



LA ANTÁRTICA DE LA DERIVA

Un retorno al habitar itinerante en el continente
blanco

por
SOFIA VALENZUELA PARRA

TESIS PROYECTUAL presentada a la Escuela de
Arquitectura de la Pontificia
Universidad Católica de Chile para optar al título
profesional de Arquitecto y grado de
Magíster en Arquitectura (marq)

TALLER ARQUITECTURA ANTÁRTICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

PROFESORES GUÍA

Arturo Lyon
Tomas Tironi

Agradecimientos

A Arturo Lyon y Tomas Tironi, gracias por la libertad, confianza, y tiempo en las largas discusiones sobre el proyecto. A Francisco Milla, Ingeniero Estructural, por su asesoramiento constante respecto a la estructura en condiciones extremas. A Andrés Fernández, Oficial de Marina en retiro e Ingeniero Naval Mecánico, por su enseñanza y contribución sobre el mundo de la náutica y la Antártica. A Tomas Coello, Ingeniero Eléctrico, por su disposición y guía respecto al funcionamiento con energías sustentables.

A Bárbara Rozas por sus comentarios tan certeros. A Pilar Lira por la serie de conversaciones distendidas. A Gregorie Dorthé por su introducción en la náutica. A Jesús Fuentevilla por su aporte en la literatura y referentes.

A Antonieta Parra y Claudio Valenzuela, por su apoyo incondicional. A Natalia Valenzuela y Juan Pablo Valenzuela por su acompañamiento. A mi familia, amigas y amigos, quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudar y a acompañar cuando se necesitó.

Las imágenes exhibidas junto a los títulos, en el inicio de cada capítulo, forman parte de un atlas personal de la Antártica construido a lo largo de la investigación como una colección libre de objetos de interés relacionados con cualidades esenciales de este territorio, dentro de los cuales se observan en paisaje, luz, atmósferas, historia, imaginarios, registros y levantamientos.

Índice

I. INTRODUCCIÓN	9
II. FORMULACIÓN	13
Problemática de Investigación	
Preguntas de Investigación	
Hipótesis	
Objetivos	
Metodología	
III.A ARGUMENTO TEÓRICO	25
CONCEPTOS	27
Cambio climático	
Deriva	
Itinerancia	
Relación con el paisaje	
Base v/s Estación	
Habitar hidrodinámico	
Registros	
OBSERVACIONES	33
Las expediciones	
Paisaje de mar y hielos	
Las bases	
La colección	
III.B ARGUMENTO PROYECTUAL	45
REFERENTES	47
Deriva, empuje de hielos y flotación	
Modos de habitar el mar	
Vehículos de exploración Antártica	
Cruceros y buques de investigación	
ESTRATEGIAS DE PROYECTO	55
Forma Plataforma	
Programa Bóvedas	
Movimiento Territorio	
OPERACIONES DE PROYECTO	63
División estructural	
Organización programática	
Inserción territorial	
IV. CONCLUSIONES	79
V. BIBLIOGRAFÍA	83



Fig 1. Collage. Elaboración Propia

Resumen

La tierra se calienta, los efectos del cambio climático son cada vez mas notorios y se podría decir que la Antártica es el continente barómetro. Esto no sólo por su capacidad para demostrar las cantidades de dióxido de carbono con sus muestras, sino que también por su alta cantidad de agua dulce, importancia del mar congelado como superficie reflectora de luz solar que devuelve al espacio, etc. En consecuencia, la presencia humana permanente en el continente ha aumentado notoriamente en los últimos años, con científicos y turistas.

Por otro lado, la Antártica se encuentra bajo un Tratado de Paz y colaboración científica (1959) que no ha dejado de lado el intenso proceso de reclamaciones territoriales durante los últimos años. A partir de esto, en el periodo post guerra, las naciones aumentan su presencia territorial, para lo cual construyen distintas bases en el continente blanco.

La presente investigación considera los viajes heroicos como experiencias notables de colaboración científica y técnica que lograron habitar de forma itinerante en la Antártica, a través de distintos dispositivos de habitabilidad. La experiencia interdisciplinar del viaje promueve una lectura profunda e integral del territorio a través de sus diversas capas, una visión que se ve reflejada en viajes de Alexander Von Humboldt (1799-1804) y representada en diagramas: territorio + ciencia / notación científica y representación.

A partir de lo anterior, se estudiarán estas distintas e itinerantes maneras de habitar el continente blanco, como auténticas formas de apropiarse de la Antártica. La primera aproximación al proyecto será a partir del levantamiento del comportamiento del mar y su congelamiento en la Antártica durante las distintas temporadas del año, llegando a duplicar su superficie en los periodos más fríos.

El proyecto se sirve de la definición de Boris Ivelic (2005), sobre los objetos como dispositivos de habitabilidad arquitecturizada, para crear una estación flotante de colección, investigación, estudio marítimo y difusión científica, que se mueve con la formación de los hielos, desplazándose a la deriva, rodeando la península de oriente a poniente según las propias dinámicas del mar.



Fig 2. B.D.D.D.H.J.M.M y W. (1909).
[Fotografía]. Recuperado del libro El
corazon de la Antártica. Shackleton.



Fig 3. Zumthor,P. (2007). Bruder Klaus
Field Chapel. [Fotografía] Recuperado de
tectonica.archi.



Fig 4.Pointing,H. (1991). Antarctic Grotto.
[Fotografía] Recuperado de Hulton Archive.

I. INTRODUCCIÓN



Fig 5. Wilson, E. (1902). [Ilustración]. Recuperado del libro South Polar Times.

El continente antártico fue el último que se descubrió en el planeta, lo que gatilló diversas expediciones, donde debido a sus condiciones geográficas y antrópicas no fue fácil llegar ni asentarse. En efecto, a pesar de que se descubriese en 1820, con los avances tecnológicos recién en 1895 empezó el periodo de expediciones heroicas hacia la Antártica, con carreras de diversos países por ser el primero en llegar al Polo Sur. Estas historias de los primeros expedicionistas en lograr llegar al centro de la Antártica siguen siendo populares después de un siglo, "habiéndose escrito más libros de esos 21 años (1895-1916) que de toda la historia desde su descubrimiento en 1820" (Hawkins, s.f).

La Primera Guerra Mundial puso fin a la época heroica. El último viaje de ese periodo fue la expedición imperial transantártica liderada por Shackleton en 1914-1916, pero aún así debido al imaginario que se creó tras los textos, historias, fotografías, pinturas, etc. Al pensar en Antártica, se crea la imagen de exploradores que se mueven lentamente en el hielo con sus ropas... y sus barbas congeladas.

No obstante, también hay otra imagen que nos lleva a la Antártica que lamentablemente está ligada al fenómeno del cambio climático, en donde las figuras que pueden aparecer son los icebergs cayendo al mar, derretimiento de los hielos, animales afectados, etc. La Antártica es un continente que se ve directamente dañado por el fenómeno del cambio climático, en tanto su investigación, estudio y difusión son fundamentales para predecir además de entender el mismo fenómeno del cual se ve damnificado.

Debido a lo anterior, diversos países bajo el Tratado de paz y colaboración científica firmado en 1959, han aumentado su presencia en el continente con bases científicas, en donde se realizan investigaciones y estudios que ayudan a entender el fenómeno. Ahora bien, se podría decir que no ha dejado de existir un interés geopolítico¹ en el continente antártico desde el periodo post guerra incluso durante el Tratado, que ha llevado a variados países a establecer bases en puntos estratégicos, lo que se podría explicar debido a que los países firmantes del Tratado no han eliminado las reclamaciones.

Sin embargo, el concepto de base antártica con el tiempo ha ido cambiando hacia algo más parecido a una estación sin un lugar establecido como son la estación Halley VI o Estación Glaciar Unión, que se parecen más al habitar histórico en el continente, el cual ha sido a través de dispositivos de habitabilidad, con viajes que han permitido recorrer y levantar más información del territorio.

Esta investigación tiene como interés explorar los dispositivos de habitabilidad como posible forma de habitar el continente, una nueva estación que recoge claves en la forma de asentarse desde la expedición heroica, caracterizada por su condición itinerante, estar ubicada en el mar de la península Antártica, que sirve como soporte para una diversidad de disciplinas y usuarios, además de almacenar diversos tipos de registros como son las muestras, colecciones y levantamientos.

