y cm ³	Radio de Giro r _y cm	Momento Inercia J cm ⁴			Módulo Elástico B cm ³			
8X2 3/4	200X70	200,00	70,00	70,00	16,13	20,55	969,18	96,92	6,87	185,51	53,00	3,00	124,52	59,08	521,89	96,03	9	
		200,00	70,00	70,00	23,58	30,03	1.364,48	136,45	6,74	255,38	72,97	2,92	178,35	83,75	741,83	133,47		
4X14/7	100X40	100,00	40,00	40,00	3,18	3,54	4,05	50,49	10,10	3,53	12,16	6,08	1,73	12,68	6,69	31,94	10,80	16
		100,00	40,00	40,00	4,19	4,65	5,34	65,38	13,08	3,50	15,61	7,81	1,71	16,54	8,69	41,59	13,91	
		100,00	40,00	40,00	5,17	5,59	6,59	79,32	15,86	3,47	18,78	9,39	1,69	20,23	10,59	50,77	16,80	
		100,00	40,00	40,00	6,13	6,52	7,81	92,34	18,47	3,44	21,67	10,84	1,67	23,75	12,38	59,49	19,48	

Tabla 21. Características y denominaciones de perfiles metálicos, empresas de acero G&J.

a) Descripción grafica del Perfil para Columnas

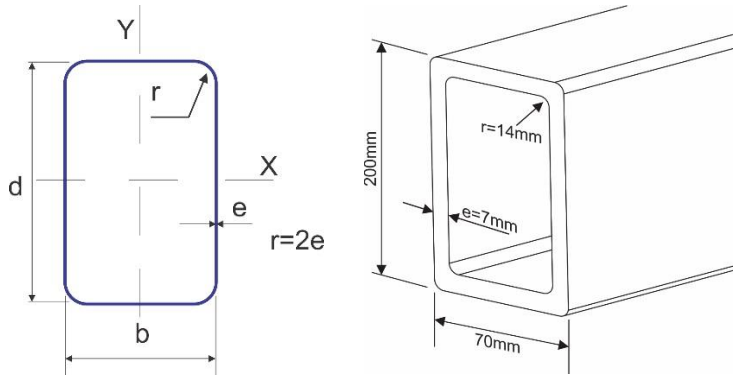


Figura 25. Perfil para columnas

$$r = 2(7\text{mm}) = 14\text{mm}$$

$$b = 70\text{mm}$$

$$d = 200\text{mm}$$

$$e = 7\text{mm}$$

b) Descripción grafica del Perfil para vigas

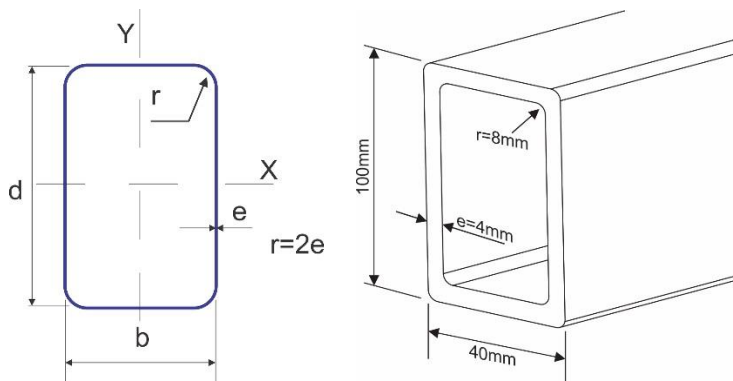


Figura 26. Perfil para vigas

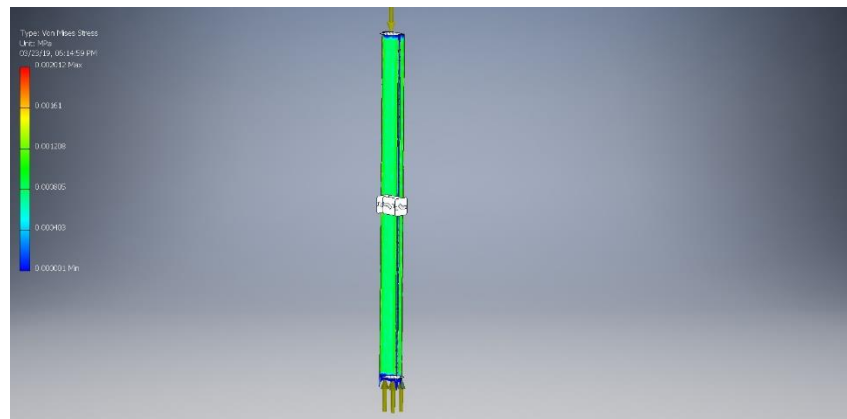
$$r = 2(4\text{mm}) = 8\text{mm}$$

$$b = 40\text{mm}$$

$$d = 100\text{mm}$$

$$e = 4\text{mm}$$

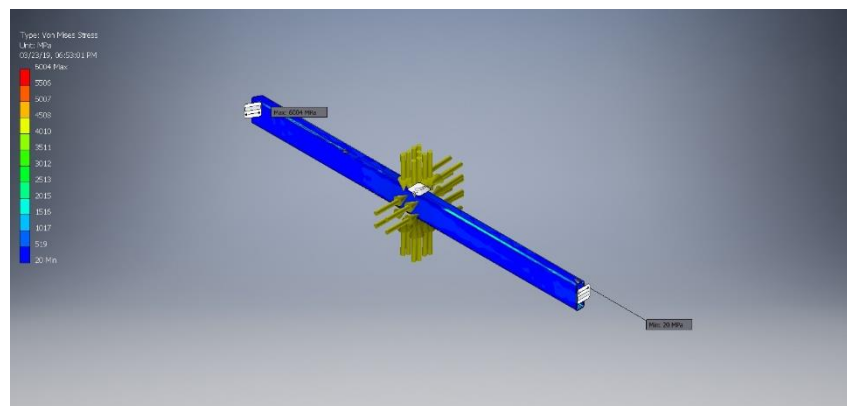
Para verificar la capacidad de los perfiles metálicos, se aplicó un estudio o simulación de carga a la columna de 200mm*70mm*7mm. Aplicándole una fuerza de 6.250N + gravedad + 6.7Mpa de presión +restricción con fricción en acero galvanizado (Autodesk Inventor Professional 2019)



Gráfica 30. Simulación de carga en columna

La columna soporta aceptablemente en un (98%) la carga de 6.250N (peso muerto y vivo), se recomienda no excederla o puede sufrir deformaciones, probabilidad de fallo 11%, el nivel de riesgo puede aumentar a etapa 2 y se puede superar el coeficiente de seguridad en un 200%.

Estudio o simulación de cargas en la columna de 100mm*40mm*4mm, aplicándole una Fuerza de 6.550N + gravedad + 20Mpa de presión +restricciones con fricción en hormigón. (Autodesk Inventor Professional 2019)



Gráfica 31. Simulación de carga en viga

La viga parada soporta fácilmente en un (99%) la carga de 6550N (peso muerto y vivo), no presenta deformaciones significativas que representen algún riesgo.

8.3.18 Análisis de Fuerzas externas

El oleaje es la fuerza externa más significativa que actúa sobre del alojamiento, para analizar estas fuerzas fue necesario conocer la velocidad mínima registrada por Corpoboyacá en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico para Playa Blanca. Definiéndose así:

Velocidad mínima = 6m/s

Aplicación de la segunda ley de newton, 1Newton =1Kg*1m/seg²

1KN=101,97Kg

1Kg*6m/seg² = 6N

5273Kg/101,97Kg= 51KN

W^F=Conocidos

W=51KN

F=6N

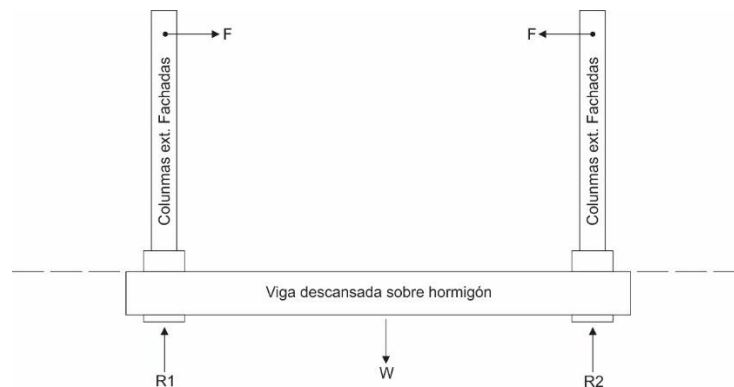


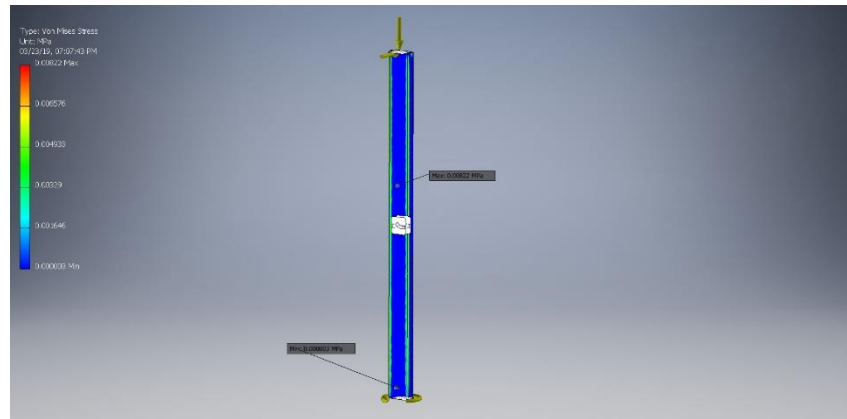
Figura 27. Diagrama de fuerzas externas

R₁=coeficiente de valor estático R₁=Metal/Hormigón

R₁=0,70 R₁=R₂

W^F= 306/2=153N 1000N=1KN 1000N/153N=6,5KN

Las columnas soportan la aplicación de >6,5KN en fuerzas externas como oleaje y viento, para verificar este cálculo, se realizó un Estudio o simulación de cargas en la columna de 200mm*70mm*7mm. Aplicándole una fuerza externa de 8.5N + gravedad + 6.7Mpa de presión +restricciones con fricción en acero galvanizado (Autodesk Inventor Professional 2019)



Gráfica 32. Simulación de fuerza externa sobre columna

La columna soporta fácilmente en un (98%) las fuerzas externas de 8.5N, no presenta deformaciones significativas que representen algún riesgo.

8.3.19 Cálculos preliminares para estructura de cimentación flotante

Aplicación del principio de Arquímedes

Volumen de fluido desalojado = Volumen del cuerpo sumergido

$V_f \text{ Des} = V_c \text{ Sum.}$

Empuje = peso del fluido desalojado

$E = \rho_f \text{ desalojado}$

Peso aparente = Empuje - Peso real

$PA = E - P$

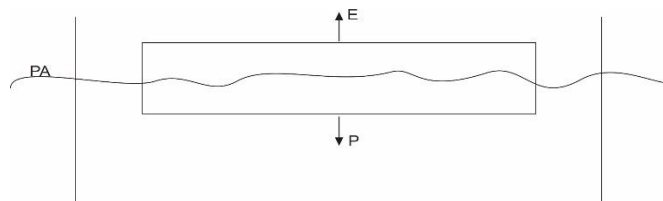


Figura 28. Principio de Arquímedes en la cimentación

$E > P$ (el alojamiento flota totalmente sobre el agua)

$E = W$ (el alojamiento estará sumergido hasta el centro)

$E < W$ (el alojamiento se hunde completamente al fondo)

Empuje = peso * volumen = ρ (densidad) * g (gravedad) * v (volumen)

$E = \rho * g * v$ $\text{Kg} * \text{m} / \text{S}^2 = \text{N}$ $E = (1000 \text{Kg} / \text{m}^3) (10 \text{m} / \text{s}^2) (420,1 \text{m}^3)$

$E = (1000 \text{Kg} / 10 \text{m} / \text{S}^2 * 420,1) = 42,010 \text{N}$

Peso aparente

$$PA = E - P$$

$$PA = 42,010\text{N} - 187,719\text{N} = -145,709\text{N}$$

Peso aparente en Kilogramos fuerza = 14,868Kg

Peso real empuje del alojamiento flotante = 19,155Kg

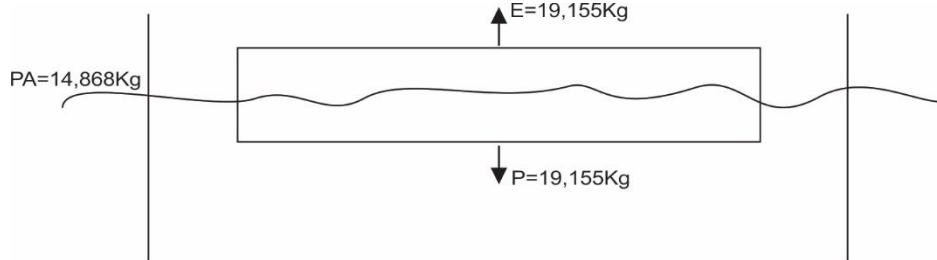


Figura 29. Aplicación del Principio de Arquímedes en la cimentación

8.3.20 Densidad y volumen general de la cimentación flotante

Para que la cámara de aire haga flotar el alojamiento su densidad total debe ser ≤ 1 y debe ser fabricada en Hormigón ligero con una densidad aproximada de 1.225Kg/m^3 y una temperatura máxima de 0C° .

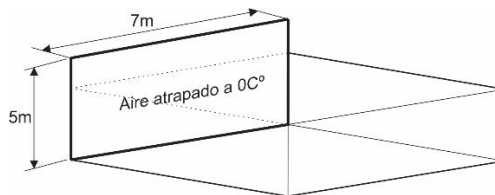


Figura 30. Densidad y volumen de aire

$$V = 6\left(\frac{7^2\sqrt{3}}{4} * 5m\right) \quad V = \frac{30}{4} (7^2\sqrt{3}) \quad V = (7.5 * 49\sqrt{3}) \quad V = (367.5\sqrt{3}\text{m}^3)$$

$$V = 636.5\text{m}^3$$

$$m = v * d \quad m = 636.5\text{m}^3 * 1.225\text{Kg/m}^3 = 779.7\text{Kg}$$

$$m \text{ Aire} = 779.7\text{Kg}$$

Para que la pared de la cámara encierre el aire y haga flotar el alojamiento, su densidad total debe ser ≤ 1 y debe ser fabricada en Hormigón ligero con densidad aproximada de 1800Kg/m^3

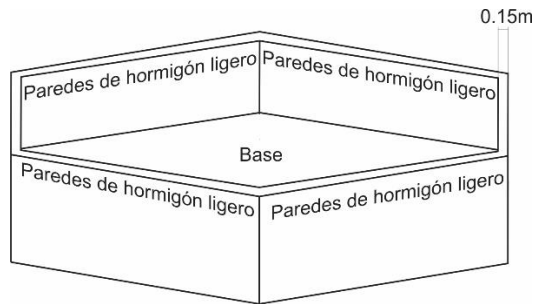


Figura 31. Densidad y volumen de hormigón

$$V = 6\left(\frac{7^2\sqrt{3}}{4} * 0,15m\right) \quad V = \frac{0,9}{4} (7^2\sqrt{3}) \quad V = (0,225*49\sqrt{3})$$

$$V = 19,095m^3$$

$$m = v*d \quad m = 19,095m^3 * 1800Kg/m^3 = 34,371Kg$$

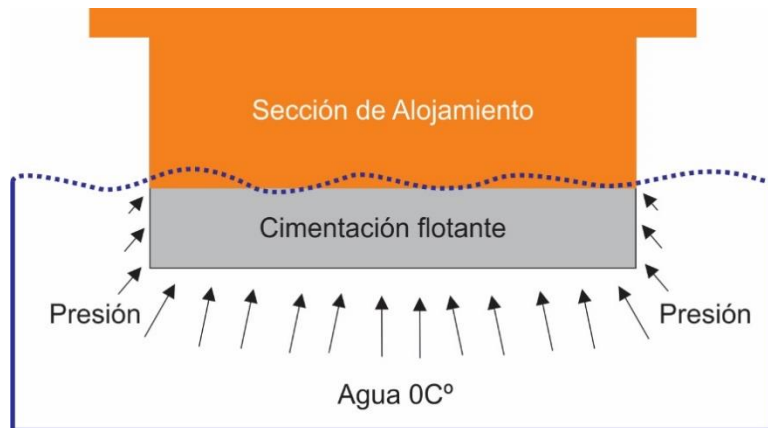
$$m \text{ Hormigón} = 34,371Kg$$

determinante

$$\rho = \frac{779,7Kg + 34,371Kg}{636,5m^3 + 19,095m^3} = \frac{814,071Kg}{655,595m^3} = 1.004$$

$\rho = 1.004$ aprobado.

8.3.21 Fuerza Hidrostática ejercida a la cimentación flotante



Gráfica 33. Presión hidrostática en el pontón.

$$\text{Presión} = \gamma \text{ peso específico} * h \text{ altura} = \rho \text{ densidad} * g \text{ gravedad}$$

$$\gamma \text{ Peso específico} = 28.732Kg$$

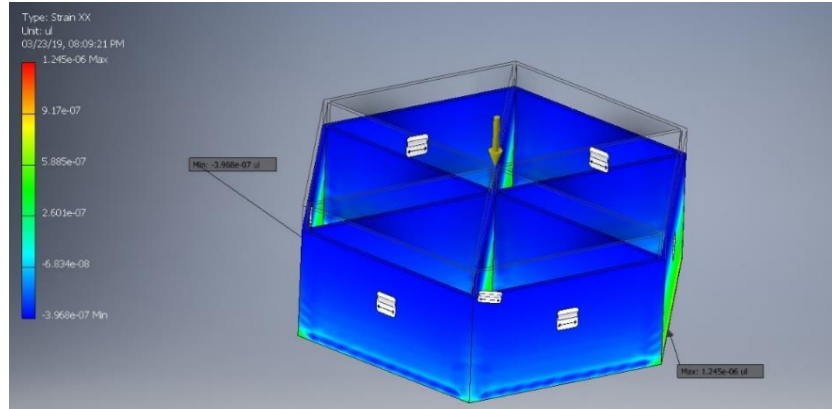
$$h \text{ altura} = 5m^3$$

$$\rho \text{ densidad} = 1000Kg/m^3 \text{ (agua dulce a } 0C^{\circ}\text{)}$$

$$g \text{ gravedad} = 9.8m/s^2$$

fuerza hidrostática ejercida en total $28.732\text{Kg} \cdot 5\text{m}^3 = 1000\text{Kg/m}^3 \cdot 9.8\text{m/s}^2$
 $143.615\text{Kg/m}^3 \cdot 9.800\text{m/s}^2 = 1.407\text{ Kg/m}^2 \text{ s}^2$
 $P = 1.4\text{ Pa}$ $P = 1.4\text{N/m}^2$ esta presión es aprobada.

8.3.22 Análisis y simulación de presión hidrostática en cimentación flotante



Gráfica 34. Simulación de presión hidrostática en el pontón.

Simulación de presión hidrostática al pontón sumergido en agua dulce a profundidad de 5 metros (eficiencia de la cimentación flotante del 96%)

Analyzed File:	pontón en hormigón.ipt
Autodesk Inventor Version:	2019.2 (Build 232265000, 265)
Creation Date:	03/23/19, 08:09 PM
Study Author:	Angélica María Ruiz
Summary:	

Project Info (iProperties)

Summary
 Author: Angélica María Ruiz

Project

Part Number	pontón en hormigón
Designer	Angélica María Ruiz
Cost	\$0.00
Date Created	03/23/19

Status
 Design Status: WorkInProgress

Physical

Material	Concrete, Precast Panels
Density	2.40731 g/cm ³
Mass	187766 kg
Area	1045830000 mm ²
Volume	7.79984E+10 mm ³
Center of Gravity	x=-0.000000000246493 mm y=1962.94 mm z=-0.000000000706907 mm

Note: Physical values could be different from Physical values

Static Analysis: 1

General objective and settings:

Design Objective	Single Point
Study Type	Static Analysis
Last Modification Date	03/23/19, 07:59 PM
Detect and Eliminate Rigid Body Modes	No

Mesh settings:

Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Grading Factor	1.5
Max. Turn Angle	60 deg
Create Curved Mesh Elements	Yes

Material(s)

Name	Concrete, Precast Panels
General	Mass Density 2.40731 g/cm ³ Yield Strength 3.44756 MPa Ultimate Tensile Strength 3.44756 MPa
Stress	Young's Modulus 27.791 GPa Poisson's Ratio 0.167 ul Shear Modulus 11.907 GPa
Part Name(s)	pontón en hormigón

Operating conditions

Force: 1

Load Type	Force
Magnitude	5.273 N
Vector X	0.000 N
Vector Y	-5.273 N
Vector Z	0.000 N

Contacts (Bonded)

Name	Part Name(s)
[M]: Bonded:1	pontón en hormigón

Results

Reaction Force and Moment on Constraints

Constraint Name	Reaction Force Magnitude	Component (X,Y,Z)	Reaction Moment Magnitude	Component (X,Y,Z)
Frictionless Constraint:1	867351000 N	8.3548 N	442.103 N m	-323.322 N m
	1.94636 N			-43.3256 N m

Result Summary

Name	Minimum	Maximum
Volume	7.79984E+10 mm ³	15 ul
Mass	187766 kg	15 ul
Von Mises Stress	0.0000578455 MPa	0.0500993 MPa
1st Principal Stress	-0.0071089 MPa	0.0482868 MPa
3rd Principal Stress	-0.0534881 MPa	0.0055119 MPa
Displacement	0 mm	0.00252853 mm
Safety Factor	15 ul	15 ul
Stress XX	-0.0083351 MPa	0.00674421 MPa
Stress XY	-0.0102374 MPa	0.00961372 MPa
Stress XZ	-0.00669168 MPa	0.0064726 MPa
Stress YY	-0.0534626 MPa	0.0482789 MPa
Stress YZ	-0.00863481 MPa	0.00884388 MPa
Stress ZZ	-0.00917532 MPa	0.00859805 MPa
X Displacement	-0.0000733812 mm	0.0000857975 mm
Y Displacement	-0.00252853 mm	0.00018923 mm
Z Displacement	-0.0000627625 mm	0.0000644718 mm
Equivalent Strain	0.000000012222 ul	0.000015652 ul
1st Principal Strain	-0.000000157081 ul	0.00000173169 ul
3rd Principal Strain	-0.0000187485 ul	0.000000231081 ul
Strain XX	-0.000000561421 ul	0.000000418537 ul
Strain XY	-0.00000439091 ul	0.0000004037 ul
Strain XZ	-0.00000280997 ul	0.00000279132 ul
Strain YY	-0.00000187112 ul	0.00000173112 ul
Strain YZ	-0.000000362593 ul	0.000000371339 ul
Strain ZZ	-0.000000418542 ul	0.00000034229 ul
Contact Pressure	0 MPa	0.00689669 MPa
Contact Pressure X	-0.00613856 MPa	0.0062474 MPa
Contact Pressure Y	0 MPa	0 MPa
Contact Pressure Z	-0.00646631 MPa	0.00613219 MPa






Tabla 22. Simulación de Presión hidrostática en la cimentación flotante, elaboración propia.