¹ Un fenómeno geopolítico es la manifestación de la lucha entre grupos humanos traducida en la disputa, pelea o combate por el predominio (preponderancia, preeminencia, superioridad, influencia) sobre la totalidad o una porción del espacio geográfico. (Portillo, 2001)

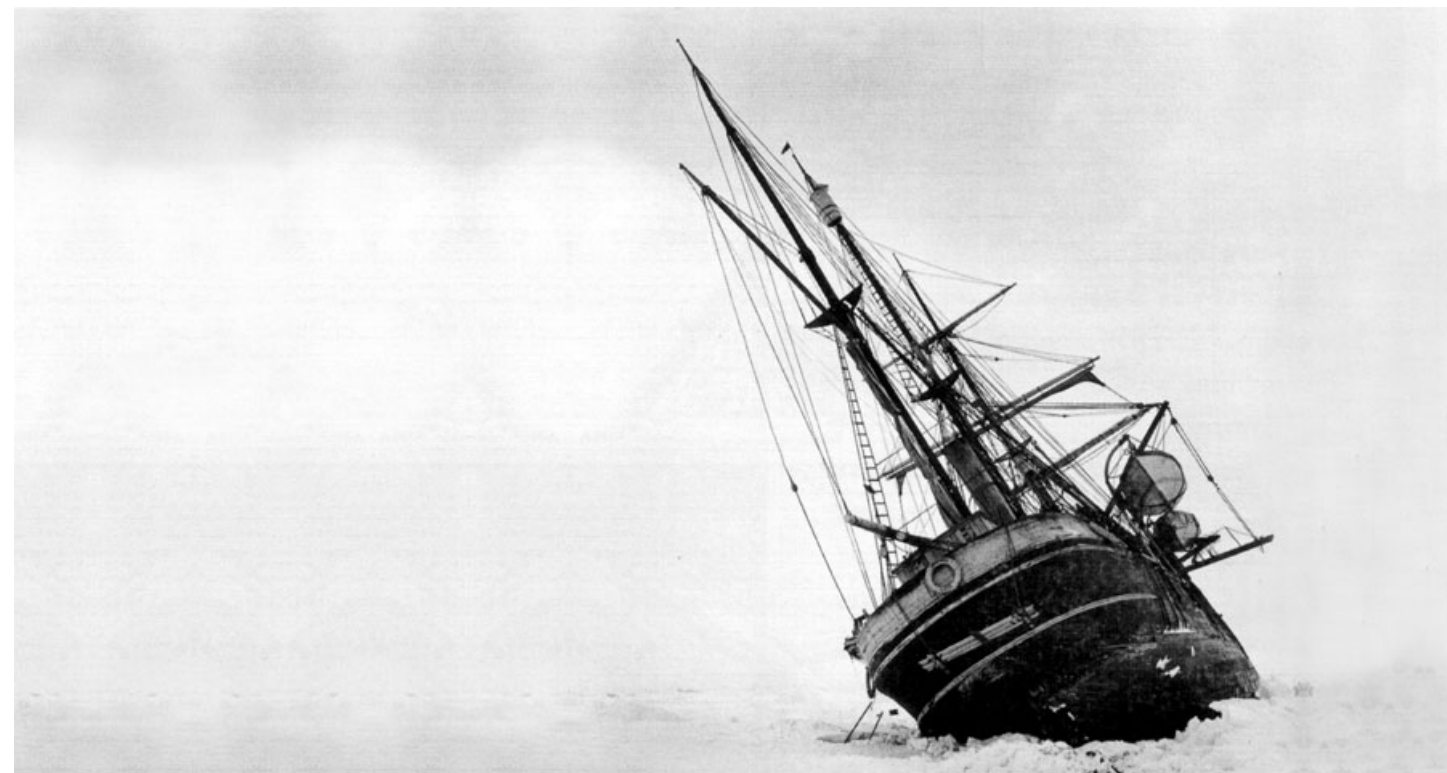


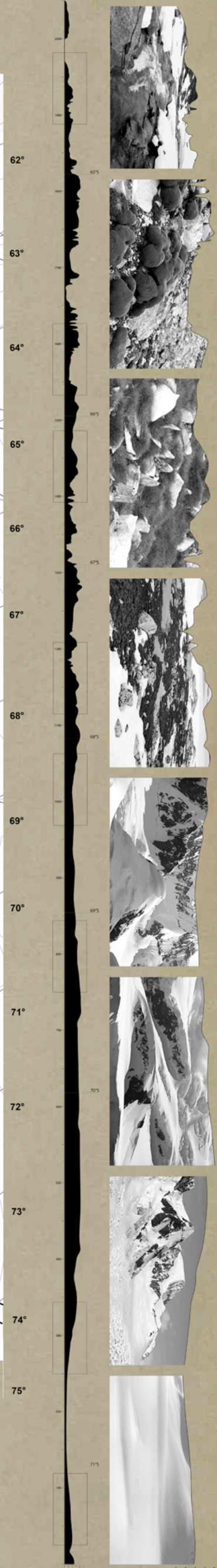
Fig 6. Hurley, F. (1920). [Fotografía]. South.

II. FORMULACIÓN

This map displays the Antarctic Peninsula and surrounding regions, overlaid with a complex network of data series. The legend in the top left corner identifies the following elements:

- SARIS**: Represented by yellow dots.
- INTOS GEOGRÁFICOS**: Represented by blue dots.
- INTOS HISTÓRICOS**: Represented by black dots.
- RUTAS**: Represented by black lines.
- VENTOS**: Represented by blue dashed lines with arrows.
- Preservación de la memoria**: Represented by red dashed lines.
- Preservación de la memoria**: Represented by red dashed lines.
- Dispositivo de latido**: Represented by red dashed lines.

The map also features a coordinate grid with longitude markers at 57°, 58°, 59°, 60°, and 61° at the top. A compass rose is located in the top right corner. The Antarctic Peninsula is shown in white, with surrounding waters and ice shelves in light gray. The map is densely populated with data points and lines, particularly in the central and northern regions of the peninsula.



En la actualidad, habitar el continente antártico se vuelve importante puesto que la investigación y estudio del territorio tiene respuestas de cómo ha cambiado el mundo en los últimos años, ayudando a proyectar cómo será el fenómeno del cambio climático en los próximas décadas. En consecuencia, buscar claves de cómo debe ser este habitar es un tema contingente, pero para realizarlo, las naciones deben estar bajo las condiciones planteadas en el Tratado Antártico firmado en 1959.

A partir de lo anterior, dada la condición estática que tienen las bases en un lugar determinado en el territorio en donde no existen demarcaciones territoriales, todas las construcciones a excepción de una estación francesa-italiana son administradas por la propia nación. De esta forma, se podría deducir que las estaciones tienen un posicionamiento geopolítico en el territorio antártico, sin que, necesariamente, los países tengan un interés de poseer. Es decir, tener una base científica actualmente en el continente permite participar y decidir ante la toma de decisiones en las reuniones RCTA, además de obtener presencia geoestratégica en el territorio. Asimismo, debido a su carácter estático, las bases generan un impacto en el ecosistema, pues en su mayoría, para su funcionamiento generan un gasto energético que conlleva el uso de combustibles fósiles, los que son altamente contaminantes para el territorio antártico.

intercambio de conocimiento ante las investigaciones y avances que se realizan diariamente.

La presente investigación plantea reformular la base Antártica como hito territorial, retomando la itinerancia como la manera histórica de habitar el continente, considerando los principios de colaboración, investigación y difusión cultural declarados en el Tratado:

Convencidos de que el establecimiento de una base sólida para la continuación y el desarrollo de dicha cooperación, fundada en la libertad de investigación científica en la Antártida, como fuera aplicada durante el año geofísico internacional, concuerda con los intereses de la ciencia y el progreso de toda la humanidad. (Tratado Antártico, 1959, p.36)

Esta investigación se enmarca en la tradición de expediciones Antárticas, como forma de habitar y de permitir su conocimiento desde el movimiento, caracterizadas por su condición aventurera, itinerante y científica que van desde los años 1820 a 1950. Época que define el imaginario cultural que existe de Antártica con viajes que fueron impulsados por intereses que abarcan desde las ciencias a las artes. Así pues, participaron variadas disciplinas que se complementaban con el objetivo de llegar al destino y recoger información del continente.

Como contrapunto a un contexto global de turismo en masa y tiempos acelerados que ya están presentes en Antártica por el turismo que aumenta constantemente, la propuesta busca reformular la base como vehículo de observación lenta, asociada a los tiempos de crecimiento y movimiento de los propios hielos que recorren la península Antártica, constituyendo un espacio apto para la investigación, colección y estudio marítimo que genere una relación de persona en constante movimiento con el paisaje.

La propuesta de esta tesis toma como referencia la última y más famosa expedición heroica, marcada por el barco de Shackleton encallado a la deriva entre hielos, recorriendo 2.100 km aproximadamente, en donde con el movimiento del barco, la tripulación se hizo parte de los movimientos naturales propios del continente. Por ello, a partir del fracaso de Shackleton, el proyecto rescata el concepto de “estar a la deriva” como una alternativa de ocupación que minimiza sus impactos sobre el territorio y se adapta a las propias dinámicas del mar Antártico, así como lo hacen los icebergs. Una estación flotante con un recorrido anual que rodee la península y responda al propio crecimiento de los hielos.

Preguntas de Investigación

En el contexto de la península Antártica, en el cual el habitar es fundamental, donde las bases científicas tienen un posicionamiento geoestratégico, generando daños medioambientales tras el impacto de la ocupación territorial además de una división científico – turista, esta tesis busca reformar el sentido de bases recuperando la tradición del habitar itinerante que ha existido a lo largo de la historia. A partir de esto surgen las siguientes preguntas:

¿De qué manera se puede construir una base que responda al carácter cambiante y dinámico característico de la Antártica, como son la formación de los hielos, temporadas, corrientes y vientos?

¿De qué manera se puede construir una nueva base de habitabilidad contemporánea que cree una relación persona en movimiento con el paisaje que permitan habitar Antártica de manera itinerante?

¿De qué manera es posible minimizar el impacto de las bases científicas sobre el paisaje al mismo tiempo que permita observarlo, estudiarlo y obtener elementos de el que ayuden a comprenderlo de mejor manera?



Fig 8. Seccion Antártica sobre rutas heroicas, continente compartido. Elaboración propia.



Fig 9. Mapping. Elaboración propia.

Hipótesis

En la Antártica las estaciones son la manera de habitar el continente, el cual se rige por un Tratado, que tiene como fin la paz y colaboración científica que ha propiciado destacados aportes para la ciencia a nivel mundial. Sin embargo, debido al carácter estático de las bases, sin necesariamente tener la intención, generan presencia geopolítica. Lo anterior, sumado al impacto territorial y una división científico – turista que existe en el continente.

Por consiguiente, se plantea que durante las expediciones realizadas entre 1820 y 1950, ofrecen claves de cómo concebir una habitabilidad alternativa contemporánea, que responda al fenómeno del cambio climático, que promueva los principios del ATS², de esta forma la tradición del habitar itinerante, permite explorar y conocer el continente, posibilitando que diferentes disciplinas convivieran en un mismo barco, los que se convertían en especies de museos por los registros y colecciones que se almacenaban durante el viaje.

Por ende, se abre la posibilidad a un programa interdisciplinario contemporáneo marítimo que sea capaz de albergar tanto a científicos, turistas e incluso a artistas o investigadores. La Antártica, como un punto de encuentro, sugiere pensar en un diseño arquitectónico itinerante que no ejerza presencia geopolítica ni impacte el territorio en posiciones específicas, sino que esté a la deriva, desplazándose lentamente a través de los hielos de la península.

Bajo esta mirada, la estación itinerante responderá a las dinámicas propias de la Antártica, convirtiéndose en un vehículo para observar el paisaje antártico que genera una relación de la persona andando, y un paisaje que varía respecto a los cambios radicales del continente: morfológicos, lumínicos, de textura, temperatura, movimiento propio de generación de los hielos, etc.

² Secretaría del Tratado Antártico, ubicada en Argentina. Su misión es asistir a las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico (RCTA) y al Comité para la protección del Medio Ambiente (CPA). Con el objetivo de fortalecer el Sistema del Tratado Antártico y de asegurar que todas las actividades desarrolladas en la Antártida sean congruentes con los propósitos y principios del Tratado Antártico y de su Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente. (<https://www.ats.aq/s/secretariat.html>)

Objetivos

Analizar los distintos modos de habitar la Antártica de manera itinerante a lo largo de su historia.

Estudiar el comportamiento del mar antártico y sus hielos a lo largo del año alrededor de la Península, que permita crear un proyecto de arquitectura que se comporte con relación a los movimientos naturales que se genera con los hielos y deshielos del territorio.

Desarrollar una alternativa de estación contemporánea que genere una mejor manera de experimentar la Antártica sin perder de vista la morfología y la identidad del lugar.



Fig 10. Fotomontajes de paisajes Antárticos. Elaboración propia.

Metodología



Fig 11. Plenéau, P. (1904).[Fotografía]. Recuperado de www.sciencesetavenir.fr.

La metodología que se utilizó en la siguiente investigación consta de seis etapas que responden a tres formas de trabajo: una más bien teórica, la otra técnica y la tercera proyectual.

La primera etapa es gráfica conceptual; tiene como objetivo crear un imaginario personal del lugar a partir de un Atlas de la Antártica; basado en la Metodología de O.M Ungers en el ensayo *Designing and Thinking in Images, Metaphors and Analogies*. Se realizaron analogías del continente y finalmente a modo de síntesis, un colapso del imaginario en una imagen en que se usaron como referencia los Mappings de James Corner.

La segunda etapa es territorial; para esto se realizó una recopilación de datos de la Península Antártica según sus variables ecológicas, geográficas y antrópicas, seguido de una cartografía con las capas superpuestas que ayudan a identificar programas, relaciones y sitios de interés que establecen bases para la formulación de un encargo de arquitectura.

En la tercera etapa se desarrolló un estudio recopilatorio sobre la itinerancia en Antártica. Para esto, se investigó y se redibujaron referentes históricos, así como también actuales, según ciertas categorías. Asimismo, para el concepto de la deriva se realizó

una investigación bibliográfica que conformó un marco teórico y una variedad en referentes.

Para la cuarta etapa se consultó a ingenieros estructurales, mecánicos navales y eléctricos sobre los desafíos estructurales, náuticos y de funcionamiento que el proyecto debía incorporar por su interés en adaptarse a las condiciones propias de Antártica, específicamente en el mar y su funcionamiento de bajo impacto.

La quinta etapa es respecto al programa del proyecto, es decir, se investigó sobre los programas de investigación, colección y difusión marina que se pudieron adaptar e incorporar al plan.

Finalmente, la sexta etapa; es el proyecto mismo, para esto, se establecieron estrategias y operaciones que abrieron una serie de aproximaciones a éste, tales como croquis, dibujos, collages, fotomontajes, modelos físicos y digitales que ayudaron a darle forma, así como también, factibilidades técnicas y posibilidades programáticas.

A modo de cierre de la investigación, se expusieron las conclusiones que se obtuvieron de la misma, directamente relacionadas con la problemática, caso de estudio y proyecto.



Fig 12. Hurley,F. (1911). Hand-netting for macro-plankton from Aurora. [Fotografia] Recuperado de www.flickr.com.



Fig 13. Ponting ,H. (1911). The matterhorn berg. [Fotografia] Recuperado de Scott Polar Research Institute.

III.A ARGUMENTO TEÓRICO



Fig 14. Brocklehurst and hardbord. (1909). [Fotografía]. Recuperado de El corazón de la Antártida, E.H. Shackleton, C.V.VO.

CONCEPTOS

A continuación se presenta un diccionario de conceptos que marcaron el espíritu del trabajo.



Fig 15. Jubiny, L. [Mapa]. Recuperado de Mapas de National Geographic.

La deriva del Endurance

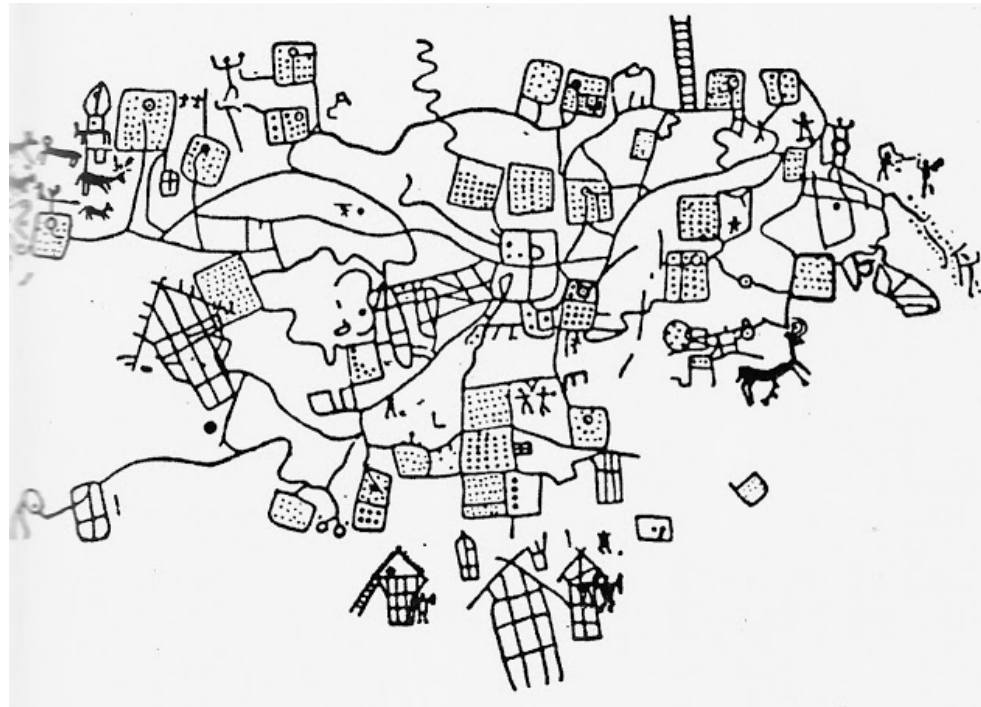


Fig 16. Pallotini, M. (1985). [Grabado]. Grabado Rupestre. Recuperado de micuadernodeproyectosnoesunmoleskine.blogspot.com.

Uno de los pimeros mapas del sismtema de recorrido hace 10.000 años, grabado en una roca de Val Camonica, Italia.

“Para caminar se necesita un proyecto, una dirección para ir de A a B pero con el otro ojo tienes que estar atento a desviarte, si hay un sendero que pasa por ahí, tomarlo, ver que pasa. Pero lo importante es saber gestionar esto, como el que maneja el timón del barco, sabe mirar y comprender el mar, para ver por donde ir según el viento, cómo pararse, donde pararse, como llegar a tierra, etc.” (Careri, 2014)

Cambio climático:

El cambio climático es “un cambio en la distribución estadística de los patrones meteorológicos durante un periodo prolongado de tiempo (décadas de millones de años). Puede referirse a un cambio en las condiciones promedio del tiempo o en la variación temporal meteorológica de las condiciones promedio a largo plazo (por ejemplo, más o menos fenómenos meteorológicos extremos)” (San Martín, 2017, p.4). Este fenómeno es uno de los más grandes desafíos de este tiempo, puesto que, si se desarrolla más, podría implicar un aumento en el nivel del mar, afectar la producción de alimentos, causar grandes inundaciones, etc. Tiene diversas causas, pero de las que más se han identificado recientemente, se les denomina: calentamiento global.