El anterior reporte llamado análisis de estrés, se desarrolló con base en el material previsto para la fabricación de la cimentación flotante, correspondiente al hormigón (concrete, precast panels) con una densidad aproximada entre 1.225Kg/m^3 y 1.800Kg/m^3 . En conclusión, de los resultados se puede afirmar que la estructura de pontón soporta 837.651N/m^2 en comparación con la presión básica normalmente ejercida la cual se aproxima a 610.247N/m^2 . De otro modo, la cámara flotante estará expuesta a la ruptura cuando se le ejerza una presión superior a $1.763.860\text{ N/m}^2$

8.3.23 Soluciones de ingeniería para cumplir requerimientos

Las soluciones de ingeniería son productos de fácil adquisición en el mercado industrial, los cuales son usados para integrar de manera efectiva los parámetros y cuantificadores de los requerimientos. Estos materiales industriales, permiten desarrollar una propuesta con “diseño para el ensamble” y categorizan al alojamiento flotante como un producto con partes y sistemas reemplazables en un nivel superior al 80%.



8.3.23.1 Soluciones de ingeniería para estructura estática.

Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	Perfil estructural rectangular de 200mm*70mm Galvanizado con pared de 7mm de espesor.	202.26m (29 perfiles de 7m)
	Perfil estructural rectangular de 100mm*40mm Galvanizado con pared de 4mm de espesor.	252m piso (36 perfiles de 7m) 252m techo (36 perfiles de 7m) 72 perfiles en total
	Lamina cold rolled de 1/4" para fabricación de nodos metálicos.	636.96m (254.7 láminas de 2.5m)

	<p>Electrodo con revestimiento rutilo, tipo celulósico, especialmente desarrollado para la soldadura en chapa galvanizada. Ø 3.2mm, intensidad de corriente 90-140 AC/DC</p>	<p>2 paquetes de 142 unidades</p>
	<p>Tornillo platina con rosca de seguridad de Ø ¼" por 3"y arandela.</p>	<p>156 tornillos</p>

Tabla 23. Soluciones de ingeniería para estructura estática, elaboración propia.

8.3.23.2 Soluciones de ingeniería para cerramiento y fachada.

Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	<p>Perfiles de carpintería plástica PVC REHAU para puertas correderas interiores 86mm*2.6m*2.7m</p>	<p>14.1m puerta habitación matrimonial 14.1m puerta habitación compartida 28.2m = 5.7perfiles</p>
	<p>Perfiles en aluminio REHAU para puerta corredera principal del exterior mono carril (1 hoja + 1 fijo) 86mm*5.7m*2.7m</p>	<p>39.7m = 6.6 perfiles</p>

	Hoja de vidrio plano incoloro 15mm de espesor de 5.3m*2.3m	14 hojas de 3.8m*5.8m
	Tornillo tirafondo inoxidable de 3.5mm espesor por 35mm de longitud caja por 40und.	3 cajas
	Tornillo galvanizado de cabeza avellanada 1/4" espesor por 1.5". caja por 100und.	4 cajas
	Silicona transparente para ventanas 300ml Sikasil	12 envases.

Tabla 24. Soluciones de ingeniería para cerramiento y fachada, elaboración propia.

8.3.23.3 Soluciones de ingeniería para equipamiento de interiores.

Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	Piso Laminado 7 milímetros AC3-31 Ticino Walnut Caja 2.39 m ² Nuez HolztekPiso para interiores.	56 cajas
	Panel de pvc laminado color madera ceiling para techos falsos de 200mm*7mm- 2.5Kg/m ² caja de 2.9m ²	44 cajas

	<p>Cabina ducha básica D'Acqua de 800mm*750mm</p>	<p>1 Cabina</p>
	<p>Inodoro en seco con tratamiento químico de tierra, altura del piso 76.2cm</p>	<p>2 inodoros ecológicos empotrados</p>
	<p>Gabinete con tanque de aguas residuales y 1 lavamanos 65cm*90cm*1.50m</p>	<p>1 mueble lavamanos</p>
	<p>Piso Travertino Rectificado antideslizante Beige 1.11m² para baño.</p>	<p>11 cajas</p>
	<p>Piso Pared Cerámica Egeo 20.5x20.5 Centímetros Caja 1.51m² Blanca Corona</p>	<p>28 cajas</p>

Tabla 25. Soluciones de ingeniería para equipamiento de interiores, elaboración propia.

8.3.23.4 Soluciones de ingeniería para equipamiento de exteriores y pisos.

Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	<p>Vinil DECK-H/wpc ancho 0.16m, largo por despiece caja 15und. Para roof.</p>	<p>22cajas</p>
	<p>Vinil DECK-H/wpc ancho 0.16m, largo por despiece caja 15und. Para pasillos primera planta.</p>	<p>9 cajas</p>
	<p>Escalera metálica vertical de 3.10m por 1.15m</p>	<p>1 escalera</p>
	<p>barandillas de acero inoxidable con barrotes para exteriores</p>	<p>22 barandas</p>
	<p>División en madera pergolada para exteriores de 1.4m*2.9m</p>	<p>1 división</p>
	<p>Frescasa Eco Precorte Sin Papel Fiberglass Fiberglass Norma ASTM C553 Tipo II 0°F a 75°F Temp. Media) 17,8 m2 aprox.</p>	<p>36 metros</p>

Tabla 26. Soluciones de ingeniería para equipamiento de exteriores y pisos, elaboración propia.

8.3.23.5 Soluciones de ingeniería para servicio eléctrico interior y exterior.

Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	<p>Panel Solar Poli cristalino 330W con marco en aluminio, con cable 90cms con conectores MC4</p> <p>Dimensiones: 1960*992*40mm</p>	<p>20 paneles 6600W</p>
	<p>Baterías estacionarias OPZs de alta eficiencia energética con capacidad de conectarse entre sí.</p> <p>Almacenamiento de 6.600W</p>	<p>20 baterías para autonomía eléctrica de 5 días continuos.</p>
	<p>Panel LED 3w redonda incrustada en el techo de luz blanca deko. voltaje 85-265v, lúmenes 170, Ø 3"</p>	<p>10 bombillas</p>
	<p>Panel LED 6w redonda incrustada en el techo de luz blanca deko. voltaje 85-265v, lúmenes 390, Ø 4"</p>	<p>39 bombillas</p>
	<p>Lámpara LED Ep100-3.5w-30 acero inoxidable magg de incrustar al piso de pasillos. 100-240v, lúmenes 180, Ø105mm</p>	<p>30 lámparas</p>
	<p>Toma doble p/t blanca blanco clickme Legrand, tensión 120v-1875w</p>	<p>9 tomacorrientes</p>
	<p>Interruptor Triple Blanco Clio Halux 110/250V</p>	<p>7 interruptores</p>
	<p>Tubería conduit eléctrico de 1/4" por 3m.</p>	<p>27 tubos</p>


	Alambre #10 100 metros rojo Conectores y Cables Procables	1 paq.
---	---	--------

Tabla 27. Soluciones de ingeniería para servicio eléctrico interior y exterior, elaboración propia.

8.3.23.6 Soluciones de ingeniería para servicio de agua potable.






Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	Calentador Solar Agua 180 L Controlador Electrónico Gravedad.	2 calentadores
	Motobomba Bomba Agua Eléctrica 370wts 1/2 Hp	1 motobomba eléctrica
	Abrazadera en acero inoxidable A4, 1/2"	2 abrazaderas
	Tubo CPVC 1/2x3m Pavco RDE 11 PVC Presión de Trabajo a 82°C 1/2"	12 tubos
	Pegante Pvc En Humedo 1/8 Galón Uso Profesional Calidad H.c	1/8 galón

Tabla 28. Soluciones de ingeniería para servicio de agua potable, elaboración propia.

8.3.23.7 Soluciones de ingeniería para servicio de agua residual.






Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	Depósito de aguas residuales. Capacidad 78lt. Tamaño 18cm*129cm*37cm	5 depósitos para 390lt.
	Tubo Sanitario 2" x 6 Mts. Pavco	10mts.
	Pegante Pvc En Humedo 1/8 Galón Uso Profesional Calidad H.c	1/8 galón
	Bomba Sumergible Para Aguas Negras Residuales 1/2 Hp Potencia: 1/2 HP Voltaje: 110 VAC Monofásico Descarga: 2" Altura máx.: 9 metros Caudal máx.: 70 GPM	1 bomba
	Abrazadera en acero inoxidable A4, 2"	2 abrazaderas

Tabla 29. Soluciones de ingeniería para servicio de agua residual, elaboración propia.

8.3.23.8 Soluciones de ingeniería para desplazamiento sobre agua.


Imagen de material	Solución de ingeniería	Cantidad
	Motor eléctrico Deep Blue50TXL, 80Hp voltaje 360V desplazamiento a velocidad mínima 4.0Km/h, velocidad máxima 19-29Km/h.	2 motores eléctricos

Tabla 30. Soluciones de ingeniería para desplazamiento sobre agua, elaboración propia.

Una vez determinadas las soluciones de ingeniería por sistemas, se dio inicio a la etapa de modelado virtual a cada una de ellas, con el fin de contextualizar su uso e integración en el alojamiento.

8.3.24 Modelado virtual en software de diseño mecánico CAD 3D

Autodesk Inventor Professional es un software de modelado CAD 3D para diseño mecánico estructural y de productos, el cual permite generar formas a partir de parámetros de bocetos u objetos, de igual manera, éste ensambla los elementos con base en conexiones mecánicas reales y les aplica ensayos con asistentes de cálculos estructurales integrados, reportando la funcionalidad del diseño, como, por ejemplo: uniones comunes, nodos, soldaduras, abrazaderas y ajustes a presión entre otros.⁶⁴

A la estructura metálica presentada en las siguientes imágenes, se le aplicaron 5 tipos de ensayos sobre resistencia de los perfiles metálicos y sus uniones. (simulación de cargas distribuidas, cargas puntuales, fuerzas externas, fuerzas cortantes y momento flector). Todas aprobadas con un 97.3% en eficiencia.

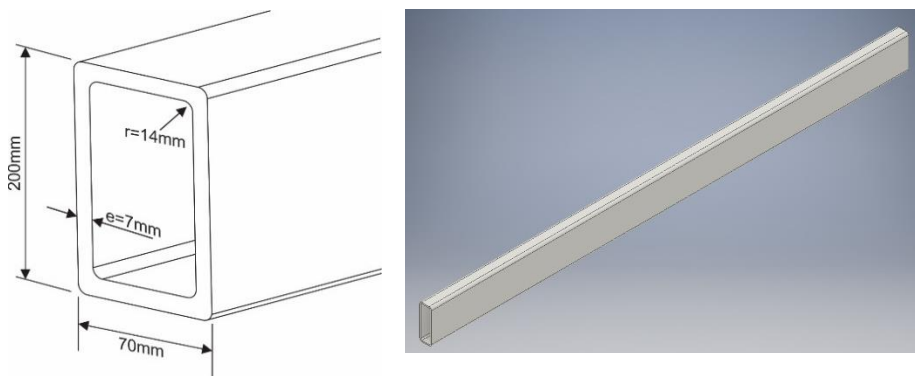
⁶⁴ AUTODESK, REVIT [internet]. Inglaterra: Herramientas para diseñadores y arquitectos; 2019 [citado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en <https://latinoamerica.autodesk.com/products/revit/overview>



Gráfica 35. Modelado virtual de estructura metálica

Esta estructura diseñada con un armazón triangulado, basa su rigidez en el único polígono que no se deforma cuando se le aplica fuerza, el hexágono. De este modo, se clasifica con un coeficiente de seguridad >3 .

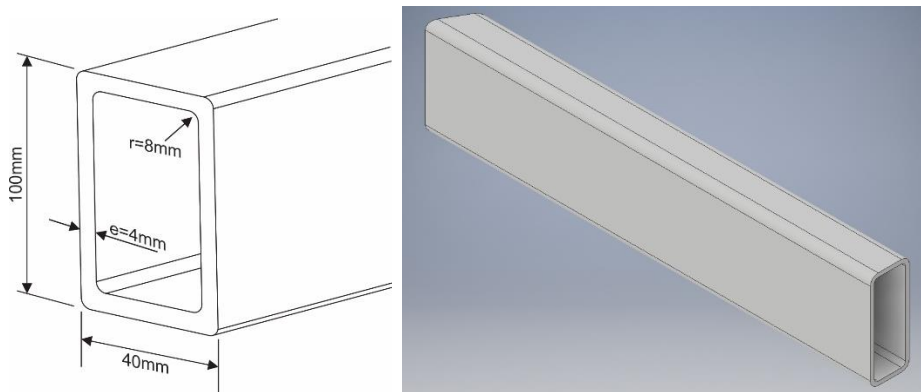
8.3.25 Modelado virtual de perfilería metálica de columnas y vigas travesaño



Gráfica 36. Modelado virtual de columnas y vigas travesaño

Perfil en acero 1006 galvanizado de 200mm*70mm*7mm

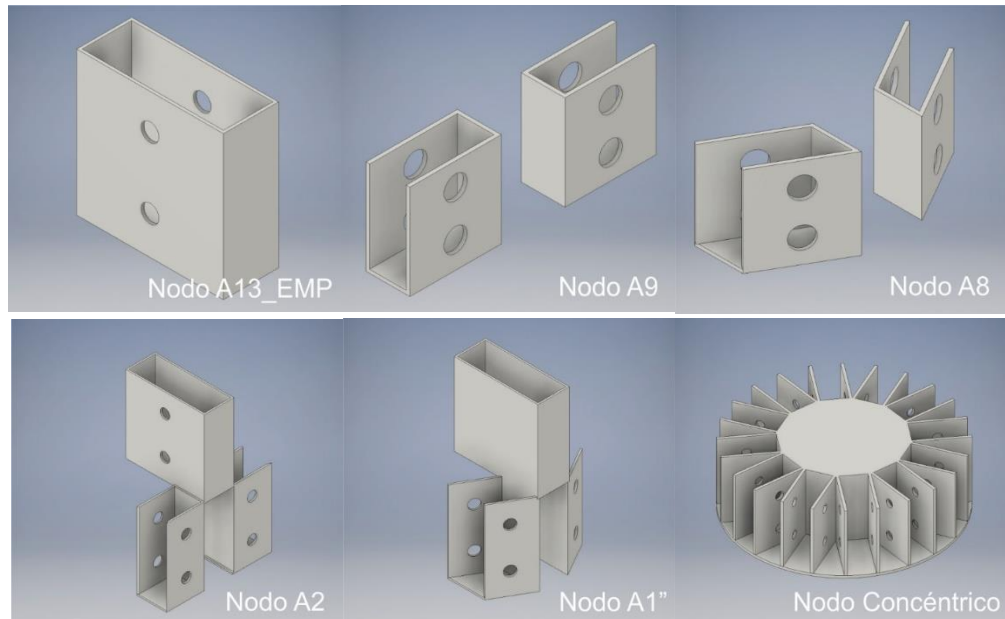
8.3.26 Modelado virtual de perfilería metálica vigas



Gráfica 37. Modelado virtual de vigas metálicas.

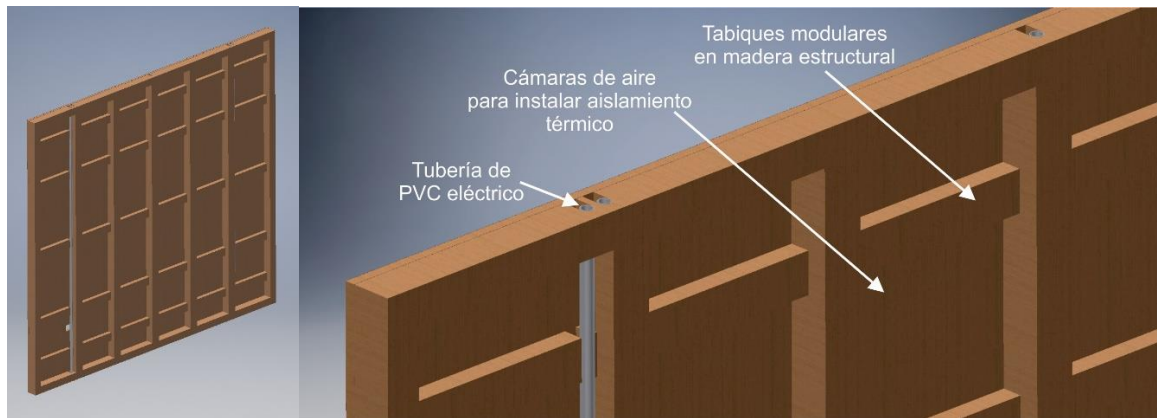
Perfil en acero 1006 galvanizado de 100mm*40mm*4mm

8.3.27 Modelado virtual de Nodos Metálicos



Gráfica 38. Modelado virtual de nodos metálicos.

8.3.28 Modelado virtual muros tabiques en madera



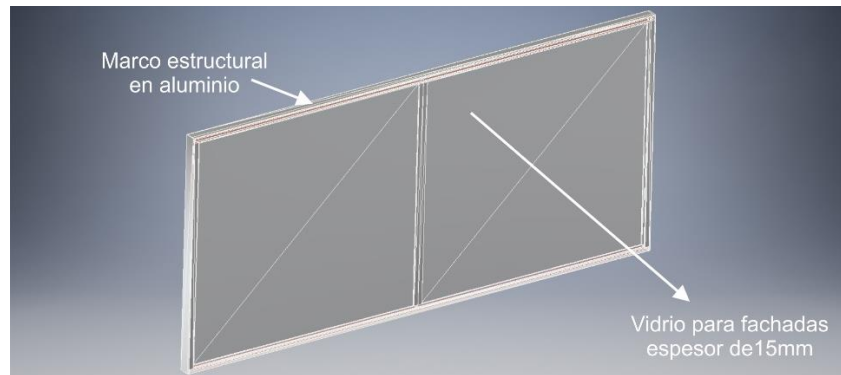
Gráfica 39. Modelado virtual de muros en madera.

Este tabique modular en madera, se basa en el sistema constructivo de entramados ligeros que usualmente son empleados en las casas de madera con columnillas forradas de tableros o de paneles de cartón y yeso, los cuales están constituidos por lo general con:

- a). Estructura portante formada por columnillas de madera normalizada (2 x 4", 2 x 6") que se cierran con dos frentes (superior e inferior), los cuales se unen a la estructura a través de tendidos que absorben las irregularidades de la construcción.
- b). Tableros laminados formados por un alma de fibras de DM con película protectora por overlay y una capa inferior de tablero kraft que hace de contrabalanceo; estos se fijan al montante con adhesivos de machihembrado y tornillos autoperforantes de forma inclinada (sobrepuestos, ranurados y ocultos).
- c). Aislamiento térmico y acústico: En las cámaras de aire se debe instalar lana de vidrio o paneles de poliuretano como aislante térmico y acústico capaz de mantener climatizados los espacios interiores del alojamiento por mayor tiempo y también para ahorrar consumo energético en calefacción y climatización.
- d). Resistencia al fuego: Se debe instalar poliuretano con reacción al fuego euro clase igual o superior a C-s3d0.
- e). Comportamiento frente a los agentes biológicos: en la clase de riesgo 1 (interior) puntualmente se pueden producir degradaciones de insectos xilófagos de ciclo larvario; un tratamiento preventivo evitaría esta posibilidad.⁶⁵

⁶⁵ Columnas de madera. Materiales para muros estructurales en madera. UAH. España. 2016, p.18

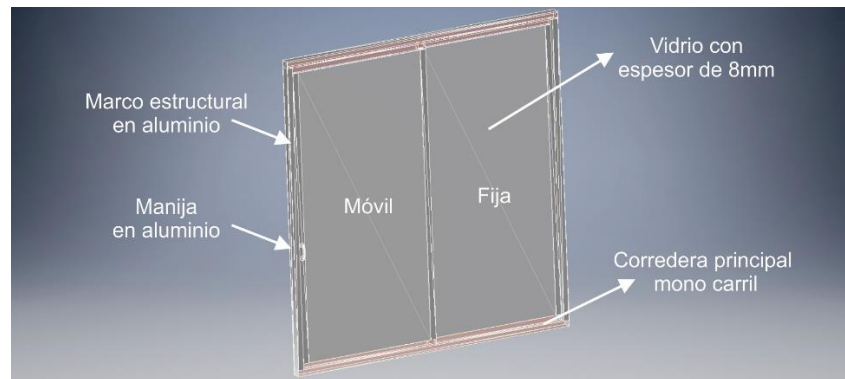
8.3.29 Modelado virtual de fachadas en vidrio



Gráfica 40. Modelado virtual de fachadas en vidrio

Las ventanas se componen de dos elementos (hablando a nivel de aislamiento) el marco o perfilería y el vidrio; En este diseño el vidrio supone el 80-85% de la superficie de la ventana, de forma general, estos vidrios instalados con espesor superior a 12mm aseguran un ahorro del 30% de energía.

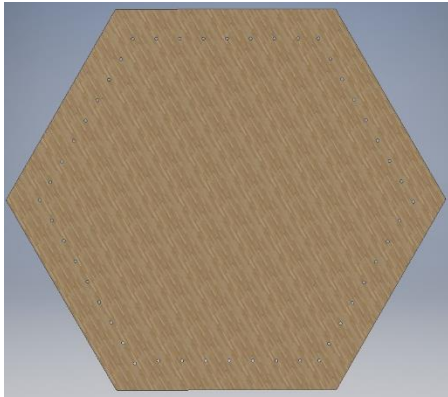
8.3.30 Modelado virtual de puertas correderas interiores



Gráfica 41. Modelado virtual de puertas correderas interiores

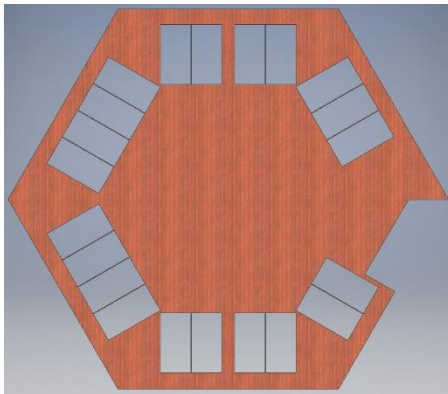
Las puertas correderas de cristal se han convertido en un elemento importante del diseño interior loft, ya que difuminan las zonificaciones y mantienen visualmente conectadas las áreas del alojamiento, de igual modo, permiten iluminar los espacios con una gran cantidad de luz natural (a estas se les acompaña de cortinas o persianas).