El calentamiento global es generado por diversos gases de efecto invernadero, que aumentan la temperatura ideal de la tierra, en la cual, para que todos los seres vivos podamos existir es necesario un efecto invernadero natural que se origina con radiación solar que entra a la tierra, en donde una parte es reflejada de vuelta al espacio y la otra se queda en el planeta. Los gases producen esta consecuencia ya que absorben mucha de la radiación calórica emitida y la devuelven a la superficie, por lo que se calienta más el planeta. Existen muchos gases, pero el que más origina esto es el CO2.

Deriva:

La presente investigación partirá desde el viaje, cuyo significado es estar a la deriva o la travesía definida como distintos modos de desplazamiento. La palabra francesa dérive. Su traducción al español, orza, se refiere a la parte sumergida del barco que sirve para estabilizar, y para que no se caiga con el deslizamiento lateral por efecto del viento. Por otra parte, la deriva fue una actividad lúdica en la ciudad planteada por los situacionistas en los 50 's, que se dirige a la definición de zonas inconscientes y se plantea investigar los efectos psicogeográficos³ de lo urbano en las personas. Esta actividad fue desarrollada específicamente por Guy Debord en 1956 con su “teoría a la deriva”, que supera a la “deambulación”⁴ surrealista , puesto que es una actividad que acepta el azar, pero no se basa en él, ya que tiene reglas.

³ Estudio de los efectos precisos del medio geográfico, acondicionado o no conscientemente, sobre el comportamiento afectivo de los individuos (Andreotti, 1996)

⁴ Andar surrealista sin meta, “partiendo de una ciudad elegida al azar: el vagar en el campo abierto es deprimente, evidentemente, y las interrupciones del azar son más pobres que nunca” (Debord, 1956)

Sin embargo, esta investigación entenderá la deriva como una analogía al imaginario de las expediciones, en donde el caso del Endurance, de la expedición de Shackleton, el cual se queda encallado en los hielos, se vuelve el ejemplo más cercano a lo que significó estar a la deriva a través de los hielos y mares antárticos, Tal como escribe en su bitácora “... Estoy seguro de que intentar una marcha es lo correcto... Será mucho mejor para todo el grupo sentir que, aunque progresamos lentamente, vamos hacia tierra, que quedarse sentado esperando una deriva hacia el noroeste que nos saque de esta extensión de hielo.” (Shackleton, 1915)

Itinerancia:

Para comprender los conceptos de nomadismo como problemas de la disciplina de arquitectura, esta investigación se basará en el texto Walkscapes de Francesco Careri. Para Careri, el nomadismo y sedentarismo son dos formas distintas de habitar el mundo y por ello concebir el espacio. Formas que vienen definidas desde el Génesis, donde posterior a la división sexual que hace Dios entre Adán y Eva sigue la segunda generación con Caín y Abel, hijos del trabajo, por ende del espacio. Caín es el alma sedentaria y Abel el alma nómada, en efecto, a ambos les tocó un mundo equitativo: “a Caín le correspondió la propiedad de toda la tierra y a Abel la de todos los seres vivos” (AA VV, 1980), donde cada uno utiliza de manera distinta el espacio y el tiempo.

Estas dos maneras de habitar se corresponden con formas de hacer arquitectura, “una arquitectura entendida como construcción física del espacio y de la forma, contra una arquitectura entendida como percepción y construcción simbólica del espacio” (Careri, 2013, 26). Pero para Careri es erróneo pensar que por un lado está la arquitectura y por otro el nomadismo, ya que existe una relación más profunda entre los dos conceptos, que se vinculan a través del recorrido. “En efecto, es muy probable que fuese más bien el nomadismo y, más exactamente, el errabundeo, lo que dio vida a la arquitectura, al hacer emerger la necesidad de una construcción simbólica del paisaje.” (Careri, 2013, p.28).

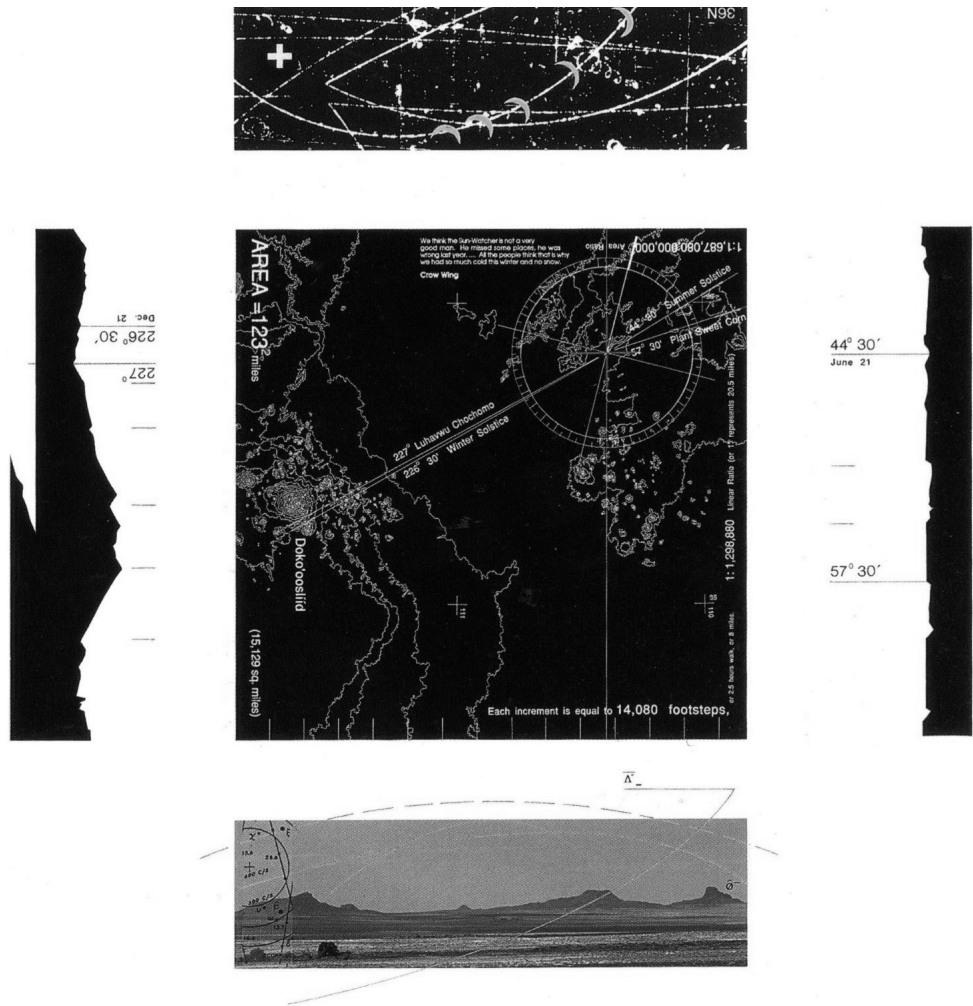


Fig 17. Corner, J. (1994). Hopi Horizon Calendar. [Ilustración]. Recuperdo de Corner, James, “TAKING MEASURES ACROSS THE AMERICAN LANDSCAPE”

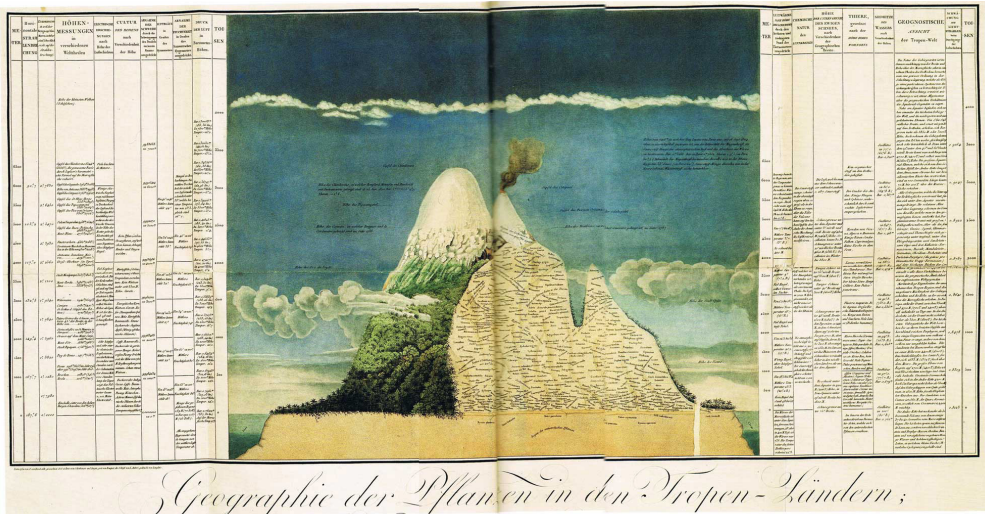


Fig 18. Humboldt, A. (1806). [Ilustración] El Naturgemälde. Recuperado de losmapasmo-lanmil.wordpress.com.

Relación con el Paisaje:

A partir del planteamiento de James Corner sobre el territorio y el paisaje, se rescata la idea de que existe una diferencia entre ambos, generada por el hombre. Esto quiere decir que el territorio, campo o medioambiente, al ser percibido e interpretado por las personas, es cuando se genera el paisaje, es decir, "El paisaje, es una construcción, una representación, un complejo de esquemas e ideas que informan la percepción de un pueblo de su entorno y afecta cómo actúan dentro de ella." (Corner,1994). El habitar del nomadismo en el recorrido, es el lugar simbólico del andar, en consecuencia, habitan una parte del territorio que se convierte en paisaje al ser andado, vivido y percibido.

Base v/s Estación:

En base al rol geopolítico de las estaciones chilenas y a su diseño, podemos establecer que éstas fueron concebidas bajo la idea de base, las que partieron construyéndose con un fin, mayoritariamente geoestratégico y de administración por parte de la Armada, Ejército o Fuerzas Aéreas. Como contrapunto, esta investigación utiliza el concepto de estación, debido a su interés de ser una base itinerante que no tiene un trasfondo geopolítico en un lugar en específico. Así como la única en Chile, Estación Polar Científica Conjunta Glaciar Unión, que se construye en el año 2014, una estación liviana que se puede montar y desmontar para fines científicos.

Habitar hidrodinámico:

Boris Ivelic define como huecos los espacios que se habitan en los dispositivos aerodinámicos o hidrodinámicos como son los aviones o barcos, "De allí que el hueco queda definido desde el exterior, por una forma aerodinámica o hidrodinámica; por ejemplo, el fuselaje cilíndrico de un avión: allí hay que habitar y adecuar su hueco al cuerpo. El casco de un barco nace de la hidrodinámica, del desplazamiento. En ese hueco hay que adecuar el habitar." (Ivelic, 2005 p.52). Pero los huecos pasan a ser arquitecturizados cuando se asimilan a un vacío, debido a que no es el espacio que queda en el que se acomoda el cuerpo, sino que es una medida diseñada para ser habitada en su vacío.

El hueco en la arquitectura se origina en busca del perímetro, desde el interior al exterior y cuando se construye espacio, por ejemplo, en una catedral le llamamos vacío, pues lo utilizable por el cuerpo es el suelo, dejando un enorme espacio sin utilizar. Así se construye una

dimensión arquitectónica que da cabida, pues el hombre no puede habitar sólo de necesidades. Sin embargo, en una embarcación, en un trasatlántico y dadas las cualidades de la flotabilidad, se dispone de mayor potencialidad en la magnitud de los huecos, al contrario de los huecos de la aerodinámica. (Ivelic, 2005, p.54).

La presente investigación plantea generar el vacío requerido para diseñar un dispositivo de habitabilidad arquitecturizado que sea habitado y definido desde su interior dependiendo del habitar necesario para el ser humano.

Registros:

Se hará referencia a los registros de las expediciones de múltiples naciones en el territorio antártico, llevadas a cabo a finales del siglo XIX y durante el XX, dentro de las que también participó Chile en su primera expedición en el año 1947. A bordo, generalmente iba el capitán con oficiales, médicos, científicos (por lo común un geólogo, meteorólogo, físico, biólogo), fotógrafos, dibujantes, maquinistas, carpinteros, cocineros, fogoneros y un polizón. Al enfrentarse a un territorio desconocido con condiciones extremas, se utilizaron distintos métodos de registro de sus viajes, estos archivos buscaban comprender y reconstruir la realidad Antártica con posterioridad al viaje. Para ello, según la disciplina, el tipo de registro que se realizaba por lo cual se generaron distintos tipos como tomas de muestras, cartografías, fotografías del paisaje, literatura, registro de datos, *Naturgemälde*, bitácoras, entre otros.

Los registros fueron una forma de demostrar y levantar un territorio totalmente desconocido. Son estos primeros registros los que han quedado en un imaginario y sacaron conclusiones sobre la importancia del territorio antártico. Así pues, en las expediciones iban científicos que realizaban muestrarios, recopilaban datos y mapeaban; navegantes que escribían su bitácora, fotógrafos que levantaban el viaje para hacer películas, artistas que representaban el paisaje y escritores, poetas o periodistas que escribían notas, libros, entre otros.

A pesar de los distintos intereses particulares que pueda tener cada nación sobre el territorio antártico, los registros de la ciencia han generado grandes aportes a la humanidad que siempre fueron y siguen siendo valiosos, la cooperación científica ha sido una bandera de paz, y ahí recae el valor del Tratado Antártico, que según señala Daudet: "La ciencia de dos naciones puede estar en paz, aunque su política esté en guerra". (Daudet, 1920, p.329).

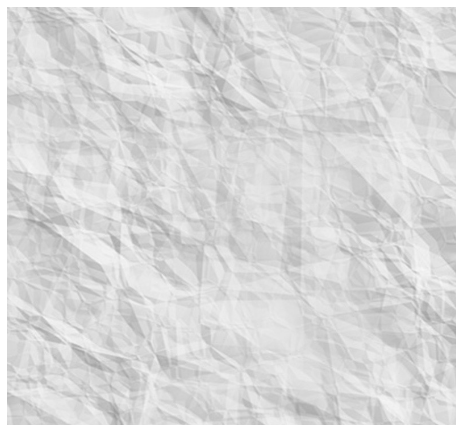


Fig 19. Dotstudios. (2016). White Paper. [Fotografía]. Recuperado de youworkforthem.com.



Fig 20. Erik, J. In a sea of light and ice. [Fotografía]. Recuperado de Northlandscapes.com.

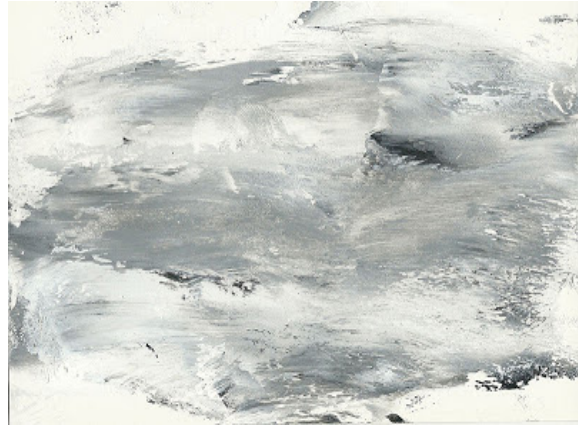


Fig 21. Renner, T. (2010). Antártica. [Pintura]. Recuperado de tonyrenner.blogspot.com.

OBSERVACIONES

Paisaje de mar y hielos

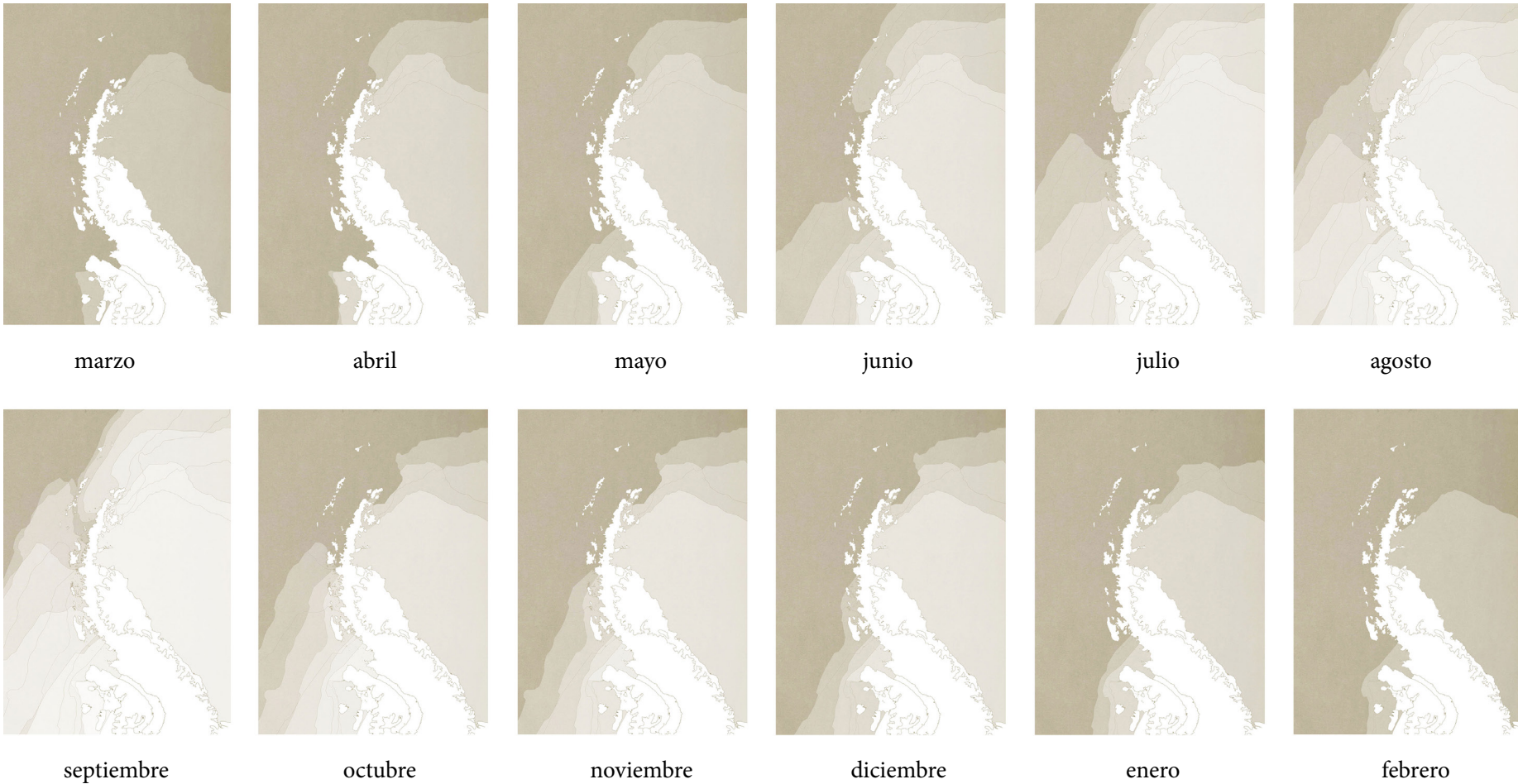


Fig 22. Comportamieno hielos anualmente. Elaboración Propia.