8.3.31 Modelado virtual de pisos interiores y exteriores



Estos pisos laminados son piezas diseñadas para recubrir el suelo, similar en apariencia a la madera, pero más económicos, fáciles de colocar y con una variación mayor en colores y diseños. Las placas que conforman este piso están formadas por múltiples capas, destacando la capa superior que se convierte en una superficie con alta resistencia. Referencia comercial: Piso Laminado 7 milímetros AC3-31 Ticino Walnut Caja 2.39 m² Nuez HolztekPiso para interiores.

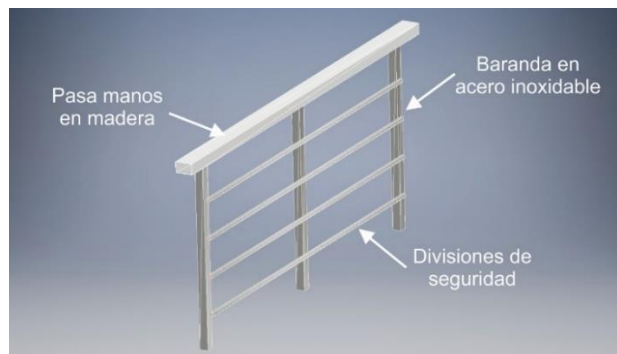
Gráfica 42. Modelado virtual de piso interior



Este Deck está instalado con una pendiente del 2%, simula madera por lo tanto presenta diferencia en color y veteado. Los Espacios de tolerancia entre viguetas por condiciones de temperatura al interior de la laguna 0°C es de 5 mm (coeficiente de expansión y reducción). Referencia comercial: Vinil DECK-H/wpc para exteriores .⁶⁶

Gráfica 43. Modelado virtual de piso exterior

8.3.32 Modelado virtual de barandas

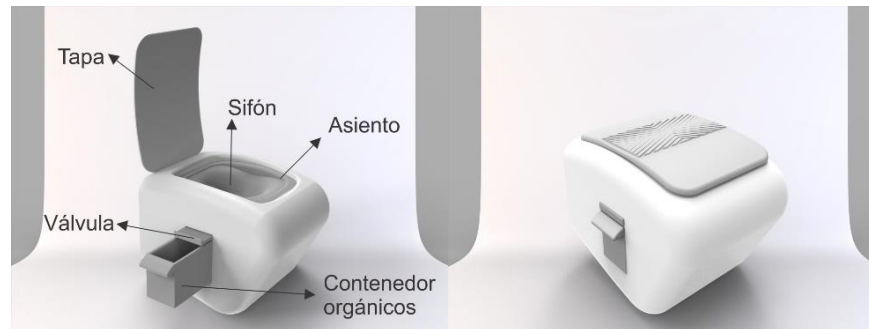


Gráfica 44. Modelado virtual de barandas

⁶⁶ Molcajete arquitectura y diseño de interiores. México, 2017, p3

En el alojamiento se instalan medios de protección colectiva, tales como barandillas y algunos tipos de redes de protección, (redes verticales, redes tipo tenis, etc.) con el objetivo de impedir la caída de personas al agua, de esta manera se busca reducir los riesgos.

8.3.33 Modelado virtual de inodoro ecológico



Gráfica 45. Modelado virtual de inodoro ecológico

Si se pretende ingresar un cuerpo extraño artificial a la laguna, este debe cumplir con toda la reglamentación ambiental para garantizar la conservación de las propiedades y características naturales tanto internas como externas del ecosistema, con base en esto nace la necesidad de idear un sistema de baños ecológicos que contengan las materias orgánicas de los huéspedes para no contaminar las aguas del lago.

Los criterios o comentarios de los posibles huéspedes del alojamiento, han permitido definir, desarrollar y aplicar un enfoque sistémico al diseño de un inodoro de saneamiento con uso de tierra tratada químicamente para inmunizar patógenos contenidos en las heces humanas. Así es como, este producto transforma el enfoque basado en el desecho y permite aplicar el de cero descargas y 100% en reciclado.⁶⁷ Al implementar el inodoro ecológico, se está asegurando el recurso básico para la provincia del Sugamuxi, el agua limpia.

8.3.34 Modelado virtual en software para diseño de interiores CAD 3D

⁶⁷ Saneamiento ecológico. Representación en México, Fundación Friedrich Ebert, Sida. Mexico 1999, p.1

El modelado de información en construcción (BIM, Building Information Modeling), también llamado modelado para la edificación, es el proceso de generación y gestión de datos de una edificación durante su ciclo de vida utilizando software dinámico de modelado en tres dimensiones y en tiempo real, de este modo se diseñó y construyó el alojamiento flotante acuático con los programas Autodesk Revit 2019 como software modelador espacial, Autodesk 3D Max 2019 como modelador de mobiliario interior y V-Ray como motor de renderizado fotorrealista de interiores y exteriores. A continuación, se presenta el resultado de la creación de visualizaciones impactantes con BIM.⁶⁸

En esta imagen se presenta el aspecto externo del alojamiento sobre las aguas



Gráfica 46. Imagen foto realista de vista frontal sin muebles interiores.

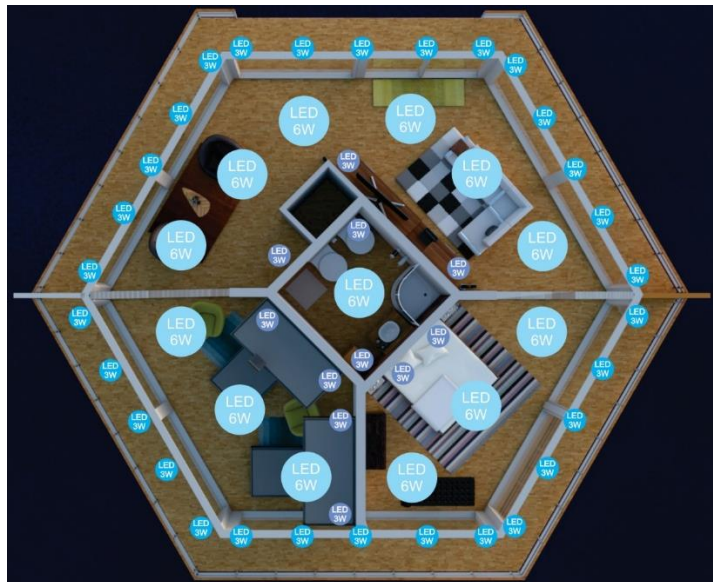
⁶⁸ AUTODESK, REVIT + BIM 360 Design [internet]. Inglaterra: Herramientas para diseñadores y arquitectos; 2019 [citado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en <https://latinoamerica.autodesk.com/products/revit/overview>

En la siguiente imagen con vista de planta se muestra la disposición de los muebles en el diseño de interior.



Gráfica 47. Imagen foto realista de vista de planta con muebles interiores

En esta imagen se presenta el esquema de iluminación y el tipo de luz usada para cada zona del alojamiento.



Gráfica 48. Imagen foto realista de vista de planta con esquema de luminarias

8.3.35 Visualización de interiores

Las imágenes presentadas son renders foto realistas tomados al interior del alojamiento en zonas como la sala, habitación principal, habitación compartida y hall de repartición.



Gráfica 49. Imagen foto realista de sala



Gráfica 50. Imagen foto realista de la habitación principal



Gráfica 51. Imagen foto realista de la habitación compartida



Gráfica 52. Imagen foto realista de hall frente al baño.

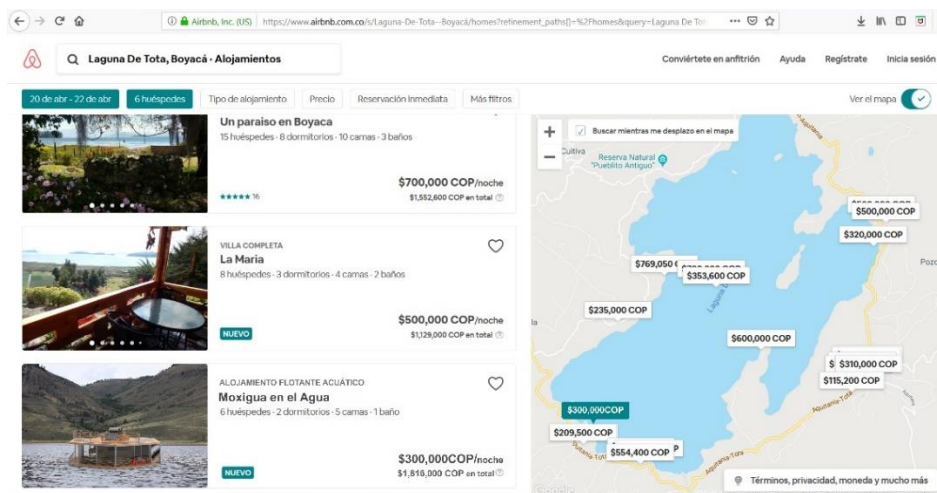
8.3.36 Nombre y aproximación a una propuesta gráfica comercial (sujeta a cambios)



Moxigua en la antigua lengua chibcha significa “casa del muisca”, usando esta palabra se le asigna una identidad al concepto de producto ante los clientes, con la intención de que perciban la cultura muisca resignificada en un alojamiento acuático como una experiencia turística nueva dentro de las aguas del Lago de Tota (territorio del cacique muisca llamado Monetá).

Gráfica 53. Propuesta gráfica comercial de “Moxigua en el Agua”.



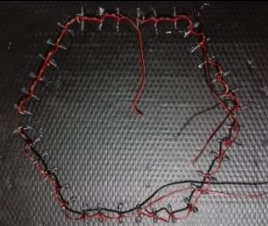

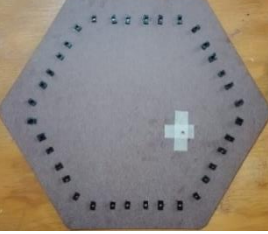
8.3.37 Presentación de “Moxigua en el Agua” en airbnb.com (plataforma virtual de alojamientos turísticos a nivel mundial)



Gráfica 54. “Moxigua en el Agua” en airbnb.com

8.3.38 Construcción de maqueta a escala 1:25

La maqueta se construyó a escala 1:25, con materiales que asemejan en apariencia a los propuestos, a continuación, se presenta el paso a paso de fabricación.

	Instalación de perfiles metálicos, vigas travesaño y aislante térmico.
	Instalación de luces pasillo y travesaños en madera para asentar el piso en madera
	Conexión eléctrica de bombillos led 1.3Voltios con resistencias de 180Ohm.
	Instalación de formica imitación madera con orificios para bombillas del pasillo.
	instalación de topes para encajar bombillos LED

	<p>Disposición de columnas metálicas para encajar muros tabique en madera.</p>
	<p>Instalación de muros tabique en madera y todos los muebles sujetos a estos.</p>
	<p>Fabricación de todo el mobiliario y diseño de interiores</p>
	<p>Instalación de fachadas en vidrio, persianas, barandas, flotadores, extintores, pérgolas en madera y escalera al roof.</p>
	<p>Roof con paneles solares de 9 voltios y centro de interruptores independientes para luces de techo, piso con sus respectivas barandas.</p>

Tabla 31. Construcción de maqueta a escala 1:25, elaboración propia.

8.3.39 Fotografías del alojamiento flotante “Moxigua en el Agua” ESC. 1:25



Gráfica 55. Maqueta de “Moxigua en el Agua” a escala 1:

8.3.40 Costos mínimos de materiales.

8.3.40.1 Materiales para estructura metálica

Material estructura metálica	Cantidad	Precio al consumidor Und	Precio total
Perfil estructural rectangular de 200mm*70mm Galvanizado con pared de 7mm de espesor.	202.26m (29 perfiles de 7m)	\$ 147.000Und	\$ 4.263.000
Perfil estructural rectangular de 100mm*40mm Galvanizado con pared de 4mm de espesor.	252m piso (36 perfiles de 7m) 252m techo (36 perfiles de 7m) 72 perfiles en total	\$97.300Und	\$ 7.005.600
Lamina cold rolled de ¼" para fabricación de nodos metálicos.	636.96m (254.7 láminas de 2.5m)	\$54.190Und	\$ 13.764.426
Electrodo con revestimiento rutilo, tipo celulósico, especialmente desarrollado para la soldadura en chapa galvanizada. Ø 3.2mm, intensidad de corriente 90-140 AC/DC	2 paquetes de 142 unidades	\$ 239.900	\$ 479.800
Tornillo platina con rosca de seguridad de Ø ¼" por 3"y arandela.	156 tornillos	\$ 730.080	\$ 730.080
		Total	\$ 26.242.906

Tabla 32. Costos mínimos de materiales para estructura metálica, elaboración propia.

8.3.40.2 Materiales para fachadas

Material fachadas	Cantidad	Precio al consumidor	Precio total
Perfiles de carpintería plástica PVC REHAU para puertas correderas interiores 86mm*2.6m*2.7m	14.1m puerta habitación matrimonial 14.1m puerta habitación compartida 28.2m = 5.7perfiles	\$ 79.212 Und	\$ 475.272
Perfiles en aluminio REHAU para puerta corredera principal del exterior mono carril (1 hoja + 1 fijo) 86mm*5.7m*2.7m	39.7m = 6.6 perfiles	\$ 86.140 Und	\$ 602.980
Hoja de vidrio plano incoloro 15mm de espesor de 5.3m*2.3m	14 hojas de 3.8m*5.8m	\$ 192.778 incluye Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho) y material auxiliar para la colocación de vidrios.	\$ 2.698.892
Tornillo tirafondo inoxidable de 3.5mm espesor por 35mm de longitud caja por 40und.	3 cajas	\$ 47.450 caja	\$ 142.350
Tornillo galvanizado de cabeza avellanada ¼"	4 cajas	\$ 106.120 caja	\$ 424.480

espesor por 1.5". caja por 100und.			
Silicona transparente para ventanas 300ml Sikasil	12 envases.	\$ 10.900 300ml	\$ 130.800
		Total	\$ 4.474.774

Tabla 33. Costos mínimos de materiales para fachadas, elaboración propia.

8.3.40.3 Materiales para pisos y baño

Material de piso y baño	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Piso Laminado 7 milímetros AC3-31 Ticino Walnut Caja 2.39 m ² Nuez Holztek Piso para interiores.	56 cajas	\$ 58.794 caja	\$ 3.410.052
Panel de pvc laminado color madera ceiling para techos falsos de 200mm*7mm- 2.5Kg/m ² caja de 2.9m ²	44 cajas	\$ 53.550 caja	\$ 2.356.200
Piso Pared Cerámica Egeo 20.5x20.5 Centímetros Caja 1.51m ² Blanca Corona	28 cajas	\$ 30.351 caja	\$ 849.828
Piso Travertino Rectificado antideslizante Beige 1.11m ² para baño.	11 cajas	\$ 59.900 caja	\$ 658.900
Cabina ducha básica D'Acqua de 800mm*750mm	1 cabina	\$ 679.980 Und	\$ 679.980
Inodoro en seco con tratamiento químico de tierra, altura del piso 76.2cm	2 inodoros ecológicos empotrados	\$ 271.320 Und	\$ 542.640

Gabinete con tanque de aguas residuales y 1 lavamanos 65cm*90cm*1.50m	1 mueble lavamanos	\$ 608.900 Und	\$ 608.900
Frescasa Eco Precorte Sin Papel Fiberglass Fiberglass Norma ASTM C553 Tipo II 0°F a 75°F Temp. Media) 17,8 m2 aprox	238 metros	\$ 7.898 metro cuadrado	\$ 1.879.724
		Total	\$ 10.986.224

Tabla 34. Costos mínimos de materiales para pisos y baño, elaboración propia.

8.3.40.4 Materiales para exteriores

Material para exteriores	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Vinil DECK-H/wpc ancho 0.16m, largo por despiece caja 15und. Para roof.	22cajas	\$ 51.248 caja	\$ 1.127.456
Vinil DECK-H/wpc ancho 0.16m, largo por despiece caja 15und. Para pasillos primera planta.	9 cajas	\$ 51.248 caja	\$ 461.232
Escalera metálica vertical de 3.10m por 1.15m	1 escalera	\$ 2.518.601 Und	\$ 2.518.601
Barandillas de acero inoxidable con barrotes para exteriores	22 barandas	\$ 73.890 Und	\$ 1.625.580
División en madera pergolada para exteriores de 1.4m*2.9m	1 división	\$ 475.850 Und	\$ 475.850
		Total	\$ 6.208.719

Tabla 35. Costos mínimos de materiales para exteriores, elaboración propia.

8.3.40.5 Materiales eléctricos

Material eléctrico	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Panel Solar Poli cristalino 330W con marco en aluminio, con cable 90cms con conectores MC4 Dimensiones: 1960*992*40mm	20 paneles 6600W	\$ 729.700 Und	\$ 14.594.000
Baterías estacionarias OPZs de alta eficiencia energética con capacidad de conectarse entre sí. Almacenamiento de 6.600W	20 baterías para autonomía eléctrica de 5 días continuos.	\$850.110 Und	\$ 17.002.200
Panel LED 3w redonda incrustada en el techo de luz blanca deko. voltaje 85-265v, lúmenes 170, Ø 3"	10 bombillas	\$5.200 Und	\$ 52.000
Panel LED 6w redonda incrustada en el techo de luz blanca deko. voltaje 85-265v, lúmenes 390, Ø 4"	39 bombillas	\$ 7.300 Und	\$ 284.700
Lámpara LED Ep100-3.5w-30 acero inoxidable magg de incrustar al piso de pasillos. 100-240v, lúmenes 180, Ø105mm	30 lámparas	\$ 169.950 Und	\$ 5.098.500
Toma doble p/t blanca blanco clickme Legrand, tensión 120v-1875w	9 tomacorrientes	\$ 15.900 Und	\$ 143.100

Interruptor Triple Blanco Clio Halux 110/250V	7 interruptores	\$ 24.900 Und	\$ 174.300
Tubería conduit eléctrico de ¼" por 3m.	27 tubos	\$ 6.750 Und	\$ 182.250
Alambre #10 100 metros rojo Conectores y Cables Procables	1 paq.	\$ 151.900 Und	\$ 151.900
		Total	\$ 37.682.950

Tabla 36. Costos mínimos de materiales eléctricos, elaboración propia.

8.3.40.6 Materiales para almacenar agua potable

Material para aguas potables	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Calentador Solar Agua 180 L Controlador Electrónico Gravedad.	2 calentadores	\$ 2.060.500 Und	\$ 4.121.000
Tubo CPVC 1/2x3m Pavco RDE 11 PVC Presión de Trabajo a 82°C 1/2"	12 tubos	\$ 9.900 Und	\$ 118.800
Pegante Pvc En Humedo 1/8 Galón Uso Profesional Calidad H.c	1/8 galón	\$ 45.900 Und	\$ 45.900
Abrazadera en acero inoxidable A4, ½"	2 abrazaderas	\$ 29.400 Und	\$ 58.800
Bomba de agua eléctrica 370 Wts 1/2Hp	1 motobomba eléctrica	\$ 109.000 Und	\$ 109.000 Und
		Total	\$ 4.453.500

Tabla 37. Costos mínimos de materiales para almacenar agua potable, elaboración propia.

8.3.40.7 Materiales para almacenar aguas residuales

Material para aguas residuales	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Depósito de aguas residuales. Capacidad 78lt. Tamaño 18cm*129cm*37cm	5 depósitos para 390lt.	\$ 850.840 Und	\$ 4.254.200
Tubo Sanitario 2" x 6 Mts. Pavco 10mts.	6 tubos	\$ 35.900 Und	\$ 215.400
Pegante Pvc En Humedo 1/8 Galón Uso Profesional Calidad H.c	1/8 galón	\$ 45.900 Und	\$ 45.900
Bomba Sumergible Para Aguas Negras Residuales 1/2 Hp Potencia: 1/2 HP Voltaje: 110 VAC Monofásico Descarga: 2" Caudal máx.: 70 GPM	1 bomba	\$ 1.499.900 Und	\$ 1.499.900
Abrazadera en acero inoxidable A4, 2"	2 abrazaderas	\$ 29.400 Und	\$ 58.800
		Total	\$ 6.074.200

Tabla 38. Costos mínimos de materiales para almacenar aguas residuales, elaboración propia.

8.3.40.8 Materiales y máquinas para navegar

Material para navegar	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Motor eléctrico Deep Blue50TXL,80Hp voltaje 360V desplazamiento a velocidad mínima 4.0Km/h, velocidad máxima 19-29Km/h.	2 motores eléctricos	\$ 78.471.350 Und	\$ 156.942.700
Pontón flotante fabricado en hormigón 1800kg/m3	1	\$ 27.000.000	\$ 27.000.000
		Total	\$ 183.942.700

Tabla 39. Costos mínimos de materiales y máquinas para navegar, elaboración propia.

8.3.40.9 Muebles y electrodomésticos

Mueble/electrodoméstico	Cantidad	Precio al consumidor	Precio Total
Sala	1	\$ 1.559.900	\$ 1.559.900
Mesa de centro	1	\$ 269.900	\$ 269.900
Centro de entretenimiento	1	\$ 619.900	\$ 619.900
Alfombra sala	1	\$ 299.600	\$ 299.600
Televisor de 60"	1	\$ 1.899.200	\$ 1.899.200
Teatro en casa	1	\$ 1.379.900	\$ 1.379.900
Decora mesa de centro	1	\$ 244.900	\$ 244.900
Cuadro decorativo	3	\$ 69.900	\$ 209.700
Reloj	1	\$ 55.159	\$ 55.159
Plantas de interior	2	\$ 15.900	\$ 31.800
Alfombra entrada	1	\$ 339.900	\$ 339.900
Puf	2	\$ 89.900	\$ 179.800
Mesa de centro puf	1	\$ 134.850	\$ 134.850
Alfombra hall	1	\$ 179.900	\$ 179.900
Decora centro de mesa	2	\$ 47.600	\$ 95.200
Alfombra entrada baño	1	\$ 39.900	\$ 39.900
Alfombra salida bañera	1	\$ 39.900	\$ 39.900
Papelera de baño	1	\$ 48.300	\$ 48.300
Decoración aroma baño	1	\$ 248.700	\$ 248.700
Cuadro decorativo baño	2	\$ 67.200	\$ 134.400
Toallas	2	\$ 37.900	\$ 75.800
Porta jabón	1	\$ 24.900	\$ 24.900
Camas sencillas	4	\$ 604.900	\$ 2.419.600
Escalera camarote	1	\$ 43.900	\$ 43.900
Mesas de noche	2	\$ 169.900	\$ 339.800
Tendidos térmicos cama s	4	\$ 179.900	\$ 719.600
Almohadas	4	\$ 64.900	\$ 259.600
Lámparas	2	\$ 49.600	\$ 99.200
Puf para habitación	2	\$ 89.900	\$ 179.800
Espejo	1	\$ 53.150	\$ 53.150
Mueble para ropa	1	\$ 229.900	\$ 229.900

Sofá cama	1	\$ 532.900	\$ 532.900
Cama doble	1	\$ 799.900	\$ 799.900
Almohadas	2	\$ 64.900	\$ 129.800
Alfombra grande	1	\$ 249.900	\$ 249.900
Cuadro decorativo	1	\$ 95.000	\$ 95.000
Mesitas de noche	2	\$ 189.900	\$ 379.800
Lámparas	2	\$ 49.600	\$ 99.200
Elemento decorativo habi	1	\$ 73.600	\$ 73.600
Persianas en madera	12	\$ 269.900	\$ 3.238.800
Cortinas	2	\$ 144.900	\$ 289.800
		Total	\$ 18.344.759

Tabla 40. Costos mínimos de Muebles y electrodomésticos, elaboración propia.

Precio aproximado de materiales sobre obra: **\$ 298.410.732 COP**

Precio aproximado del pago a la mano de obra, considerando que el alojamiento sea construido por 7 técnicos de construcción con un salario mínimo integral de \$1.331.255COP mensual, durante un plazo máximo de 3 meses. (7 técnicos * \$1.331.255COP de salario = \$9.318.785COP * 3 meses = **\$ 27.956.355COP**)

Metro cuadrado de construcción con acabados y diseño de interiores a \$ 2.569.819COP

El Precio total aproximado de la propuesta es de \$ 326.367.087COP

CONCLUSIONES

En esta tesis, se diseñó una propuesta de alojamiento flotante acuático para diversificar la oferta hotelera en el lago de Tota y del mismo modo, se expuso cómo la Alianza Carrocera de Boyacá ACB S.A.S puede aprovechar ésta oportunidad de beneficio económico a través de la fabricación de un alojamiento completamente innovador, con el cual fácilmente se amplía los servicios de hospedaje de naturaleza y recreación actualmente demandados por la creciente ola de turistas, quienes llegan al complejo ecoturístico de Playa Blanca y sus alrededores en busca de experiencias significativas de contacto con las aguas y la playa.

El diseño de “Moxigua en el Agua” se estableció a través de un concepto de producto con subsistemas, de igual modo, su arquitectura tiene implicaciones a largo alcance, las cuales pueden mejorar o cambiar su apariencia, capacidad de manufactura y la gestión de su desarrollo. Una de las características más sobresalientes es su alto grado de modularidad y sus conjuntos específicos de

elementos estructurales como los son sus perfiles metálicos, su cimentación flotante en hormigón, su sistema de fachadas, alimentación eléctrica, de agua y las interacciones que estas generan con los huéspedes.

De igual modo, su diseño a detalle contribuye a una continua evolución en los complementos de sus requerimientos funcionales, estructurales, técnicos, formales, y estéticos: en consecuencia, se podrán evidenciar ahorros considerables en los costos y a su vez, se deja a consideración de la Alianza Carrocera, en qué manera se puede abordar este mercado con distintas versiones de plataformas flotantes. En la misma medida, cabe resaltar que el éxito de “Moxigua en el Agua” va de la mano con su aspecto y su comercialización, los cuales se ven ligados a los altos detalles en su manufactura y a la aplicación de una estrategia apropiada en mercadotecnia.

Para finalizar, es importante mencionar que este alojamiento se desarrolló con el apoyo de arquitectos, ingenieros mecánicos, ingenieros civiles y administradores de turismo y hotelería, demostrando así, la importancia del diseñador industrial al convertirse en eje para fomentar la interdisciplinariedad con el propósito de crear resultados, de los cuales se puede fortalecer e impulsar la industria manufacturera y el sector turístico en el departamento de Boyacá y Colombia.

RECOMENDACIONES

Si se llega a modificar el peso en la estructura de hospedaje, se recomienda revisar los cálculos del principio de Arquímedes y su aplicación, puesto que ésta teoría es fundamental para que el alojamiento flote y mantenga en vigencia el coeficiente de seguridad (>3) de los hospedados. Del mismo modo, se recomienda elaborar un programa de mantenimiento en general para evitar accidentes estructurales o daños en sistemas y subsistemas como por ejemplo en la cimentación de hormigón, tanques de almacenamiento para aguas residuales, sistema de paneles solares o simplemente en los acabados interiores y exteriores.

BIBLIOGRAFÍA

Libro

Antuña Bernardo, Joaquín (2009). Léxico de la construcción. Consejo Superior de Investigaciones Científicas e Instituto Juan de Herrera. México, p. 365

Informe

Curso básico de estructuras metálicas, universidad nacional de Colombia, sede Manizales, Colombia, 2017

Libro

Diseño y desarrollo de productos. Ulrich, Eppinger Mc Graw Hill Education. Quinta edición, Mexico 2013.

Informe

Diagnóstico de competitividad del turismo en Boyacá, Colombia. 2017

Informe

Departamento Nacional de Planeación. Contabilidad ambiental y económica para el agua: caso piloto para la Cuenca del Lago de Tota. Colombia, 2015.

Informe

Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia, Informe Final sector turismo de salud, Bogotá, Colombia, 2009.

Informe

Departamento nacional de planeación, Documento de política sectorial 2014-2018, “turismo para la construcción de la paz”, Colombia, 2018.

Informe

Estudio geotécnico infraestructura ecoturística playa blanca, Tota, Boyacá, Colombia 2015

Informe

Evaluación y diagnóstico del estado actual del predio “Playa Blanca”, contrato de consultoría CCC2014009, Unión temporal playa blanca, Corpoboyacá, Colombia, 2018

Libro

Elementos de Arquitectura Naval. Antonio Mandelli. Librería Editorial Alsina. Buenos Aires 1986, p16

Informe

Manual de diseño Experiencias Turísticas, Ministerio de Economía, fomento y turismo, Gobierno de Chile, 2016.

Informe

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Política de mercadeo y promoción turística de Colombia, 2018.

Informe

Marco Normativo asociado a piscinas, ley 1209 del 14 de julio de 2008

Informe

Mecánica básica para estudiantes de ingeniería, universidad nacional de Colombia, sede Manizales, Colombia, 2017

Manual

Manual de instalación calentadores solares de agua, eco eficiente, España 2018

Libro

Manuel de Prada, Arte Y Composición - El problema de la forma en el arte y la arquitectura, Nobuko, 2008 México, p.14. ISBN 9875841919

Libro

Mecánica de fluidos. Los fluidos en equilibrio para la arquitectura y la construcción. México, 2016, p.84

Informe

Norma Técnica Colombiana NTC2885, extintores portátiles contra incendios, 2018

Informe

Norma Técnica Colombiana NTC1700, Higiene y seguridad, medidas de seguridad en edificaciones, medios de evacuación. 2018

Informe

Norma Técnica sectorial de hotelería colombiana NTSH 009, apartamentos turísticos, alojamientos requisitos de planta y servicios, Icontec, CotelCo, 2018.

Libro

Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos, Julios Panero, Martin Zelnik, Ediciones G. Gill, S.A. de C.V., GG México, 1999.

Libro

La función despliegue de la calidad. Marvin E. González. Mc Graw Hill, Mexico 2012

Informe

Programa de Transformación productiva, Construcción de estadísticas de turismo de naturaleza: Informe consolidado de directorio de establecimientos-prestadores de servicios turísticos del sector “turismo de naturaleza”, Colombia, 2015.

Informe

Plan departamental de Boyacá, Creemos en Boyacá, tierra de paz y libertas 2016-2019, Colombia 2018.

Informe

Plan de desarrollo turístico sostenible del departamento de Boyacá, Fondo de promoción turística, Fundecomercio 2012, Colombia 2018.

Informe

Programa de gobierno, alcaldía municipal de Tota 2016-2019, “unidos dejaremos huella”, Colombia, 2018

Informe

Plan de ordenamiento ecoturístico para el predio “Playa Blanca”, contrato de consultoría CCC2014009, Unión temporal playa blanca, Corpoboyacá, Colombia, 2018

Catálogo

Perfilería estructural tubular en acero galvanizado, ferretería G&J, Colombia 2018

Informe

SAE 1020 y SAE 1045 aceros de ingeniería al carbono, Icontec 2018

Folleto o Revista

Universidad Santo Tomas-Tunja, Facultad de Administración de Empresas. Productividad y competitividad empresas del sector turismo de Boyacá. Tunja, Colombia, 2018

ANEXOS

Anexo A. Material diario de campo

Observación Día 1 - sábado 18 de agosto de 2018.



Gráfica 56. Portería de Playa Blanca

Para llegar al municipio de Tota es necesario tomar un colectivo intermunicipal de la empresa Cootracerco que sale del terminal de Sogamoso a cada hora, este horario está habilitado desde las 7 a.m. hasta las 6 p.m. este transporte público por lo general se detiene en cualquier punto durante el recorrido por lo que es normal que el arribo a Playa Blanca se vea atrasado en 10 minutos aproximadamente. El colectivo hace la parada en frente de la portería de Playa Blanca y anuncia el sitio. porque es normal que algunos turistas no conozcan el lugar, una vez en tierra el ingreso se puede hacer caminando y no es necesario pagar la entrada al sitio pues este es completamente gratis para caminantes, sin embargo, las personas que llegan en transporte particular no corren con la misma suerte y deben pagar una cuota de \$8.000 COP por concepto de parqueadero en la parte baja de la playa.⁶⁹

⁶⁹ RUIZ. ANGELICA MARIA, Notas diario de campo en “Playa Blanca”, sábado 18 de agosto de 2018. Tota, Colombia 2019.



Gráfica 57. Punto de información lago de Tota

Al pasar la portería se avanza 40 metros donde se encuentra un punto de información sobre Playa Blanca, el Lago de Tota, Fauna y Flora propias de la región. Este esquema presenta dos rutas para descender a la playa, la primera ruta es la carretera para automóviles y la segunda ruta es el sendero delineado por los turistas que recorrer a pie la zona.



Gráfica 58. Playa Blanca en general

Al llegar a la playa se evidencia carencia de servicios turísticos de alta calidad, así mismo, los mobiliarios están reducidos a un parque de niños en madera deteriorada y una cancha metálica de fútbol que está por caer.



Gráfica 59. Casetas de comida.

Por otra parte, cerca del restaurante se instalaron 6 casetas en las que se vende comida, estas suplen la demanda de alimentos en paquete, tal es el éxito, que sus propietarios instalan durante los fines mesas con sillas para que los turistas descansen mientras disfrutan de sus golosinas.



Gráfica 60. Zona de camping

La zona de camping está deteriorada e inundada por lo que los visitantes suelen acampar máximo dos días, a esto se le debe sumar que el frío en el sitio es insoportable y por esta razón las personas manifiestan que no descansan bien o incluso no duermen durante la noche.⁷⁰

⁷⁰ RUIZ. ANGELICA MARIA, Notas diario de campo en “Playa Blanca”, sábado 18 de agosto de 2018. Tota, Colombia 2019.



Gráfica 61. Hospedaje el Chalet

Sencillamente si el turista desea hospedarse cerca de esta playa, debe recurrir a personas nativas que trabajan dentro de la playa para que les guíen sobre alojamientos u hoteles, como consecuencia a esta poca oferta hotelera de calidad las personas que residen alrededor de la playa observan la oportunidad de convertir sus viviendas en espacios modificados para alojar turistas, tal es el caso del llamado Hospedaje el Chalet que simplemente es una casa familiar de dos plantas modificadas en su interior para ofrecer servicios de hostelería.



Gráfica 62. Cabañas sin licencia de uso

De manera paralela al observar el costado derecho de la playa el visitante se encuentra con 6 construcciones de apartamentos fabricados en la montaña, al preguntarle a los jóvenes trabajadores que ofrecen los servicios recreativos del lugar, ellos aseguran que esas construcciones están inhabilitadas por que presentan inconsistencias en la disposición de las aguas sanitarias, en otras palabras, a estas no se les construyó una planta de tratamiento de aguas residuales y por esta razón el municipio no les ha concedido las licencias de uso, ya que estas aguas negras pueden ser arrastradas por las lluvias y descender a la laguna.

Actividades desarrolladas

- Tomar fotos
- Hacer entrevistas participativas con trabajadores de Playa Blanca
- Observar las construcciones o alojamientos cercanos de Playa Blanca

Anexo B. Material de Entrevistas

Entrevista Día 2 - Domingo 19 de agosto de 2018.

Las entrevistas se basaron en una buena conversación donde los visitantes entregaron información valiosa sobre el motivo de sus visitas, sus preferencias a la hora de hospedarse y sus percepciones sobre la instalación de alojamientos acuáticos dentro del lago.

Los turistas tenían presente el descuido y deterioro de la playa, ellos mencionaban constantemente las debilidades del municipio o de Corpoboyacá por cuidar la playa, también manifestaban inconformidad por los servicios prestados allí, un ejemplo de esto es el servicio de baños, porque para acceder a ellos se debía hacer fila de 30 minutos y pagar \$500 COP. Adicionalmente a esto algunas de las personas que acampaban decían que lo hacían por gusto y otras por necesidad pues no era fácil encontrar de un hotel o posada donde se pudiera disfrutar de la playa.

Paralelo a esto, no existe punto de información en la playa y las personas delegadas de Corpoboyacá no tenían un mobiliario de atención, por lo cual, si se quería hablar con un funcionario lo debían buscar por toda la zona. Del mismo modo los turistas estaban muy disgustados por la presencia de perros, pues estos llegaban a robar su comida, dañar sus campings o simplemente dejar sus eses cerca de ellos y si llevaban mascotas pues crecía la problemática porque había peleas entre animales y dueños.



Gráfica 63. Botes para basura en la playa

⁷¹ RUIZ. ANGELICA MARIA, Notas diario de campo en “Playa Blanca”, Domingo 19 de agosto de 2018. Tota, Colombia 2019.

Si se quería acceder a un servicio de hotelería cercano a Playa Blanca el único punto de información era una pancarta publicitaria sobre el Hospedaje el Chalet, por lo cual los turistas se veían limitados o simplemente se abstendían de tomar el servicio porque no podían hacer una comparativa previa entre varios alojamientos.



Aspectos que se observaron

- entrevistas participativas con turistas dentro de Playa Blanca
- Observar el comportamiento de los turistas al solicitar servicios de hotelería
- Observar las técnicas publicitarias de hotelería instaladas en Playa Blanca

Gráfica 64. Única publicidad sobre hospedaje en la playa.

Entrevista Día 3 - lunes 20 de agosto de 2018.

El día lunes se entrevistó a Karen Osuna, funcionaria pública encargada de la secretaria de cultura y turismo por la actual Alcaldía de Tota “Unidos dejaremos Huella 2016-2019”, a ella se le preguntó si conocía la situación de inconformidad tanto de prestadores de servicios turísticos como de turistas visitantes de Playa Blanca a lo que ella respondió “ es una situación difícil por la que está pasando la asociación de prestadores de servicios de playa blanca, porque siempre se han quejado de que el municipio no les ha arreglado la playa, pero lo cierto es que el municipio hace lo que puede pues estas empresas de cierto modo han sacado provecho económico de la playa y no le han reinvertido; ellos dicen que nosotros no les hemos colaborado, pero si nos ponemos a recapitular...¿Quién les arregló la carretera de entrada?, ¿Quién les instaló los contenedores de basura?, ¿Quién les ayudó a construir los muelles? La alcaldía.

Adicionalmente a esto, ella mencionó la pérdida de los comodatos de uso de la playa “Corpoboyacá le negó al municipio de Tota las licencias de uso de la playa con fines lucrativos porque las actividades que ellos realizan no son responsables con el ecosistema y a pesar de que se han citado a reuniones para organizar y planear las actividades ecoturísticas dentro de la playa, los asociados se limitan en la contribución”, “Ahora, cuando Corpoboyacá enviaba a sus funcionarios a hacer encuestas al personal que trabajaba en la playa, ellos negaban completamente el

apoyo que brindaba la alcaldía, entonces nos dimos cuenta que era una cuestión de costumbres arraigadas al progreso personal y no grupal”.

“Hasta hace dos años logramos que la mayoría de empresas que funcionaban en Playa Blanca ya sea de restaurantes, hotelería, comercio y transporte se asociaran para que entre todos se formaran unos programas de capacitación para brindar al turista mejores servicios, pero ya fue tarde porque había sido aprobado el proyecto del COMPLEJO ECOTURISTICO PLAYA BLANCA y precisamente a causa de este proyecto comenzó la zozobra entre las personas que trabajan allí porque piensan que la corporación se va a adueñar de la playa y los va a sacar”.⁷²

Al finalizar la entrevista con Karen, ella recomendó hacer contacto con la ingeniera encargada de la entrada a Playa Blanca, quien era la persona delegada por Corpoboyacá, que seguramente podía explicar de manera clara las intenciones de la corporación con la playa, inmediatamente se hizo contacto con la Ingeniera Liliana Quiroga, quien efectivamente estaba en la portería de la playa, al hablar personalmente con ella se dio la oportunidad de que explicara cómo la CAR de Cundinamarca traspasó el lago de Tota a Corpoboyacá, siendo este un escenario completamente natural de origen geológico.

“Es uno de los principales atractivos turísticos del departamento por eso mucha gente viene a visitarlo, en el año 1996 la CAR le entrega este escenario a la corporación de Boyacá y pues contamos con el privilegio de que este sea muy visitado, sin embargo, la corporación no hace las veces de un prestador de servicios turísticos a pesar de que dentro de los objetivos se menciona el desarrollo sostenible. Como corporación se le entregó a la administración municipal de Tota, bajo la figura de comodato que es como decir un préstamo del predio bajo unas condiciones para que mínimamente lo mantuvieran y se aprovechara como sitio turístico, ese comodato al municipio duro más de 15 años, han pasado muchas administraciones que han venido encabezando el manejo de este, pero resulta que las condiciones ambientales no han sido las mejores y todas esas quejas han llegado a Corpoboyacá.

Entonces, la administración es el municipio pero el dueño del terreno es la corporación y ella es la que debe presentar informes sobre por qué no se tiene PETAR en los lugares cercanos a la playa o por qué se talaron tantos árboles, por

⁷² Entrevista con Karen Osuna, funcionaria pública encargada de la secretaria de cultura y turismo, Alcaldía de Tota “Unidos dejaremos Huella 2016-2019”, lunes 20 de agosto de 2018. Colombia.

estas razones desde el año 2015 la corporación decide hacer el PLAN DE ORDENAMIENTO ECOTURISTICO, reconociendo la importancia que tiene este escenario y también reconociendo que si siguen las actividades turísticas aquí el deterioro va a ser progresivo, porque cada vez más gente quiere visitar el lugar, entonces el plan de ordenamiento es un instrumento que con base en un diagnóstico inicial que se hace y luego se pasa a una etapa de ordenamiento ayuda a tomar decisiones con base en el manejo que debe dársele al predio, este es un documento público que lo puedes solicitar a través de un oficio.

En ese documento se encuentra información muy completa para el proyecto que tú vas a hacer, en ese ejercicio se identificó el potencial alrededor porque lo que se pretende es que a través de ese ordenamiento se maneje de una manera responsable la demanda turística de este sector, que se distribuya y controle a través de una capacidad de carga para garantizar que el predio no se va a deteriorar. Este proyecto se hace con enfoque ambiental de turismo especializado que genera beneficio a las localidades cercanas, los visitantes y al terreno, esto es para que la gente haga turismo responsable o ecoturismo, que se sensibilicen de este lugar de su importancia y demás.

Entonces hicimos un estudio de impacto ambiental; en el componente diagnóstico se determinó que hay actividades que deberían salir como por ejemplo el tema del cuatrimotor de ahí porque generan compactación del suelo, polución, no es una actividad que sea compatible con el ecoturismo hay que hacer ciertos cambios y eso es solo como para poner un ejemplo. Ese diagnóstico de impacto ambiental además mostró cuantos prestadores de servicios había qué servicios ofrecen y todo eso se caracterizó hasta su oferta y demanda, adicionalmente en el plan de ordenamiento se hizo un esquema de administración o reglas para las 7 hectáreas del predio.

Con sustento técnico se calculó la capacidad de carga del lugar, se diseñó zona de restaurante, baños, cabañas y la idea es que con el arrendamiento de estas últimas se paguen servicios públicos y demás del complejo ecoturístico o mantenimientos, también se diseñó una PETAR para esto. En la parte final de este POE está el paso a paso de las 7 líneas de acción para los prestadores de servicios, la corporación no es un prestador de servicio y no quiere serlo, solo quiere darle cumplimiento a las normas en el marco de la implementación del proyecto, la corporación está haciendo acompañamiento para que se cumpla el plan de ordenamiento determinado desde el 2015 que la administración municipal no cumplió, en el plan vas a encontrar que se hizo una identificación de atractivos alrededor porque

necesitamos darle opciones a las personas cuando la capacidad de carga este completa.

Entonces es súper pertinente el ejercicio que tú vas a hacer porque te va a permitir empaquetar un conjunto de servicios para ofrecerle a ellos atractivos junto a un conjunto de experiencia de visita y que va a permitir no solo concentrarse en la playa donde se está presentando la mayor demanda, sino que conozcan que alrededor de esta hay una oferta, por eso es muy pertinente tu propuesta para distribuir los turistas, porque es pertinente en ese sentido, además de distribuir la oferta el impacto es distribución de beneficios y disminución de impacto sobre el terreno, entonces estamos sintonizados con ese tema y cuenta con nosotros para lo que te podamos ayudar, este documento te va servir bastante”.⁷³

Aspectos que se observaron en el día 3 (lunes, 20 de agosto de 2018)

- Hacer entrevistas participativas con encargados de la oficina turística de Tota
- Hacer entrevista participativa con la delegada por Corpoboyacá en el complejo ecoturístico de Playa Blanca, Ingeniera Liliana Quiroga.

Una vez se conoció la existencia del plan de Ordenamiento Ecoturístico para el complejo de playa blanca en el lago de Tota se identificó que el proyecto de los alojamiento flotantes encajaba en la consolidación física de este sitio, de acuerdo al componente diagnóstico y a los resultados de la matriz DOFA elaboradas con los actores del ecoturismo para Playa Blanca, se presentan a continuación las principales necesidades físicas que dan paso para llegar al desarrollo de infraestructuras hoteleras flotantes como respuesta a las diversificaciones requeridas para el fortalecimiento del ecoturismo en este atractivo.

En primer lugar, se encuentra la construcción de obras livianas y adecuar la planta turística e infraestructura para mejorar la prestación de servicios, minimizar los impactos generados por el desarrollo del ecoturismo y proporcionar seguridad y comodidad al visitante.