La Antártica es un continente con una alta relevancia para el fenómeno del cambio climático; primero, por su aporte general que realiza desde hace miles de años, puesto que almacena un alto contenido de hielo, el cual, como se mencionó previamente, refleja la luz solar que se devuelve al espacio, ayuda a regular la temperatura de la atmósfera, mantiene el planeta fresco y si se derrite “es la mayor causa y riesgo de cambio de nivel en las aguas de los océanos” (San Martín, 2017, p.9). De esta manera, si se derritiera todo el hielo, el nivel del mar subiría 66 metros, sin embargo, si el agua aumenta 30 o 60 centímetros, ya tendría altas consecuencias para las costas del mundo.

Sobre el mar antártico existe un tipo de plataforma de hielo de agua dulce que se distingue por estar apoyado en tierra y agua, estos son los “ice shelf”, “barreras” o “plataformas”. Los que aproximadamente tienen un tercio de superficie sobre el agua y el resto sobre tierra, además de formarse en períodos de miles de años. De estas barreras se desprenden los “témpanos” o “icebergs” que fluyen al interior de la costa, pedazos que pueden llegar a tener desde centímetros a kilómetros de ancho y con grosores de 300 metros, que fueron confundidos por los antiguos exploradores como islas, debido a su gran tamaño.

Por otro lado, están los hielos marinos que se generan a partir del congelamiento del mar en los distintos meses del año, y su superficie puede llegar a ser igual de grande como el tamaño del continente. La sal provoca que el punto de congelamiento del agua cambie a $-1,8^{\circ}\text{C}$, y el grosor de la capa de hielo no se debe solo al congelamiento del mar, sino que también a la nieve

que cae, llegando a tener la mayor superficie durante el mes de septiembre y el mayor grosor en octubre, de aproximadamente 1,5 mts.

La importancia del hielo Antártico recae en su capacidad de reflexión del sol en su superficie territorial, y en el mar cuando este congelado, llegando a reflejar un 80% el mar con hielo, versus 5% sin hielo. Dada su inclinación respecto del eje de la tierra la incidencia de los rayos solares es menor en todas las estaciones del año, esto produce un menor efecto de calentamiento de la superficie que provoca que la Antártica se mantenga fría. Esta capa de hielo sobre el mar se le llama “pack ice” que debido a las corrientes, vientos y oleaje crea costras, quebrajándose en distintos tamaños, variando según la temporada o el año, “formados inician una deriva lenta pero constante, embarcados en las corrientes marinas y acicateados por los vientos oceánicos, siguiendo una trayectoria circular en el sentido de los punteros del reloj” (Inach, 2006, p.19).

Por otro lado, el estudio e investigación del continente muestran los avances y cambios que a partir del territorio antártico se podrían perpetuar en el mundo, es por esto que se toman distintos tipos de muestras y estudios, como los testigos de hielos, sedimentos marinos, análisis a animales, análisis del derretimiento de los hielos, etc. Esta investigación trata de comprender el doble valor que posee la Antártica, por una parte, su relevancia como territorio que se debe proteger y por la otra, el valor de su investigación a partir de las muestras y registros del continente.

Las Expediciones

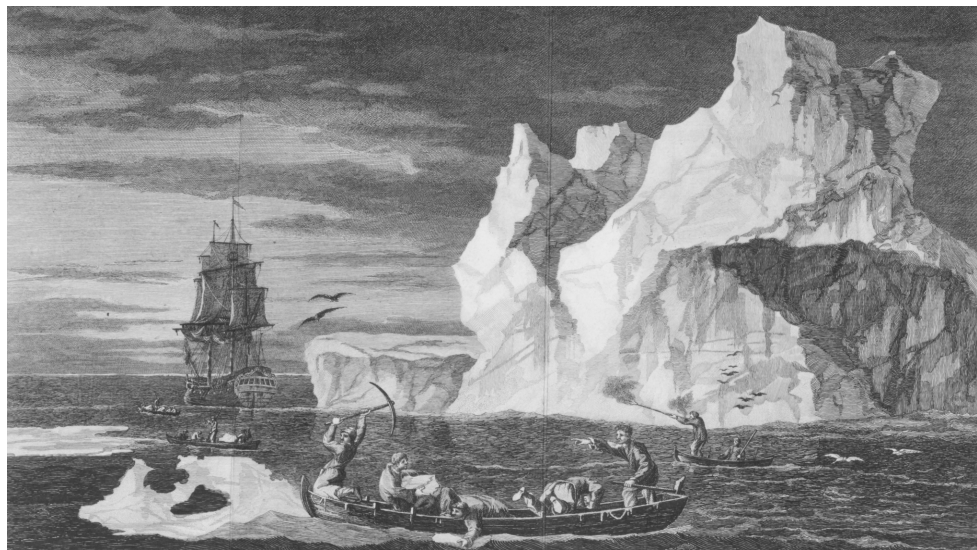


Fig 23. Hodges, W. (1773). The Resolution & Adventure. [Ilustración]. Recuperado de Mitchell Library, State Library of New South Wales, Sydney.



Fig 24. Bettmann. (1910-1912). [Fotografía] Recuperado de Imagno/Getty Images.



Fig 25. Hurley, F. (1916). Los naufragos en el momento del rescate, al fondo la “Yelcho” comandada por el Piloto Pardo.[Fotografía]. Recuperado de prensaantartica.cl

En el sexto Congreso Geográfico Internacional en 1985 se resolvió que la exploración de las Regiones Antárticas es el reto más grande de la exploración geográfica que tenemos (Headland, 1989). Hacia finales del siglo XVIII Europa cultivaba el concepto de "autoridad ambiental". Este implica que, tras demostrar en varias ocasiones su control de la naturaleza, la Antártica, el lugar más hostil y helado del mundo retaba a confirmar ese pensamiento.

A principios del siglo XIX, la Antártica se mantuvo como una *terra incógnita*⁵, un continente más bien desconocido, además de lejano. Recién a partir de 1820 comenzaron una serie de expediciones hacia el continente denominadas “*cruzada magnética*”⁶ con el fin de localizar el polo sur, una supuesta fuente de magnetismo. Pero se enfocaron en el mar, no en la tierra, y luego del congreso geográfico de 1895, se propusieron hacer todo lo posible por completar la falta de datos sobre la Antártica.

La edad heroica comienza con las expediciones de Bélgica, Suecia, Gran Bretaña, Alemania, Francia, USA y Rusia, con distintas expediciones para realizar la conquista natural de la Antártica. Así fue como se convirtió en un punto de ambición para distintos países, por saber quién era el primero en llegar al fondo del mundo.

Las expediciones más reconocidas son las de Robert F.Scott, Roald Admussen y Ernest Shackleton, de los cuales se han escrito cientos de biografías. Pero existen otros exploradores que no son reconocidos internacionalmente, sino que lo son para los distintos países, tales como: Luis Pardo (Chile), Jean Baptiste Charcot (Francia), Douglas Mawson (Australia), Nobu Shirase (Japón) y Julian Irizar (Argentina).

Las expediciones Antárticas de esta época típicamente estaban compuestas por equipos de oficiales y científicos, por una parte, y marineros por otra. Dentro del primer grupo, los oficiales estaban organizados de Primer a Tercer Oficial. Había un fotógrafo y un artista que tenían como propósito tener registros visuales del continente; un esquiador experto, encargado de los trineos; un carpintero, encargado de las construcciones o arreglos en el barco; un geólogo; un meteorólogo; un biólogo; un físico, especialista en magnética y médicos. En el segundo grupo marineros dentro de los cuales algunos eran fogoneros, dispenseros, cocineros, maquinistas y camareros.

En consecuencia, las expediciones eran interdisciplinarias, espacios en los que para lograr el objetivo de la travesía, las distintas disciplinas tenían que trabajar y convivir entre sí, dado que al ser un continente desconocido, lo importante no sólo era el objetivo del viaje, sino que el recorrido y todo lo que se pudiese documentar del mismo. La edad heroica terminó en 1916, con la expedición de Shackleton, en el Endurance, una expedición fallida en términos del objetivo, pero de la cual existe un alto registro de documentos, debido a la historia, pérdida del barco y exitoso rescate heroico del chileno Luis Pardo Villalón a bordo del Yelcho.