En segundo lugar, se da paso para diseñar instalaciones y/o adecuaciones básicas que permitan diversificar los servicios ecoturísticos ofrecidos en Playa Blanca, dentro de los cuales se encuentra el sector hotelero.

⁷³ Entrevista con Liliana Quiroga, funcionaria pública delegada por Corpoboyacá en el complejo ecoturístico de Playa Blanca, lunes 20 de agosto de 2018. Colombia.

Anexo C. Alternativas arquitectónicas con base en observaciones y entrevistas

Adicionalmente a las observaciones y entrevistas realizadas durante las visitas, a los turistas se les presentaron 3 propuestas arquitectónicas de configuraciones espaciales, en las cuales los posibles huéspedes escogieron el tipo de configuración que más se acomodaba a sus necesidades o preferencias, y a su vez, se dio paso para filtrar sus opiniones respecto a los alojamientos.

El resultado de la primera filtración consistió tan solo en darle puntuación a cada alternativa arquitectónica preferida por el visitante, esto no quiere decir que se descartaron las que representaban para ellos menor valor o atracción, todo lo contrario, tomando esta información se centró el bosquejo en los espacios que merecen atención prioritaria de diseño con el propósito de configurar la mejor propuesta espacial. Cabe agregar que se encuestaron 100 personas de diferentes partes del país de las cuales el 100% desconocía la construcción de las instalaciones mencionadas en el POE predio Playa Blanca.

Anexo D. Propuestas de configuración espacial básica para primera encuesta


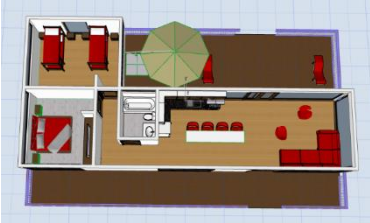

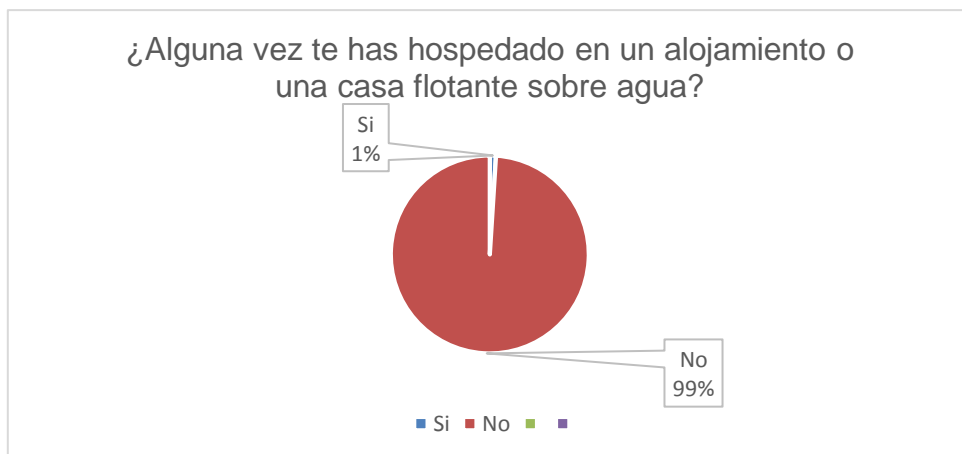
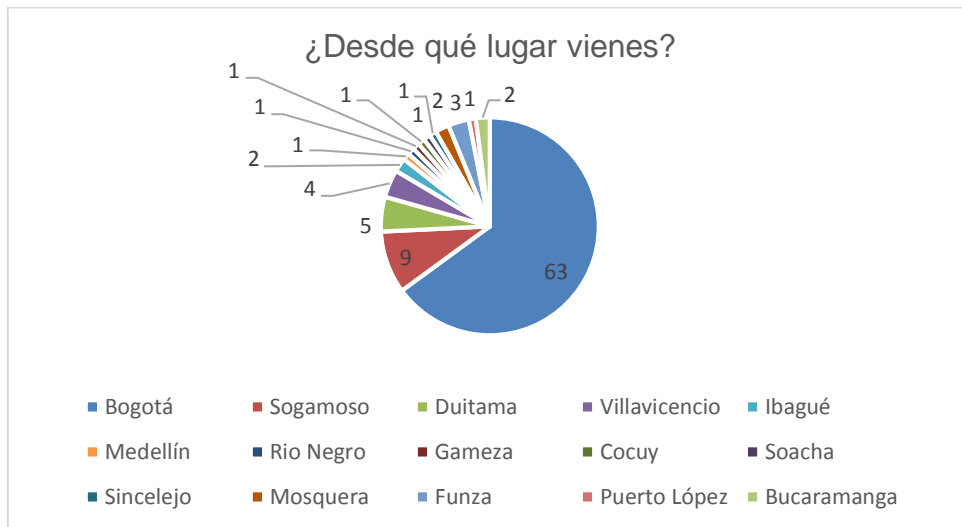
Propuesta de configuración espacial	Número de aprobaciones	Comentarios
<p>Propuesta 1. Habitación matrimonial, baño con tina, cocina y comedor.</p> 	<p>22</p>	<p>No es necesaria la cocina porque en la playa hay restaurante y si el plan es de pareja la idea es no cocinar.</p>
<p>Propuesta 2. Habitación matrimonial, habitación con dos camarotes, baño con tina, sala, comedor, cocina, zona de balcón.</p> 	<p>37</p>	<p>¿Cómo funcionaría el sistema sanitario del alojamiento? ¿En dónde se depositan las basuras generadas dentro del alojamiento?</p>
<p>Propuesta 3. Sección con 12 camas, 2 baños con tina, sala, comedor, cocina, zona de balcón.</p> 	<p>32</p>	<p>¿En dónde se depositan los residuos de los baños?</p>

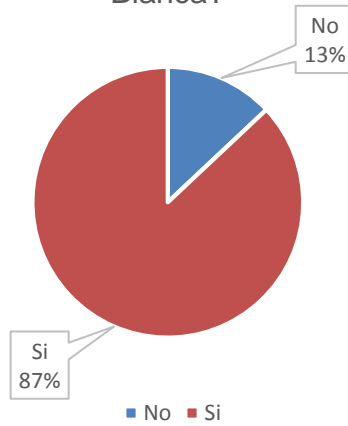
Tabla 41. Propuestas de configuración espacial básica para primera encuesta, elaboración propia.

Anexo E. Tabulación de primera encuesta

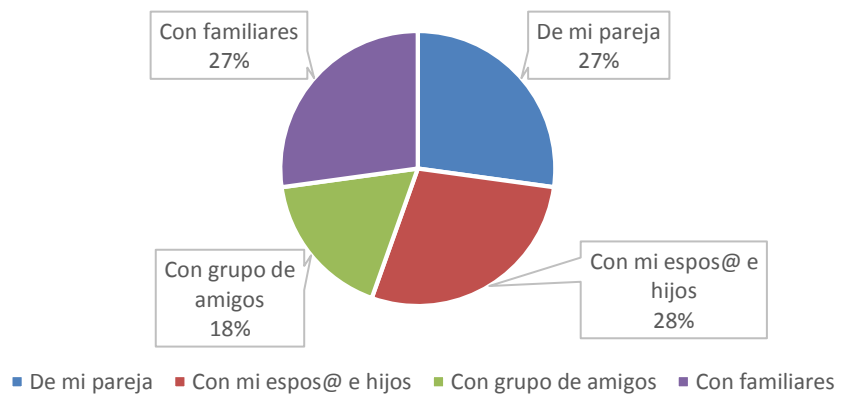
a) Tabulación de preguntas

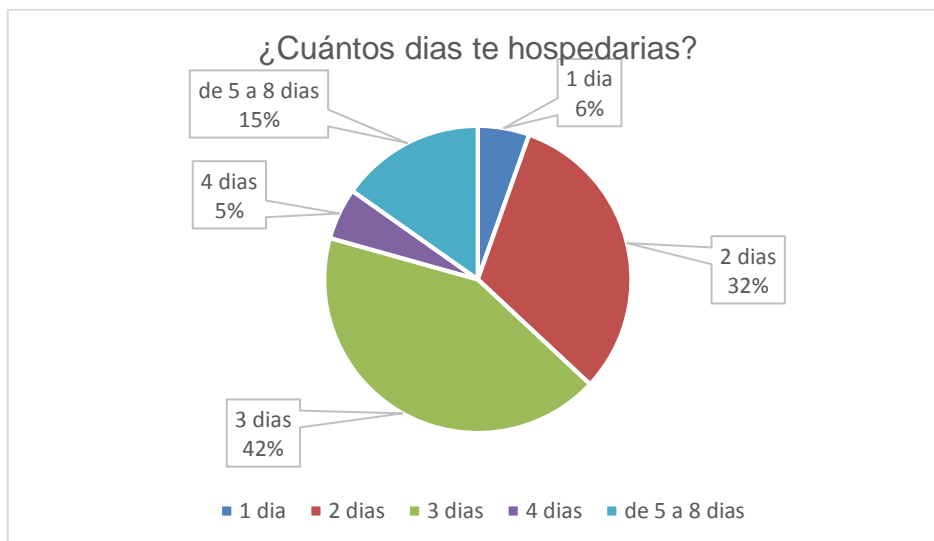


¿Te gustaría hospedarte en un alojamiento flotante o casa flotante dentro de las aguas de Playa Blanca?



¿Acompañado de quien te gustaría compartir esta experiencia?





Gráfica 65. Tabulación de primera encuesta

Mientras los turistas respondían las encuestas solían hacer comentarios positivos sobre ofrecer una experiencia de contacto con las aguas de Playa Blanca, puesto que más del 70% de los encuestados manifestaron la poca oferta recreativa dentro del complejo ecoturístico y los deficientes espacios para alojamiento o descanso. De igual modo el 9% de los encuestados estuvieron completamente opuestos a que se instalaran cualquier tipo de elementos que afectaran o alteraran el estado natural de la laguna, sin embargo, estas personas estarían dispuestas a cambiar de opinión siempre y cuando los alojamientos fueran sustentables con vigilancia de policía ambiental.

Estas estadísticas justifican el diseño de un alojamiento con la posibilidad de ser alquilado de 2 a 7 días y del mismo modo permiten establecer un rumbo del nicho de mercado al que sería ofrecido. Es claro que los cuatro nichos encuestados están presentes dentro de la playa, pero la finalidad de filtrar oportunidades es centrar la atención en las que merezcan más desarrollo, de cualquier forma, el propósito es llegar a una propuesta innovadora.

Pocas veces es sensato apostar a una sola alternativa pero en este caso es necesario tomar una ruta de mercado como pretexto para centrar el diseño en el usuario final, por lo general cuando se toma esta decisión la propuesta merece una búsqueda de soluciones existentes, así mismo, se debe realizar adicionalmente un modelo a escala para observar los comportamientos o pensamientos de los clientes con respecto a este y de igual manera se busca resolver la mayor incertidumbre en torno a dimensiones, costos de inversión, fabricación, funcionamiento, entre otros.

Afortunadamente tres de los nichos encuestados (Esposos e hijos, familiares y amigos) tienen elementos en común como por ejemplo los espacios privados de habitaciones, las áreas comunes y áreas de servicio como los baños, por esta razón se modela un primer bosquejo de alojamiento con una configuración espacial prometedora la cual ofrece, una habitación matrimonial de cama doble con closet, una habitación con dos camarotes con closet, por otro lado encontramos un baño con sanitario y lavamanos, hall de repartición, sala y balcón privado.

Anexo F. bosquejo de planta arquitectónica para agrupar tres nichos de mercado

Esta propuesta corresponde al agrupamiento de las tres alternativas iniciales en las que se ofrecían espacios para más de 3 personas o agrupamiento de los tres nichos de mercado (Esposos e hijos, familiares y amigos) a los que estaban dirigidas inicialmente, permitiendo aplicar la norma NTSH 009 para formar un diseño espacial que fácilmente supliera a los mercados anteriormente mencionados. Sin embargo, dicha propuesta estuvo sujeta a cambios o modificaciones espaciales, técnicas y formales que se requerían para hacer viable su fabricación y su percepción de uso.



Gráfica 66. bosquejo de planta arquitectónica para agrupar tres nichos de mercado

Anexo G. Planteamiento de encuesta para cuantificar la intención de compra del servicio de hospedaje en el alojamiento.

Problema de la encuesta

Cuantificar la intención de compra del servicio de hospedaje en un alojamiento flotante acuático dentro del lago de Tota.

Planteamiento de la encuesta

Teniendo en cuenta el diseño de una propuesta de alojamiento flotante proyectado para ser usado como extensión infraestructural hotelera y las deficiencias turísticas evidenciadas en el sector de Playa Blanca en cuanto a la diversificación de servicios

hoteleros, es conveniente conocer si los turistas bogotanos, hombres y mujeres de 25 a 65 años pertenecientes al estrato 3 a 5 que visitan el complejo ecoturístico de playa blanca en el lago de Tota, estarían dispuestos a comprar un nuevo servicio de hospedaje flotante sobre las aguas. Por lo tanto, se plantea las siguientes preguntas para su estudio ¿Cual es nivel de demanda de los alojamientos flotantes en el lago de tota?, ¿cuál es la intención de compra de este servicio?

Justificación de la encuesta

En Colombia hay un total de 5.438 establecimientos de alojamiento y hospedaje que respondieron la encuesta “Construcción de estadísticas de turismo de naturaleza” de manera efectiva. De ellos, 1.774 establecimientos (el 32.62% del total de establecimientos que respondieron la encuesta) hacen parte del sector de turismo de naturaleza, ya sea porque prestan alguna actividad o porque están ubicados en municipios priorizados. Para el caso de Boyacá se registran únicamente 34 establecimientos de alojamiento de los cuales el mayor número es 19 unidades pertenecientes a Puerto Boyacá y con el menor número de estos se encuentra Aquitania con 3. Estos datos posicionan al departamento como el número 11 a nivel nacional con un 2,7% de uso hotelero y naturaleza.

Boyacá pertenece a los departamentos en donde se aglomeran establecimientos de alojamiento y hospedaje que solo operan actividades de turismo de naturaleza, representando el 9,66% del departamento; el plan de negocio del sector clasifica al lago de Tota como un tipo de atractivo de ríos, caños y lagos que presenta como atractivo natural la cuenca y sus características, sin embargo la prestación y diversificación de servicios hoteleros están estancados en las construcciones de fabricación tradicional, por esta razón se pretende saber si los visitantes de playa blanca estarían dispuestos a pagar por este servicio de hospedaje y a su vez conocer si el concepto de “hospedaje sobre agua” tiene demanda dentro del lago de Tota y así determinar si ésta propuesta de diseño está encaminada a ofrecer un nuevo servicio de hospedaje sobre agua.

Justificación a nivel social de la encuesta

Los servicios de hospedaje dentro de alojamientos flotantes actualmente se prestan en varios lugares del mundo especialmente en América y Europa, ahora son muchos los turistas que optan por vivir una experiencia de hospedaje en estructuras más ecológicas y sostenibles, con miras a conservar los ambientes naturales y a su vez brindar un equilibrio entre beneficio económico y uso de la naturaleza bajo el concepto de turismo responsable.

Hasta la fecha existe una problemática alrededor de los prestadores de servicios dentro de playa blanca, pues con los inicios de construcción del nuevo complejo ecoturístico los trabajadores consideran que la Corporación Autónoma de Boyacá (Corpoboyacá) restringirá el trabajo que hoy ostentan y existe la incertidumbre si, dado el caso llegasen a ser a remplazados. Pero la realidad es que el desarrollo de esta obra atraerá más turistas y por consiguiente empleará más personas por las nuevas demandas de estos: los alojamientos flotantes serian un claro de ejemplo de la generación de sub economías que podrían llegar a emplear personas para mantenimientos preventivos, aseo, atención al cliente, transporte, guía entre otros.

Justificación a nivel de mercadeo de la encuesta

Es imperante conocer suficiente información de alta confiabilidad para evaluar la intención de compra del servicio de hospedaje sobre las aguas de playa blanca. Ya que con el desarrollo del planteamiento de la propuesta de alojamiento flotante acuático en coherencia con las características y necesidades de los bogotanos que visitan el lago de Tota, se brindarán nuevas experiencias de contacto con la naturaleza y las aguas.

Justificación a nivel empresarial de la encuesta

Desarrollar un estudio de mercados que dé a conocer mediciones y datos válidos, los cuales brinden confiabilidad para establecer información que permita tomar decisiones en pro de una alternativa de negocio turístico y de soporte para justificar la propuesta de diseño de un alojamiento flotante. Lo anterior, para generar un mecanismo de extensión infraestructural para el sector del lago de Tota en el Departamento de Boyacá Colombia.

Siendo esta propuesta una alternativa en coherencia a las posibilidades de desarrollo turístico de la región, dentro del Plan de Desarrollo presentado por la Gobernación de Boyacá.

Definición de los objetivos de investigación para la cuantificación en la encuesta.

Objetivo primario o central del estudio: Cuantificar el número de personas que tienen la intención de comprar el servicio de hospedaje en un alojamiento flotante acuático dentro de las aguas del lago de Tota.

Objetivos Secundarios de la encuesta

1. Conocer si el concepto de “hospedaje sobre agua” tiene demanda dentro del lago de Tota.
2. Desarrollar una prueba piloto para estimación de demanda sobre la adquisición del servicio de hospedaje dentro de un alojamiento flotante en las aguas de playa blanca.
3. Analizar los aspectos de diseño, configuración espacial, concepto y diseño de interiores que valora el cliente de la estructura de alojamiento flotante presentado.

Definición de las hipótesis de la encuesta

Hipótesis Descriptiva: La intención de compra del servicio de hospedaje dentro de un alojamiento flotante acuático en las aguas de playa blanca es aceptada en un 60% por los bogotanos de estrato 3 a 5.

Hipótesis correlacional 1: Según el diseño arquitectónico y de interiores del alojamiento flotante, los clientes están dispuestos a pagar más por la experiencia turística.

Hipótesis correlacional 2: Si el alojamiento flotante no contamina las aguas del lago de Tota, los clientes estarían dispuestos a hospedarse por más días.

Hipótesis correlacional 4: Si la estadía del turista dentro de un alojamiento flotante acuático va acompañada de un excelente servicio de atención, el cliente estaría dispuesto a recomprar la experiencia ecoturística.

1. *Corte de la investigación:* Estudio cuantitativo confirmatorio.
2. *Alcance de la investigación:* se desarrollará una investigación descriptiva-correlacional, ya que no solo se buscará cuantificar el índice real y actual de los clientes, sino se identificará si existen o no variables claves que indiquen o se correlacionan significativamente con la satisfacción e intención general del cliente.
3. *Diseño de la investigación:* Esta investigación cuantitativa transversal, en su objeto de estudio, se medirá una sola vez en el tiempo (22 diciembre de 2018 hasta el 6 de enero de 2019).
4. *Público objetivo de la investigación:* Clientes potenciales de Bogotá que están dispuestos a pagar por el servicio de hospedaje dentro del sitio turístico boyacense llamado “Complejo Ecoturístico de Playa Blanca” hombres y mujeres de 25 a 65 años de edad, residentes en la ciudad de Bogotá pertenecientes a los estratos económico 3,4 y 5.
5. *Tamaño del Universo:* De acuerdo a la información ofrecida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística Colombiana (DANE) y el área de estratificación y monitoreo poblacional de la alcaldía de Bogotá, el total de personas que pertenecen al estrato socioeconómico 3, 4 y 5 son:

Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Total
2.834.833	486.460	203.114	3.524.407

Tabla 42. Tamaño del universo, elaboración propia.

6. *Instrumento de medición:* cuestionario semi estructurado dirigido a turistas bogotanos pertenecientes al estrato socioeconómico 3, 4 y 5.
7. *Técnica a emplear:* Teniendo en cuenta las características del público objetivo de la investigación se empleará la encuesta presencialmente la muestra dentro del complejo ecoturístico de playa blanca.
8. *Muestreo:* ya que no se cuenta con un listado detallado oficial de todos los visitantes de playa blanca, se seleccionó trabajar con un muestreo aleatorio simple (M.A.S)
9. *Definición del tamaño de la muestra:* con el fin de que los resultados del estudio sean confiables y precisos, se ha decidido trabajar con los siguientes parámetros:
 - N= 3.524.407 personas
 - $Z\alpha = 1,96$ al cuadrado (nivel de confianza del 95%)
 - P= (Porción esperada de éxito o de encontrar un cliente dispuesto a tomar el servicio 50%) 0,5
 - $q = 1-p$ (en este caso 1-0,5) probabilidad de fracaso de un 0,5
 - d= Precisión de la encuesta del 5%

Con estos parámetros se aplicó la fórmula de muestreo proporcional cuando se conoce el tamaño del universo

$$n = \frac{(1,96)^2 (3.524.407) (0,5) (0,5)}{\{0,05^2 (3.524.407-1)\} + \{1,96^2 (0,5) (0,5)\}}$$

$$n = \frac{(3.8416) (3.524.407) (0,5) (0,5)}{\{0,0025 (3.524.407-1)\} + \{3.8416 (0,5) (0,5)\}}$$

$$n = \frac{3.384.840.483}{\{8,811,015\} + \{0.9604\}}$$

$$n = \frac{3.384.840.483}{8,811,015,96} = 0,38416 \text{ Aproximación } 384$$

Tras haber aplicado la formula se estima que el número de encuestas a realizar (muestra) deben ser 384.

Selección y capacitación de los encuestadores: Único encuestador, Angélica María Ruiz.

Validación del campo: con el fin de validar el trabajo de campo, se seleccionó de forma aleatoria un 10% de las encuestas y se validó de ese porcentaje un 10% de la información recolectada.

Procesamiento de la información: La información se procesó y tabuló mecánicamente mediante software especializado Microsoft Excel.

Elaboración del informe final de la investigación: Se elaboró una sección de informe en Microsoft Word en el cual se presentaron resultados y conclusiones de la encuesta para accionarla como parte de los requerimientos de diseño en la propuesta final.

Anexo H. Estimación de demanda para alojamientos flotantes en “Playa Blanca”

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: Angélica María Ruiz Pinto

Reciba un cordial saludo. La presente encuesta se realiza como parte de un proyecto de investigación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, que consiste en conocer la aceptabilidad de diseñar y prestar un servicio de alojamiento flotante acuático que funcionaría como estructura hotelera dentro de las aguas del Lago de Tota.

La finalidad de la encuesta es analizar la demanda y conocer el posible comportamiento de un consumidor potencial.

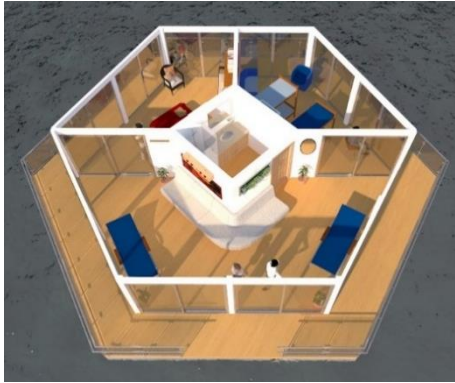
La información brindada se utilizará con fines académicos.

Responder a estas preguntas le tomara solo 3 minutos de su valioso tiempo, gracias.

CUESTIONARIO

Seleccione a continuación la respuesta con la que más se identifique

1. ¿Conoce la alternativa de alojamiento turístico flotante?
O Si O No
2. ¿Se ha hospedado alguna vez en un alojamiento flotante?
O Si O No



3. ¿Qué tipo de diseño de interiores le gustaría dentro del alojamiento?
- Moderno**
 - Clásico**
 - con identidad Muisca**
 - No es relevante**
4. ¿Estaría dispuesto a usar baños en seco o baños ecológicos?
- Si**
 - No**
5. ¿Estaría dispuesto a usar energías alternativas como paneles solares y generadores eólicos?
- Si**
 - No**
6. Esta propuesta está diseñada para que los servicios de aseo (ducha y lavamanos) sean abastecidos por aguas lluvias (agua de la laguna). Califique si está de acuerdo en la implementación de este tipo de sistemas.
- De acuerdo**
 - Medianamente de acuerdo**
 - No estoy de acuerdo**
7. ¿Se hospedaría en un alojamiento flotante como este, sabiendo que no ofrece el servicio de cocina para proteger la fauna y la flora de la laguna?
- Si me hospedaría**
 - No me hospedaría**
8. ¿Durante su estancia en la casa flotante a usted le gustaría?
- Navegar dentro del agua por medio de motores eléctricos**
 - Que esté anclada a un punto fijo (anclas)**
 - Otra: ¿Cuál? _____**
9. ¿Cuántos días se hospedaría en este alojamiento flotante?
- 2**
 - 3**
 - 5**
 - 6 o más**

10. ¿Qué precio pagaría por la noche de hospedaje en este modelo de alojamiento turístico flotante?

300.000COP por persona

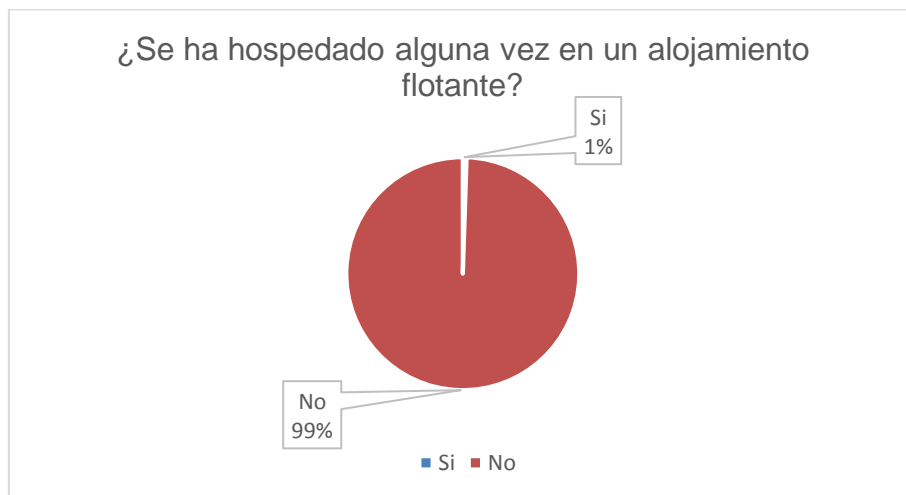
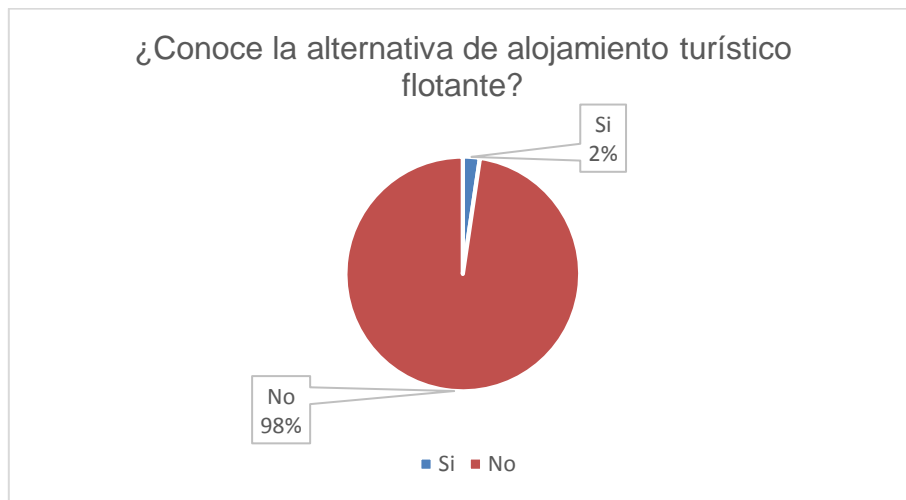
400.000COP por persona

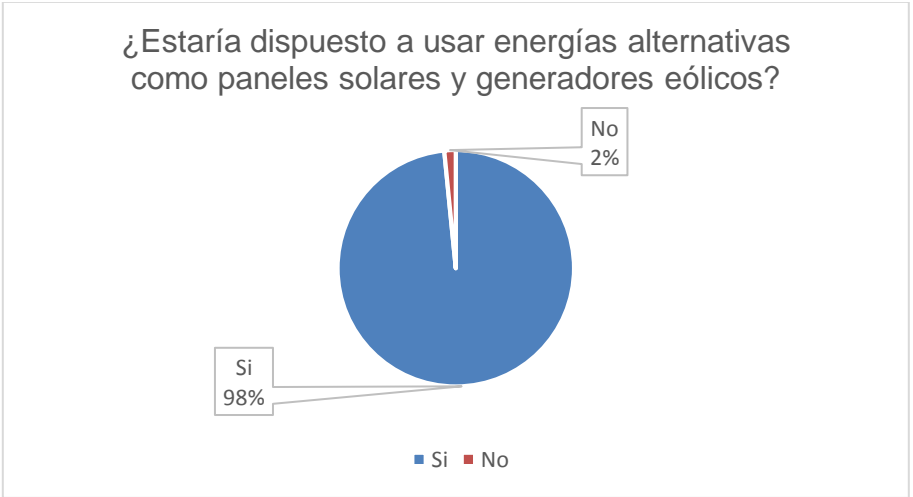
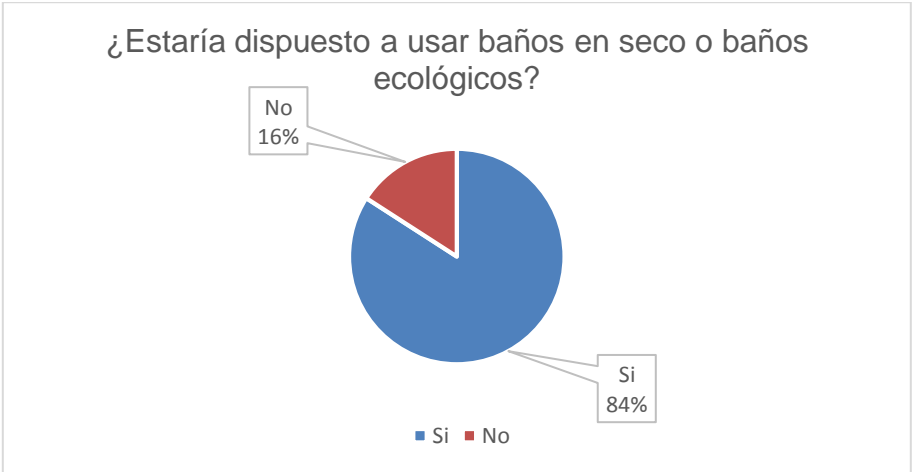
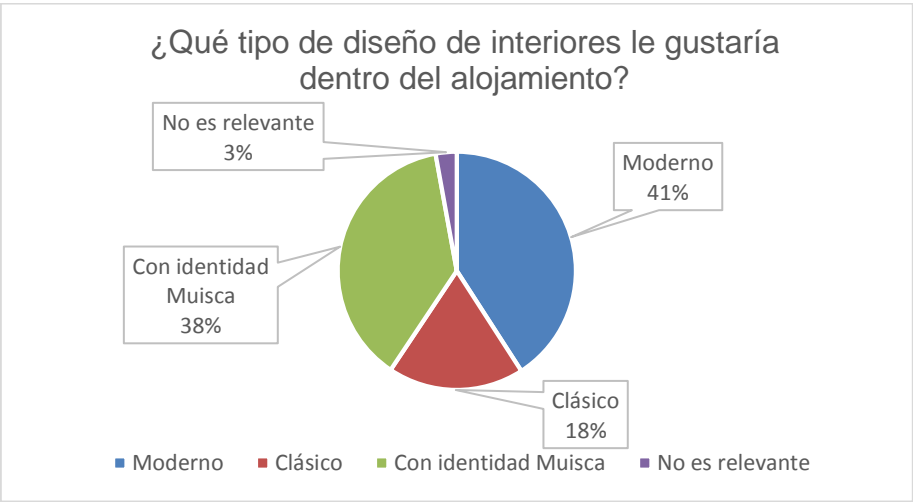
500.000COP por persona

Gracias por su colaboración

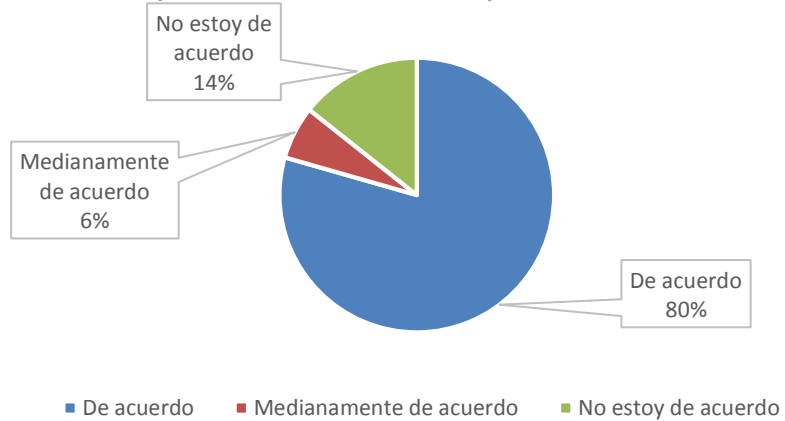
Responsable ANGÉLICA MARIA RUIZ PINTO, estudiante de DISEÑO INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA Sede Duitama.

Anexo I. Tabulación estimación de demanda

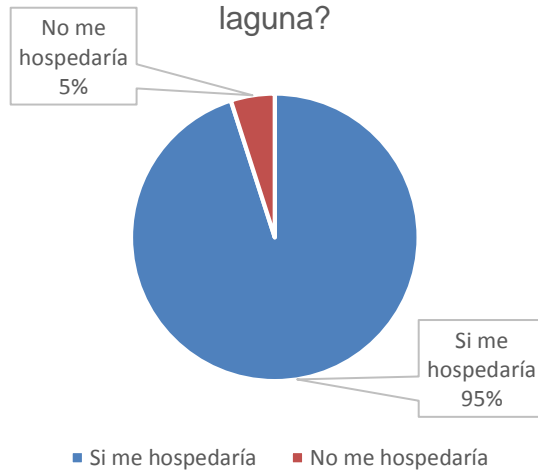




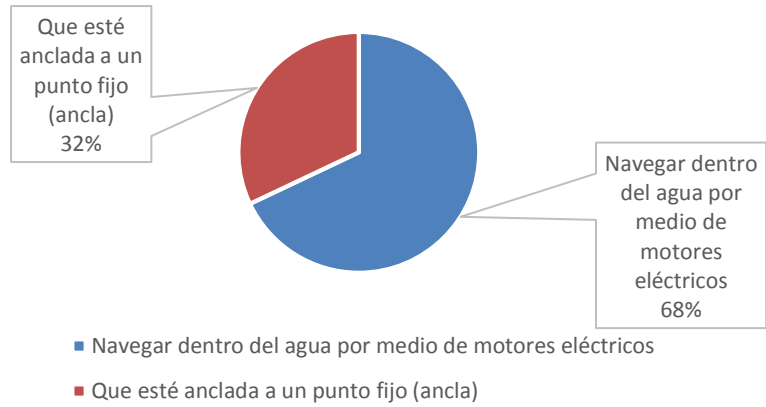
Esta propuesta está diseñada para que los servicios de aseo (ducha y lavamanos) sean abastecidos por aguas lluvias (agua de la laguna). Califique si está de acuerdo en la implementación de este tipo de sistemas.



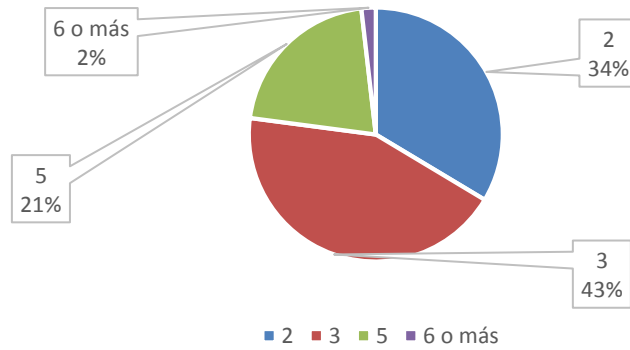
¿Se hospedaría en un alojamiento flotante como este, sabiendo que no ofrece el servicio de cocina para proteger la fauna y la flora de la laguna?

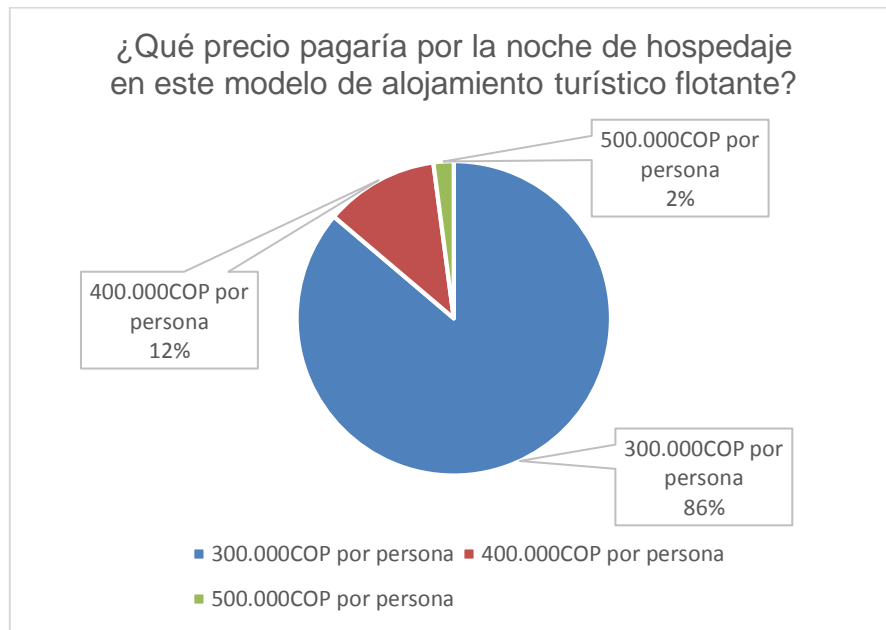


¿Durante su estancia en alojamiento a usted le gustaría?



¿Cuántos días se hospedaría en este alojamiento flotante?



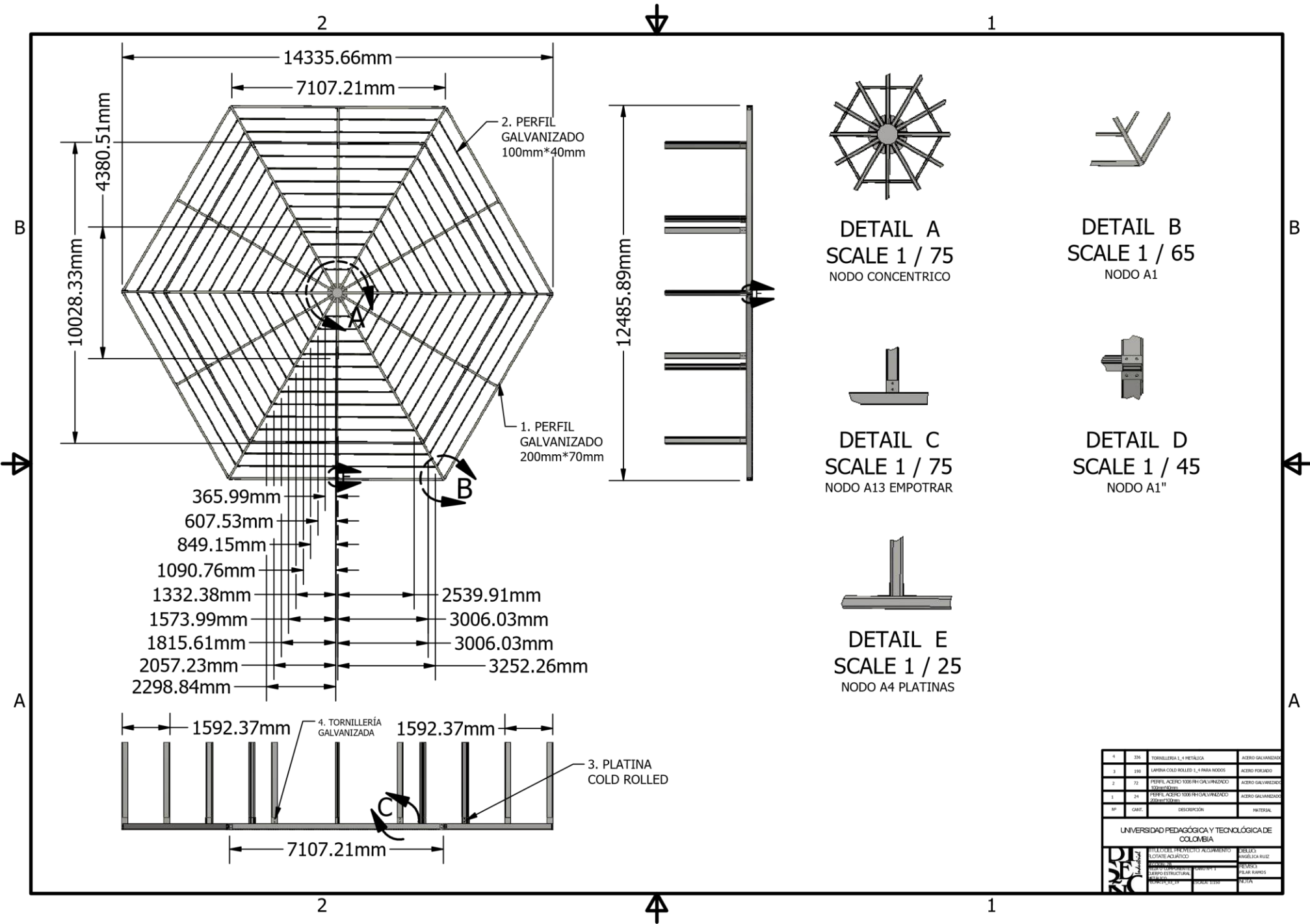


Gráfica 67. Tabulación estimación de demanda

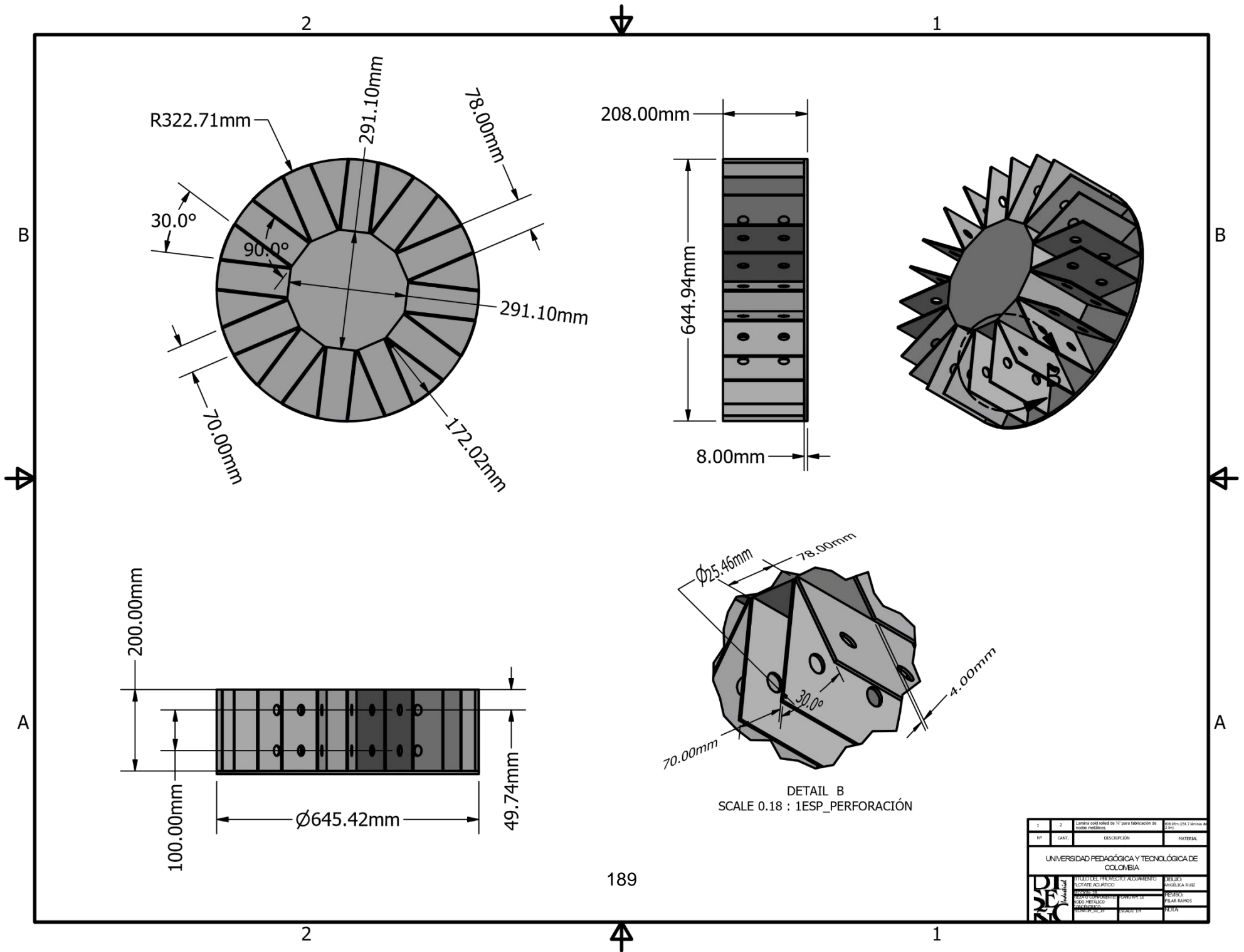
Adicionalmente a la distinción de necesidades, los clientes potenciales manifestaron inquietudes específicas que serán incluidas en los requerimientos técnicos, formales, estéticos, funcionales y ergonómicos formulados para el producto final de la metodología de diseño, algunas de esas inquietudes fueron:

- ¿En dónde se descargan los residuos orgánicos generados en el baño?
- ¿El alojamiento se queda en un punto fijo o puede recorrer la laguna?
- ¿Cómo flota el alojamiento dentro del agua?
- ¿Cómo sé que esa estructura es segura para mí y mi familia?
- ¿Se siente frío dentro del alojamiento?
- ¿Se puede chocar el alojamiento con las orillas de la laguna?
- ¿Cómo funciona el servicio de energía eléctrica dentro del alojamiento?
- ¿Cómo recolectan el agua que se va a usar en el baño?
- ¿Qué pasa con la basura generada por ese atractivo turístico?
- ¿Es seguro el ingreso de niños y ancianos?
- ¿Si me subo en Playa Blanca me puedo bajar en Aquitania?