Respecto a lo anterior, las expediciones que continuaron hasta 1950, fueron la manera de habitar el continente Antártico durante más de cien años. Las mismas expediciones generaron distintas conexiones emocionales con el continente Antártico que ayudaría a sostener una política de reclamaciones territoriales posterior. “No es casualidad que los siete países que hicieron reclamos territoriales estuvieran involucrados de alguna u otra manera en las empresas de exploración” (Hawkins, p.9).

⁵ (Del latín que significa "tierra desconocida") es un territorio que aún no ha sido explorado por el hombre. (<https://norismo.wordpress.com/category/autoetnografias/>)

⁶ Periodo alrededor de 1830 caracterizado científicamente con ese nombre

Las Bases

Desde el fin de la edad heroica hasta el término de la Segunda Guerra mundial, continuaron las expediciones y empezaron a construirse pequeñas construcciones como cabañas o refugios en el continente, las cuales se utilizaban por temporadas de verano. Por otro lado, comenzó la industria ballenera y con ello instalaciones de producción ballenera como estanques de aceite, al igual que los que estaban ubicados en Isla Decepción y Bahía Fildes, además de asentamientos permanentes donde habitaban los trabajadores.

Pero posterior a la Segunda Guerra mundial, cuando los países comenzaron a hacer reclamaciones sobre el territorio, se empezaron a construir una mayor cantidad de bases en distintas partes del continente, ubicadas geoestratégicamente. En el caso de Chile, se desarrolló una política Antártica que involucró la fundación de bases en puntos estratégicos, en fomento a la ciencia Antártica y la creación de un imaginario nacional asociado a la Antártica que se vio reflejado en los nombres de las bases, instalación de estatuas de próceres, la visita de presidentes, e incluso, la denominación de la Península Antártica como Tierra de O'Higgins. También se incluyó el territorio antártico chileno como anexo escalado a los mapas de Chile publicados desde 1955.

Como el caso de la base Soberanía (1947), construida y habitada por la armada chilena, actualmente reconocida como Arturo Prat; la Base O'Higgins (1948), administrada por el Ejército, la que fue inaugurada con la presencia del presidente Gabriel Gonzalez Videla; la base Gabriel Gonzalez Videla (1951) que recibió el nombre debido al primer Mandatario que visita el continente; la base Pedro Aguirre Cerda (1955), cuyo nombre se debe a que fue él quien firmó el decreto supremo donde se declara que la Antártica pertenece a Chile “dentro de los límites del casquete constituido por los meridianos 53 grados longitud oeste de Greenwich y 90 grados longitud oeste de Greenwich” (Decreto N° 1747, 1940) y la base Risopatrón (1957) en honor a Luis Risopatrón, autor del mapa Antártica Sudamericana.

Sin embargo, en 1959 se firmó el Tratado Antártico que rige actualmente, en el cual Chile, Argentina, Estados Unidos, Sudáfrica, Francia, Bélgica, Gran Bretaña, Noruega, Rusia, Japón, Australia y Nueva Zelanda, luego de una serie de acuerdos preliminares, finalmente definen la Antártica como un continente dedicado a la paz, la cooperación científica y la

protección del medio ambiente. Es decir, que para que un país se sume debe llevar a cabo una investigación científica, además de tener participación parcial en alguna base. En consecuencia, las bases chilenas que se siguieron construyendo en la Antártica después del acuerdo del Tratado Antártico, cambian en el origen del nombre, en donde se continuó haciendo referencia a personas, pero son más bien mártires antárticos o individuos que hicieron un aporte a la ciencia o al reconocimiento mismo del continente. Asimismo, cambió su tipología, pasando del modelo de las primeras bases para uso permanente hacia uno más liviano y relocalizable.

De esa forma y en orden temporal se construyeron la base Carvajal (1961), que recibió el nombre por el teniente Luis Carvajal que falleció en un accidente en el continente, y es de los primeros mártires de las Fuerzas Aéreas; la base Doctor Guillermo Mann (1966), en honor al zoólogo, naturalista y biólogo Chileno que participó en la expedición de 1957 quien publicó uno de los primeros libros en el mundo de biología; la base Presidente Eduardo Frei Montalva (1969), quien oficializó el 6 de noviembre como día de la Antártida Chilena; la base Profesor Julio Escudero (1975), quien redactó el decreto Chileno N° 1747, además de participar en la redacción del Tratado; el refugio Julio Rippamonti (1982), en honor al primer arquitecto que construyó la base soberanía y finalmente la Estación Polar Científica Conjunta Glaciar Unión (2014), una construcción liviana que se puede montar y desmontar, además de ser de las estaciones activas más cercanas al polo sur.

A nivel mundial, importantes estudios científicos se han realizado en las bases o estaciones, por ejemplo, el descubrimiento del agujero en la capa de ozono desde la base Halley o la visualización de la evolución del carbono en el medio ambiente a través de concentraciones de hielos perforados en la base Concordia. “Se ha demostrado que el continente es crucial para definir el destino de todos los humanos siendo la investigación muy importante para entender cómo varía el clima y sus consecuencias en el mundo” (López, 2016). Pero las bases siguen siendo el soporte para las “Investigaciones Nacionales”, a pesar de que ha ido cambiando el concepto de base a estación, no existe una relación física internacional. Ellas son el hábitat para científicos, el Ejército o las Fuerzas Armadas nacionales y uno de sus potenciales podría ser una estación transnacional.



Fig 26. (1947). Construcción Base Soberanía. [Fotografía] Recuperado de Revista marina. cl.



Fig 27. (2014). Estación Polar Científica Conjunta Glaciar Unión.[Fotografía]. Recuperado de https://www.inach.cl/inach/?page_id=25075.

La Colección

Las expediciones realizadas al continente Antártico a finales del siglo XIX y durante el siglo XX, tenían por objetivo recopilar y representar la mayor cantidad de información posible, como son la construcción de mapas, recorridos, clima, botánica, zoología, recursos minerales si existían, etc. Dado que era un territorio poco conocido y del cual no se tenía mucha información. Por ello, en los barcos de las distintas expediciones, no sólo iban capitanes o navegantes, sino que variadas disciplinas, las que tenían como misión observar, estudiar y representar la Antártica desde distintos puntos de vista. Para ello recurrieron a la “colección”, utilizando el dibujo, la fotografía, la escritura y toma de muestras como metodología para conocer, estudiar y luego informar sobre el territorio antártico.

Ese relato o manera de representar esa nueva realidad como metodología de trabajo, no sólo se aplicó a la descripción de la Antártica, sino que también se observó con Napoleón en la Campaña de Egipto (1798 - 1801), quien viajó con científicos, arqueólogos, naturalistas, matemáticos, para recoger información, escribiéndose volúmenes dedicados a la historia natural. Además, Alexander von Humboldt en sus viajes a Sudamérica (1799-1804), en donde realiza diversos dibujos, *Naturgemäldes* y recopilaciones de muestras “llegando a coleccionar tantas plantas prensadas que los baúles se llenaban tan de prisa que tuvieron que encargar más resmas de papel para prensar las plantas” (Wulf, 2015, p.79).

En consecuencia, la colección se convirtió en una forma de estudiar, evaluar y procesar lo desconocido, tal como lo dice Orrego en la primera expedición de Chile en 1947. Liderada por el Comodoro Capitán de navío Federico Guesalaga Toro e integrado por personal de la Armada de Chile, Fuerza Aérea de Chile y Ejército de Chile; un representante del ministerio de relaciones exteriores, cineastas, fotógrafos, escritores, periodistas, historiadores, meteorólogos, biólogos marinos, naturistas y tres representantes de la Armada argentina:

Cada miembro de la dotación, y de las tripulaciones de los buques se dedicaron con ahínco y contagioso entusiasmo a realizar sus tareas profesionales, (...) Pero, además y producto del incesante trabajo de los investigadores académicos, era tal la cantidad de muestras científicas recolectadas que deseaban traer de vuelta que - como decía alguien en la tripulación - “estos acabarán por echarnos a la bodega y ocupar nuestras literas con ejemplares antárticos” (Orrego, 1980, p. 50).

Actualmente, con el desarrollo científico de la Antártica y dada la importancia que tiene el continente ante el cambio climático, sigue siendo relevante la colección de muestras, pero éstas son principalmente de testigos de hielos, sedimentos marinos, corales y colecciones marinas. Sverker Sörlin plantea que estamos en un momento crio-histórico, “Más de un siglo de intentos de inscribir al hielo como objeto de estudio en una variedad de campos científicos”. (Sörlin, 2015). Crio significa hielo y nieve, es decir, que luego del impacto que ha realizado el ser humano en el antropoceno⁷ la tierra redujo notablemente uno de sus elementos del cual hoy dependemos.

En 1966, en la ciudad subterránea de hielo en Groenlandia, se perforó el primer testigo de hielo de 1.387 mts. El hallazgo revolucionó la ciencia con relación al clima, ya que demostró alrededor de 100.000 años de historia, "se transformó en la base de datos más detallada de la historia climática de la Tierra que existe" (Langway, 1976). Los testigos de hielo se pueden leer por capas “a medida que la nieve se acumula durante milenios, se comprime en capas de hielo que capturan partículas, sustancias químicas disueltas, materia orgánica y burbujas de aire de varias edades.” (Mattern, 2017). En cada capa se pueden estudiar las condiciones climáticas y meteorológicas por época, en consecuencia, se pueden estudiar los patrones de viento, temperaturas, precipitaciones, composiciones atmosféricas (concentración de gases efecto invernadero), actividad solar y volcánica.