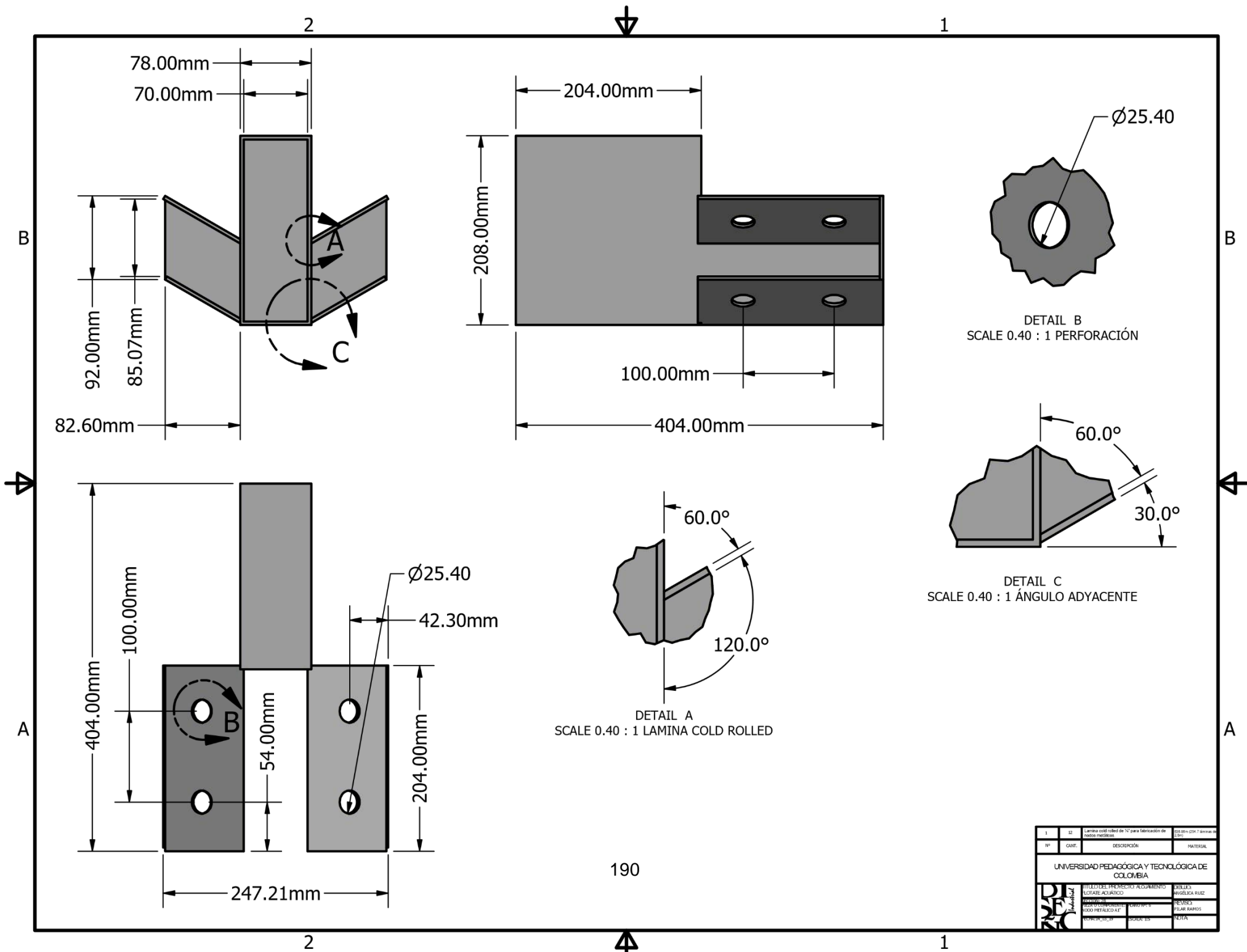
Anexo J. Planos Técnicos



1	20	TORNILLERÍA L Y PASTILLA	ACERO GALVANIZADO
2	190	LAMINA COLD ROLLED L 4 PUNA RODOS	ACERO FORJADO
3	72	PERFIL ACERO 100*40 GALVANIZADO 300*50*50	ACERO GALVANIZADO
4	24	PERFIL ACERO 200*70 GALVANIZADO 200*70*50	ACERO GALVANIZADO
MP	DAVE	DESCRIPCION	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	MILENIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO FLORETA ACUÁTICA		JULIANA ANGÉLICA RUIZ
	REVISOR INGENIERO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS INGENIERO ESTRUCTURAL		REVISOR INGENIERO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS INGENIERO ESTRUCTURAL
		ESCALA: 1:500 ESCALA: 1:500	FECHA: FECHA:

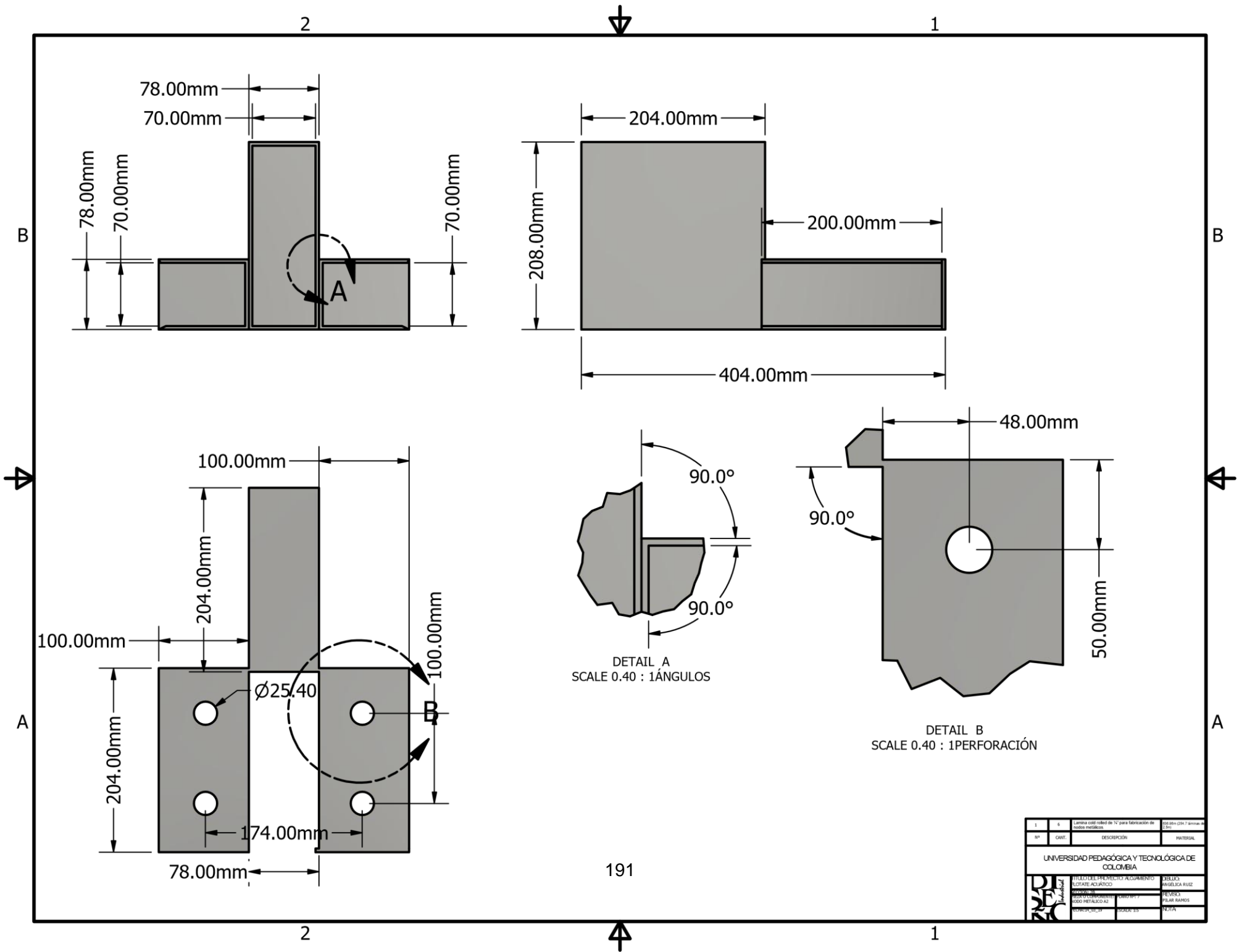


1	2	Descripción	MATERIAL
		Lamina con rollos de 1/2" para fabricación de forma presionada	209.90 x 204.76 mm x 1.27
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
TÍTULO DEL PROYECTO: ALUMENOS DE TALLERES ADICIONALES		AUTORA: ANGÉLICA RUIZ	
FECHA DE ENTREGA: 2023-07-11		REVISOR: PABLO RAMÍREZ	
AUTOR: PABLO RAMÍREZ		FECHA: 2023-07-11	

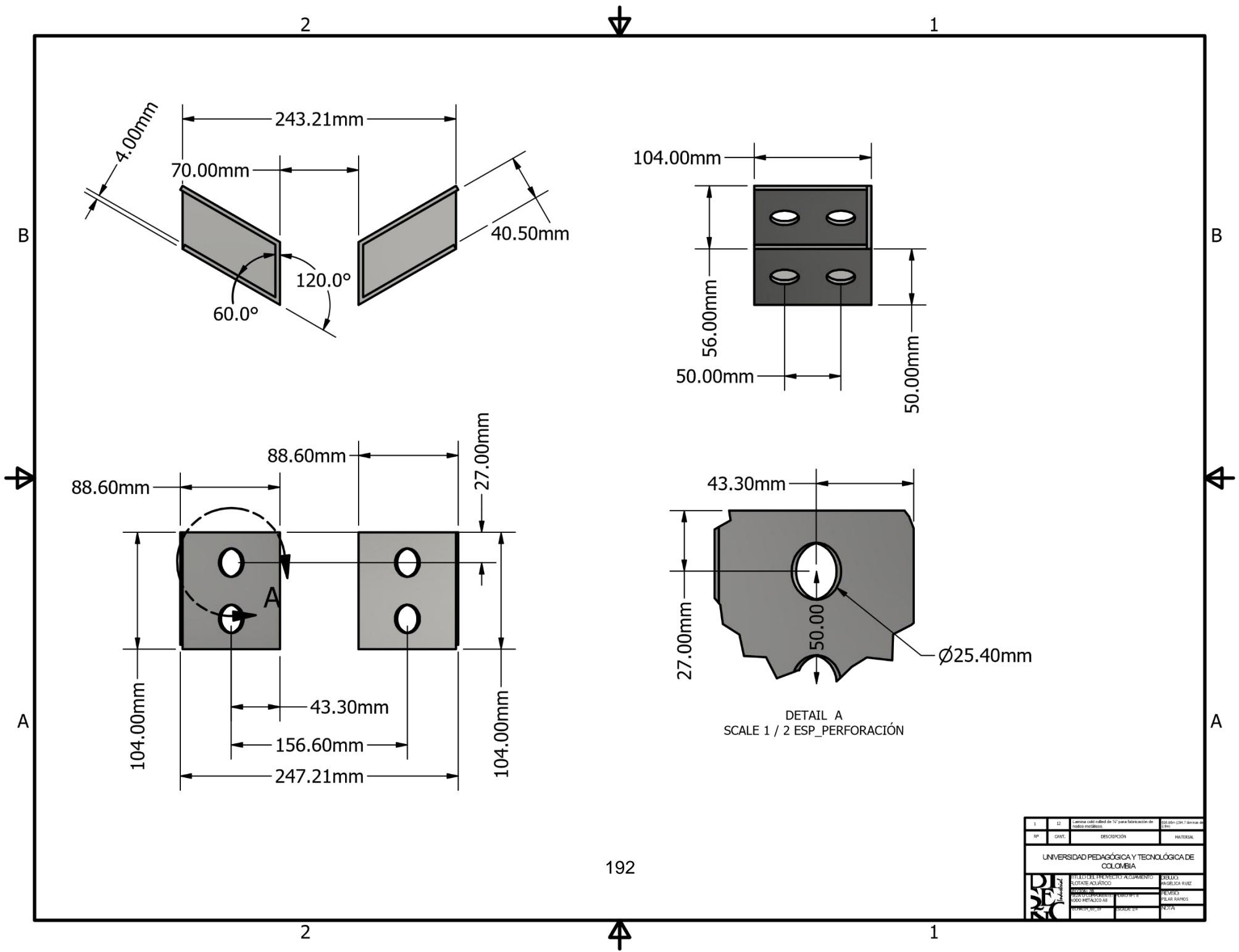


190

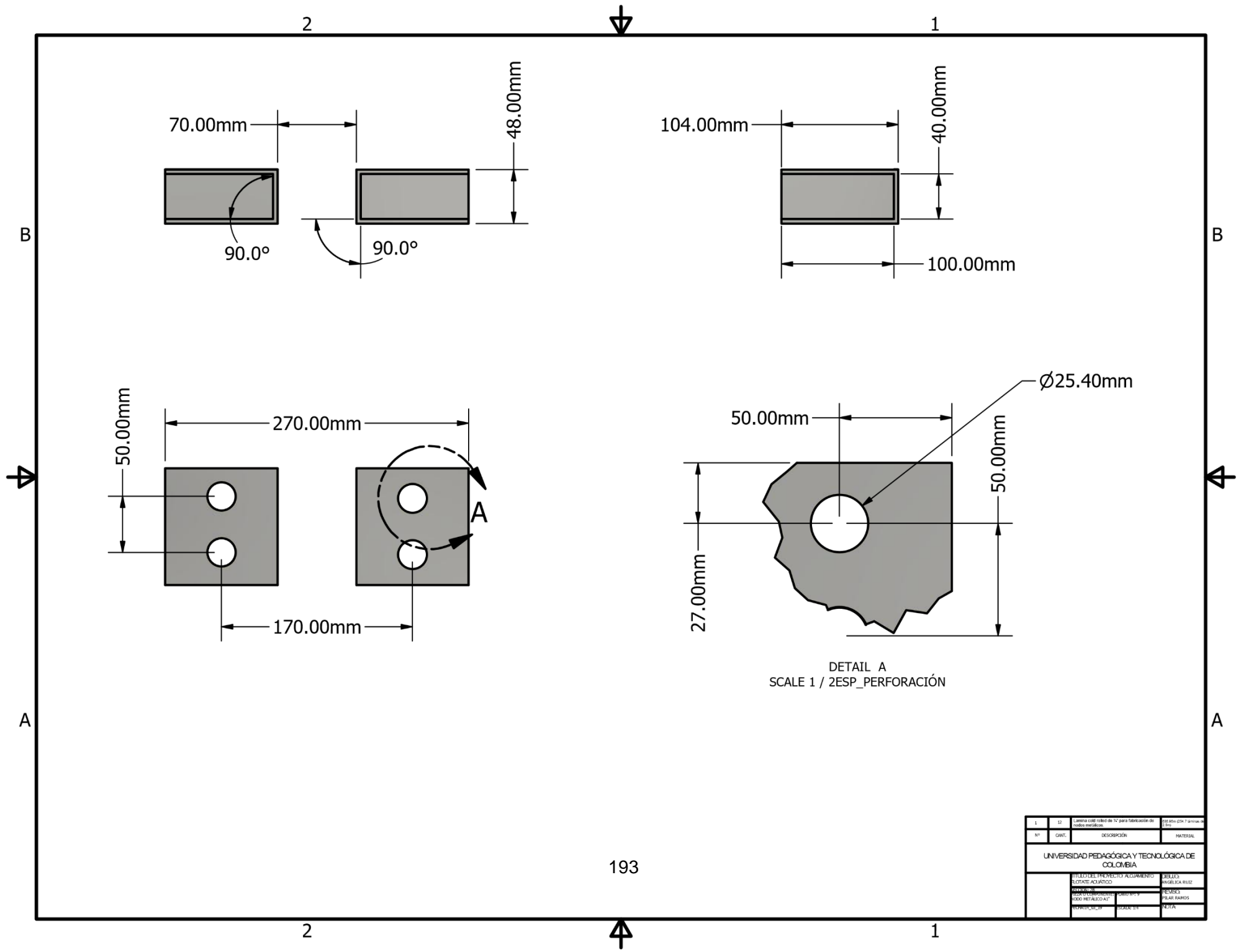
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	12	Lamina cold rolled de 70 para fabricación de radios metálicos	202.00x1207.13mm x 0.5mm
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
FACULTAD DE INGENIERÍA		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS	LABORATORIO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA		GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MECÁNICA DE FLUIDOS	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MECÁNICA DE FLUIDOS
NOMBRE DEL ESTUDIANTE		NOMBRE DEL TUTOR	FECHA



1	6	Carroz con rodil de 12 para fabricación en bomba metálica	100 mm (20 x 7 años de Educa
RP	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	TÍTULO DEL PROYECTO ACUMENIO LOTATE ACUÁRICO		PROFESOR ANGÉLICA RUIZ
	ASIGNATURA MATERIA DE PROYECTO ACUMENIO Y DISEÑO MECÁNICO II		REVISOR FLAVIO SUAREZ
DESARROLLADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA

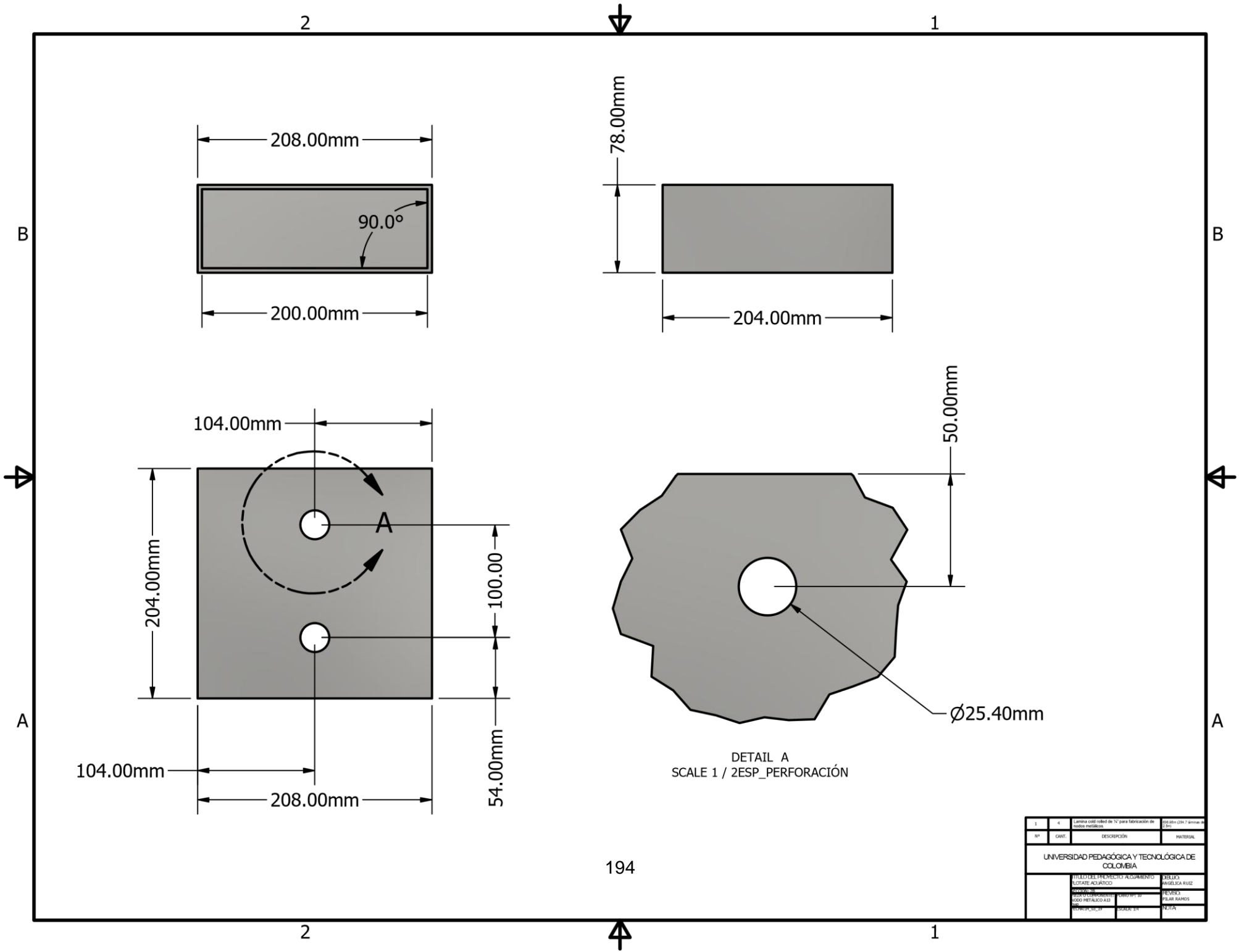


1	12	Lamina cold rolled de 12" para fabricación de moldes metálicos	500.00m (254.7 átomos de 1.2m)
IP	CANT	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	PROFESOR TITULAR	ALVARO ALVARADO	ANGÉLICA RUIZ
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	ANDRÉS FERRER	ELIENOR BARRERA
PROFESOR DE INVESTIGACIÓN	ANDRÉS FERRER	ELIENOR BARRERA	ELIENOR BARRERA
PROFESOR DE INVESTIGACIÓN	ANDRÉS FERRER	ELIENOR BARRERA	ELIENOR BARRERA