⁷ [época geológica] Que es la tercera y última de la era cuaternaria o neozoica, o, según las escuelas, la última del período cuaternario de la era cenozoica; sigue al holoceno, con el que se solaparía más o menos tiempo según los estudios, y llega hasta la actualidad. (<https://www.lexico.com/es/definicion/antropoceno>)

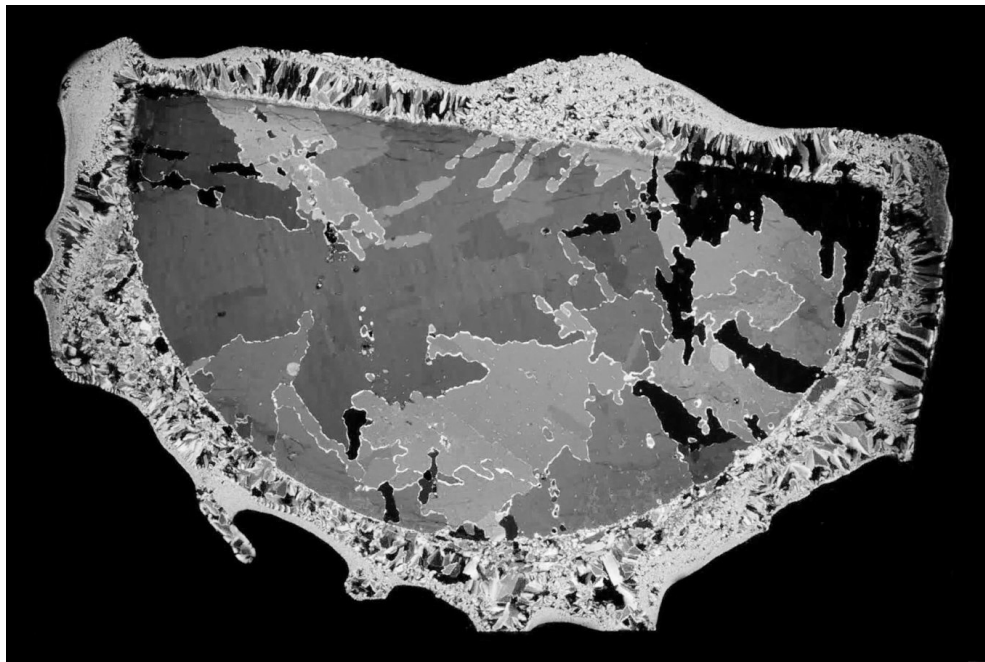


Fig 28. Kipfstuhl, S. (2009). Thin section of an ice core from the Antarctic. [Fotografía]. Recuperado de Alfred Wegener Institute: Sepp Kipfstuhl/Alfred Wegener Institute.



Fig 29. NICL. View inside NICL's main archive freezer, which is held at a temperature of -36°C. Each silver tube on these shelves contains a 1-meter long section of an ice core. [Fotografía]. Recuperado de icecores.org



Fig 30. NICL. View inside NICL's main archive freezer, which is held at a temperature of -36°C. Each silver tube on these shelves contains a 1-meter long section of an ice core. [Fotografía]. Reuperado de icecores.org



Fig 31. Van Haecht, W. (Siglo XVII) El Gabinete de Curiosidades de Cornelis van der Geest. [Pintura]. Reuperado de la Casa Museo de Rubens, Exposición de Amberes.

Por otro lado, están los sedimentos marinos, los que en cierta forma se parecen a los testigos de hielo, pero son de crecimiento más lento. Tan sólo unos centímetros datan miles de años, los sedimentos revelan las “zonas muertas” en el océano y avances del cambio climático debido a que detectan las especies migradas, corrientes marinas, isótopos de oxígeno, la velocidad con que el carbono llega a las profundidades marítimas, desprendimientos de los icebergs, etc. “Para dar sentido a estas formas de datos se requiere la colaboración entre geoquímicos, mineralogistas, oceanógrafos, geofísicos, expertos en imágenes y una variedad de otros especialistas, incluidos, enfatizaría, curadores.” (Mattern, 2017). Sin embargo, tal como lo plantean Fernando Vidal y Nelia Dias (2015), muchos esfuerzos en la colección y conservación de éstas se denominan “sensibilidad de peligro” debido a que “caen en una trampa donde el acto de construir la colección se convierte en el fin en sí mismo”. (Vidal, Dias, 2015).

A partir de lo anterior, el desafío principal es ver cómo integrar la preservación, evaluación, procesamiento y registro de las muestras, así como también difusión en un espacio, dado que no sólo basta con conservarlos, tener bibliotecas o los datos en un big data, sino que nuevas tecnologías ayudan a tener mejores evaluaciones, nuevas formas de registro y en consecuencia nuevas difusiones. En efecto, se debe repensar cómo se integra todo en un espacio para responder de la mejor forma al cambio climático, dado que, si solo se recopila información no es suficiente. “el cuidado, tanto del archivo geológico como del campo terrestre del que se extrae debe ser un esfuerzo organizado y concertado que involucre a científicos, bibliotecarios, archiveros, ingenieros de redes y otros especialistas técnicos. Y los esfuerzos para hacer que esos datos sean accesibles y utilizables, para dar a conocer la información que generan, se beneficiarían de una colaboración más sólida con cartógrafos, diseñadores, artistas y otros creadores de medios.” (Mattern, 2017).

La colección, entonces, demanda un espacio físico para poder almacenar toda la información recopilada. A partir de lo anterior se retoman las formas de organizar las colecciones como en el Renacimiento, durante los siglos XV y XVI, las colecciones se organizaron espacialmente en los “*gabinetes de curiosidades*”⁸, de objetos obtenidos por burgueses tras sus viajes de comercio o placer que llenaban salas de coleccionistas. Posterior a esto, a mediados del siglo XVIII algunas colecciones se transformaron en patrimonio nacional, las que constituyeron así el inicio de los museos. La bóveda nace como una respuesta espacial, un espacio contenido, flexible para el desarrollo de distintos usos. Así lo demostraron muchas bibliotecas que hasta finales del siglo XVIII, eran la tipología que primaba en los espacios que se diseñaban debido a que primaba un saber univalente y universal, que cambia al saber analítico y específico con una división de los espacios. Debido a lo anterior, a partir de la necesidad de integrar los espacios, se retoma la bóveda como una posibilidad de espacio integrado.

⁸ Colecciones de objetos raros y fascinantes que iban de piezas arqueológicas y artísticas a semillas, fósiles, huesos, armas, piedras, animales y plantas.

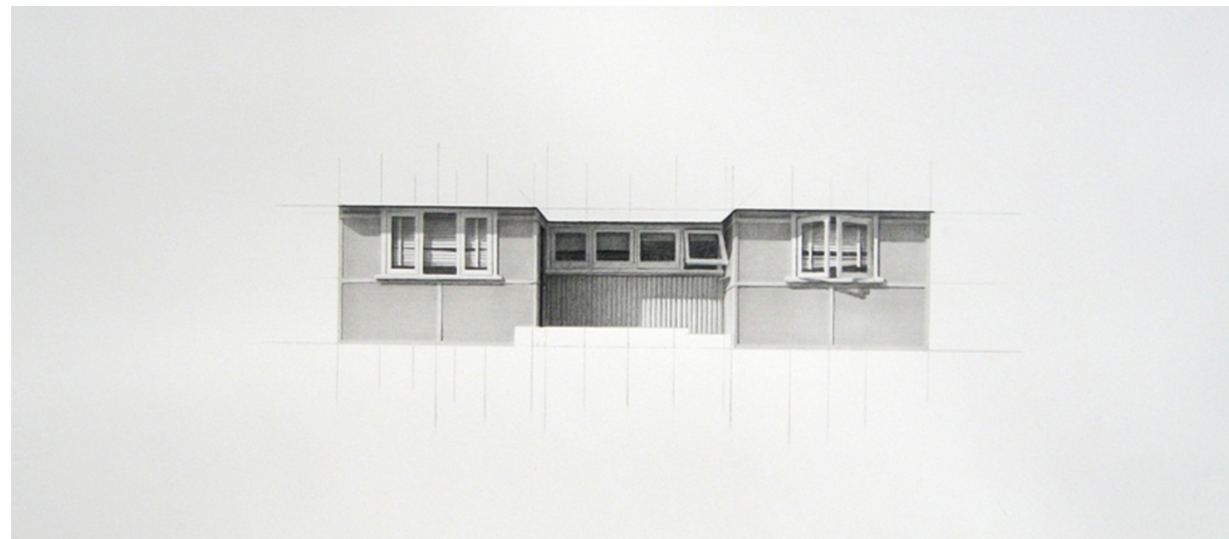


Fig 32. HO'Donell, C. (2013). Estates of tomorrow. [Figura]. Recuperado de Socks - Studio.



Fig 33. Trotignon, C. (2015). Landscapes. [Figura]. Recuperado de Socks - Studio.



Fig 34. Ponting, H. (1910-1913). The "Tenaments" members of the expedition with the only "private" space they had in their bunk beds. [Fotografía]. Recuperado de coolantartica.com.

III. B ARGUMENTO PROYECTUAL