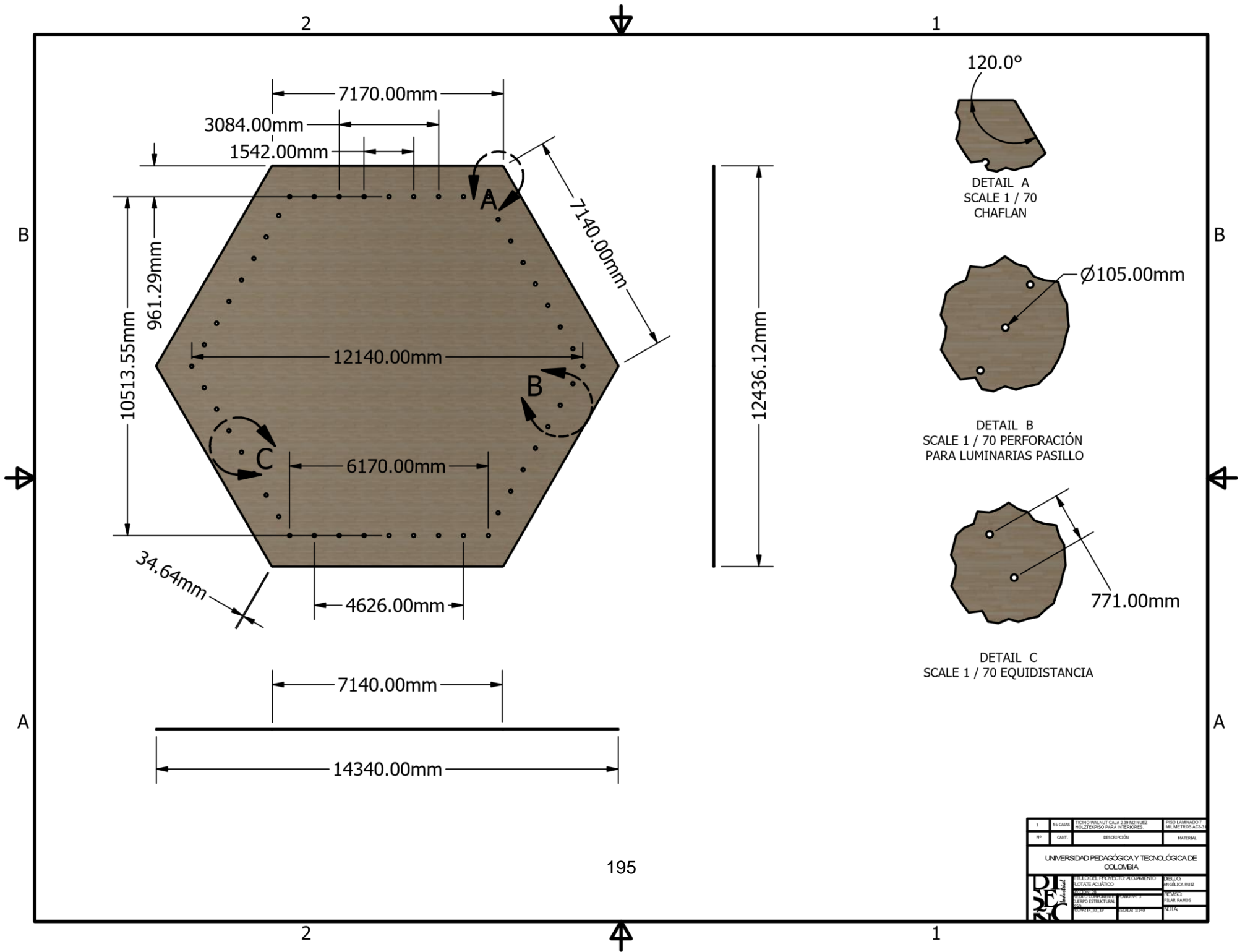


DETAIL A
SCALE 1 / 2ESP_PERFORACIÓN

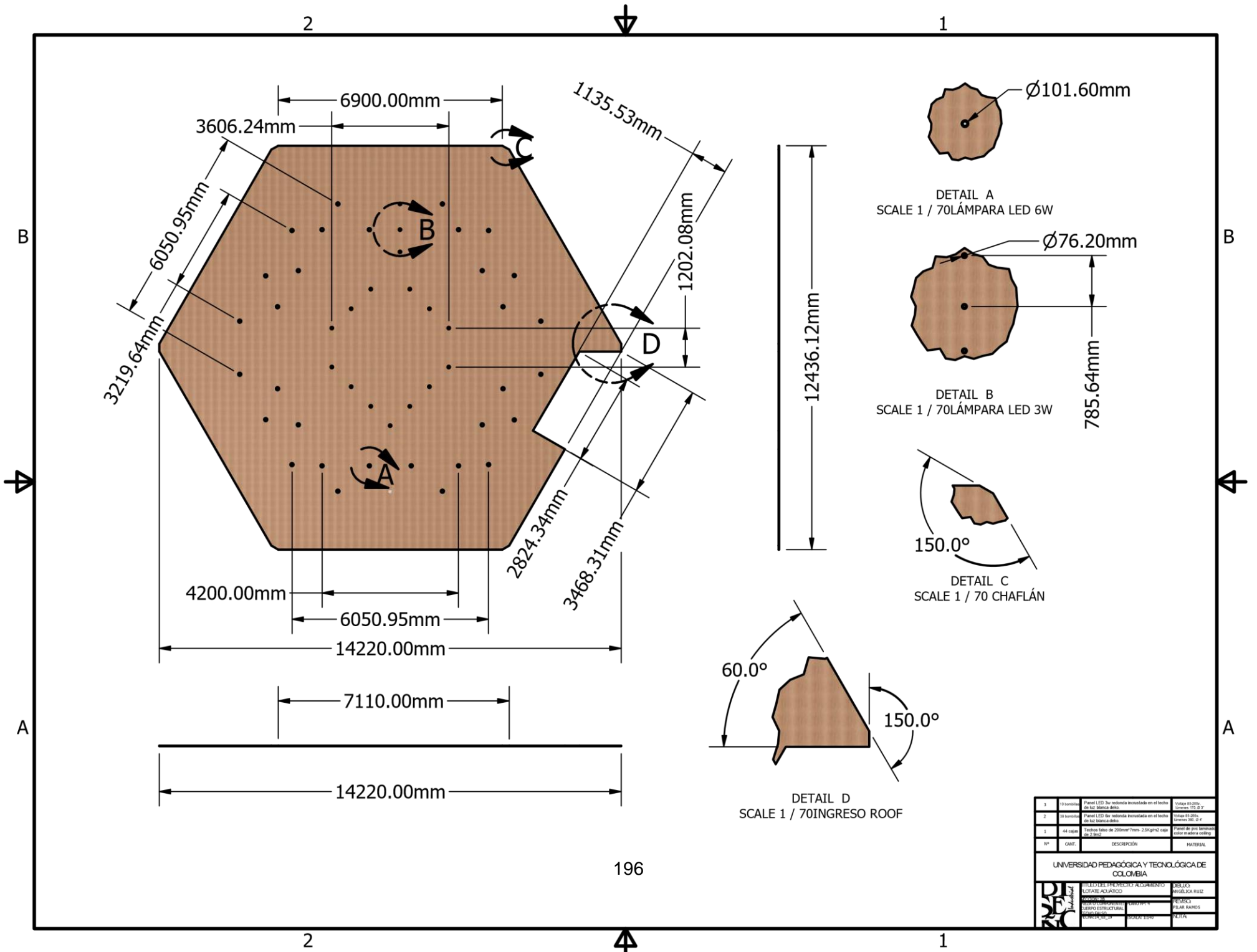
1	12	Lamina café robot de 12" para fabricación de rodillo mecánico	300 60x 20x 7 mm 12 mm
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
		TÍTULO DEL PROYECTO: ASAMBLADO ELOTATE ACHICADO	PROFESORA ANGÉLICA RUIZ
		FECHA DE ENTREGA: 2020-01-17	REVISOR JUAN RAMIRO
		FECHA DE ENTREGA: 2020-01-17	NOTA N/A



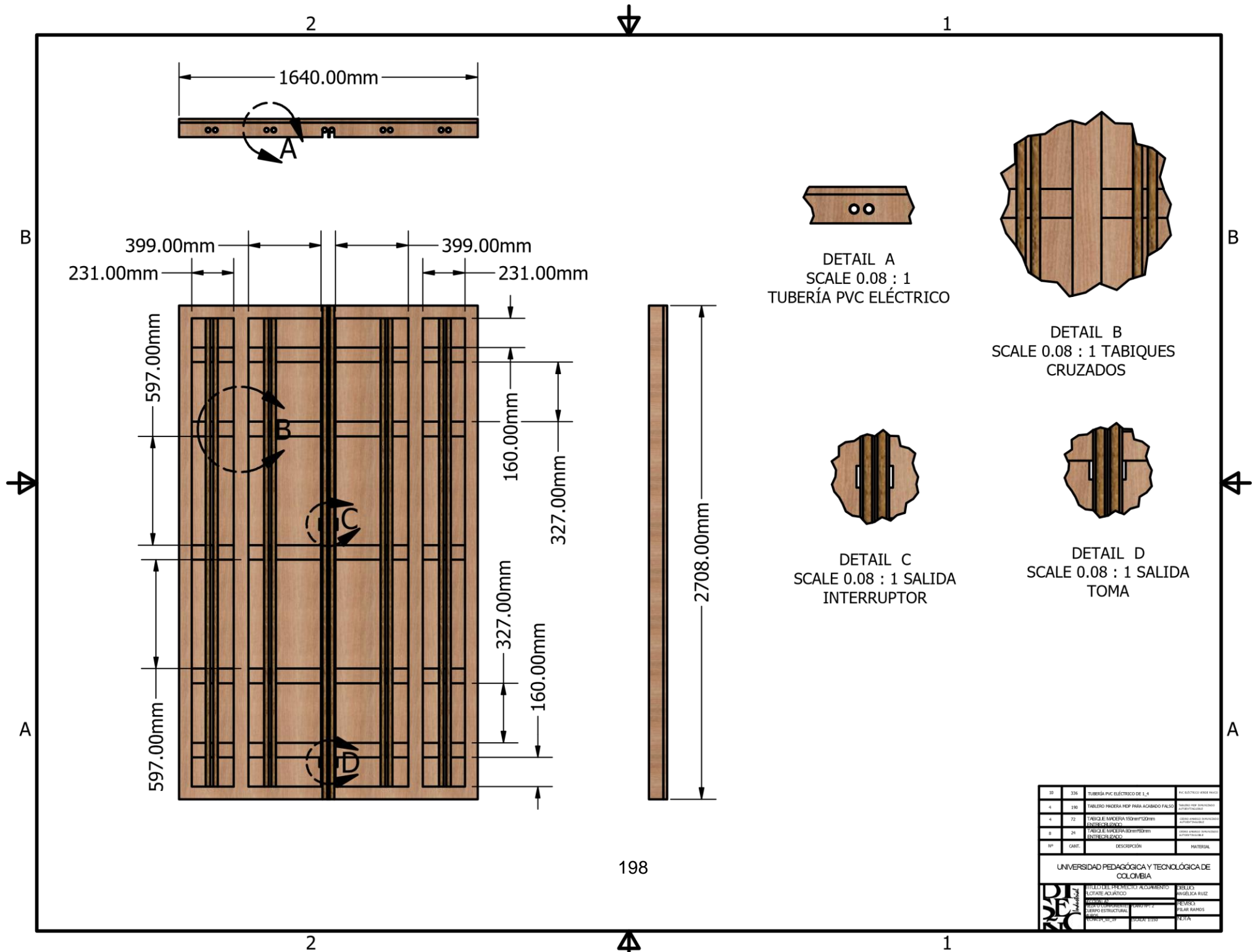
1	4	Lamina cold rolled de 12" para fabricación de rodos metálicos	200 mm (204.7 mm) de espesor
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
TÍTULO DEL PROYECTO AL CUMPLIRLO LÓRRAINE ACIARDO		DISEÑO ANGÉLICA RUIZ	
REVISOR LÓRRAINE ACIARDO		REVISOR PIETRO BARRÓN	
DISEÑADOR LÓRRAINE ACIARDO		DISEÑADOR PIETRO BARRÓN	



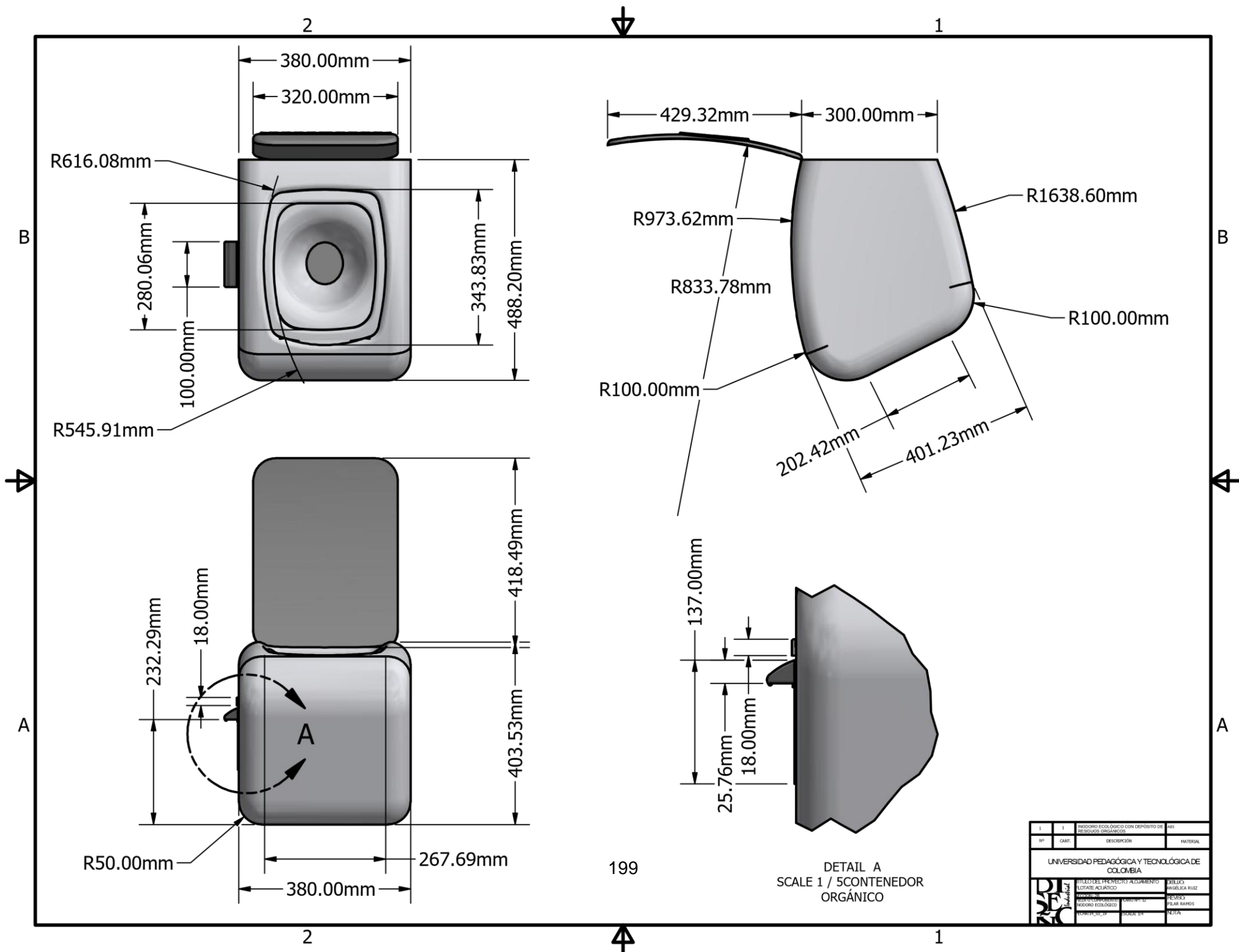
Nº	SI CALA	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	SI CALA	TIPO WILBUR CAJA 231 MC BUZ POLITECNICO PARA INTERIORES	PIRO LAMINADO 7 MC METROS 60.2.3
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	PROFESOR	ALUMNO	FECHA
	ILUSTRACIÓN: FRANCISCO ALBERTO BOTATE ACARJÓ DISEÑO: ANGLICA RUIZ	TÍTULO: PLATEA DE PASILLO MATERIA: PLATEA DE PASILLO	FECHA: 15/05/2023 PLAZA: RAMOS
DISEÑO: FRANCISCO ALBERTO BOTATE ACARJÓ DISEÑO: ANGLICA RUIZ	TÍTULO: PLATEA DE PASILLO MATERIA: PLATEA DE PASILLO	FECHA: 15/05/2023 PLAZA: RAMOS	DISEÑO: ANGLICA RUIZ



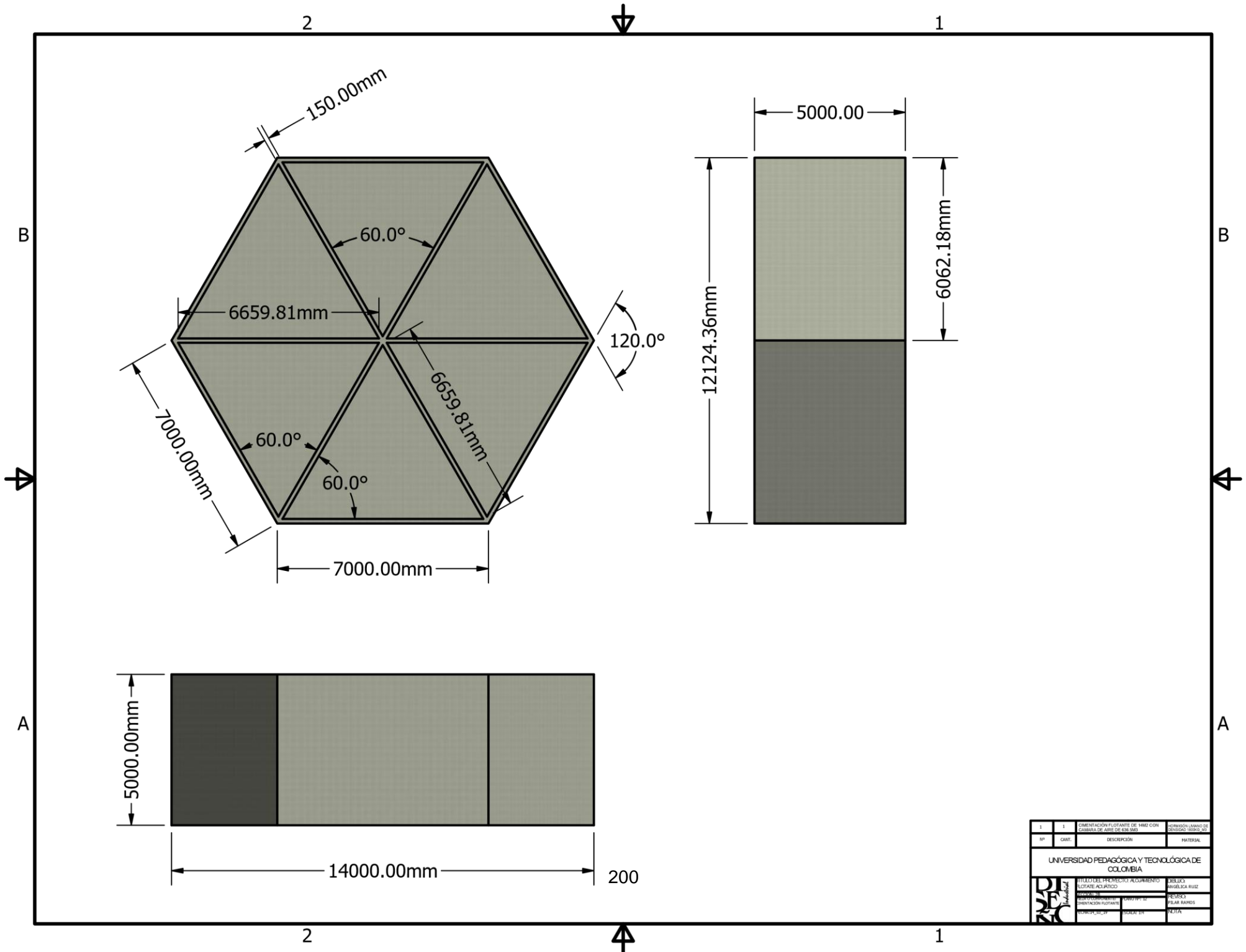
3	10 unidades	Panel LED de redonda instalada en el techo de la oficina de la planta	Voltage 60-200V, Corriente 175 A
2	30 unidades	Panel LED de redonda instalada en el techo de la oficina de la planta	Voltage 60-200V, Corriente 300 A
1	8.44 cajas	Tejido plano de 200mm/Techo: 2.00mm/2.00mm/2.00mm	Panel de fibra cementada color madera castaño
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
TÍTULO DEL PROYECTO Y ACOMODAMIENTO		FACULTAD DE INGENIERÍA	
CATEDRÁTICO		INGENIERA RUIZ	
PROFESOR		INGENIERA RUIZ	
ESTUDIANTE		INGENIERA RUIZ	
CATEDRÁTICO		INGENIERA RUIZ	
PROFESOR		INGENIERA RUIZ	
ESTUDIANTE		INGENIERA RUIZ	
NOTA			



ID	336	TUBERÍA PVC ELÉCTRICO DE 1/4	PVC ELÉCTRICO UNIMAN
4	190	TABLERO MADERA HEP PARA ACABADO FALSO	MADERA HEP ACABADO FALSO
1	72	TABLA E MADERA 150x120x20mm ENTRECEJA 02002	MADERA HEP ENTRECEJA 02002
8	24	TABLA E MADERA 100x100x20mm ENTRECEJA 02002	MADERA HEP ENTRECEJA 02002
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	TÍTULO DEL PROYECTO / ALUMNO		TELÉFONO
	LODARE AQUÍ		ANGÉLICA RUIZ
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO		FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO	FECHA
LUBRO ESTRUCTURAL		LUBRO ESTRUCTURAL	LUBRO ESTRUCTURAL
LUBRO ESTRUCTURAL		LUBRO ESTRUCTURAL	LUBRO ESTRUCTURAL



1	1	INDICIO ECOLÓGICO CON DEPÓSITO DE RESIDUOS ORGÁNICOS	IMP
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
TÍTULO DEL PROYECTO: ADOPTANDO EL ESTILO ACADÉMICO		DISEÑO: ANJELICA RUIZ	
AUTOR: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOGOTÁ		REVISIÓN: PILAR RAMOS	
PROYECTO: INDICIO ECOLÓGICO		FECHA: 15/04/2014	
REVISOR: JH		NOTA:	



1	1	COMENTACIÓN FLOTANTE DE VINO CON CÁMARA DE AIRE DE 600 LBS	FORMACIÓN UNIV. DE BOGOTÁ
NO.	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA			
	TÍTULO DEL PROYECTO	ACORDAMIENTO	PROFESOR
	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA
	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA
	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA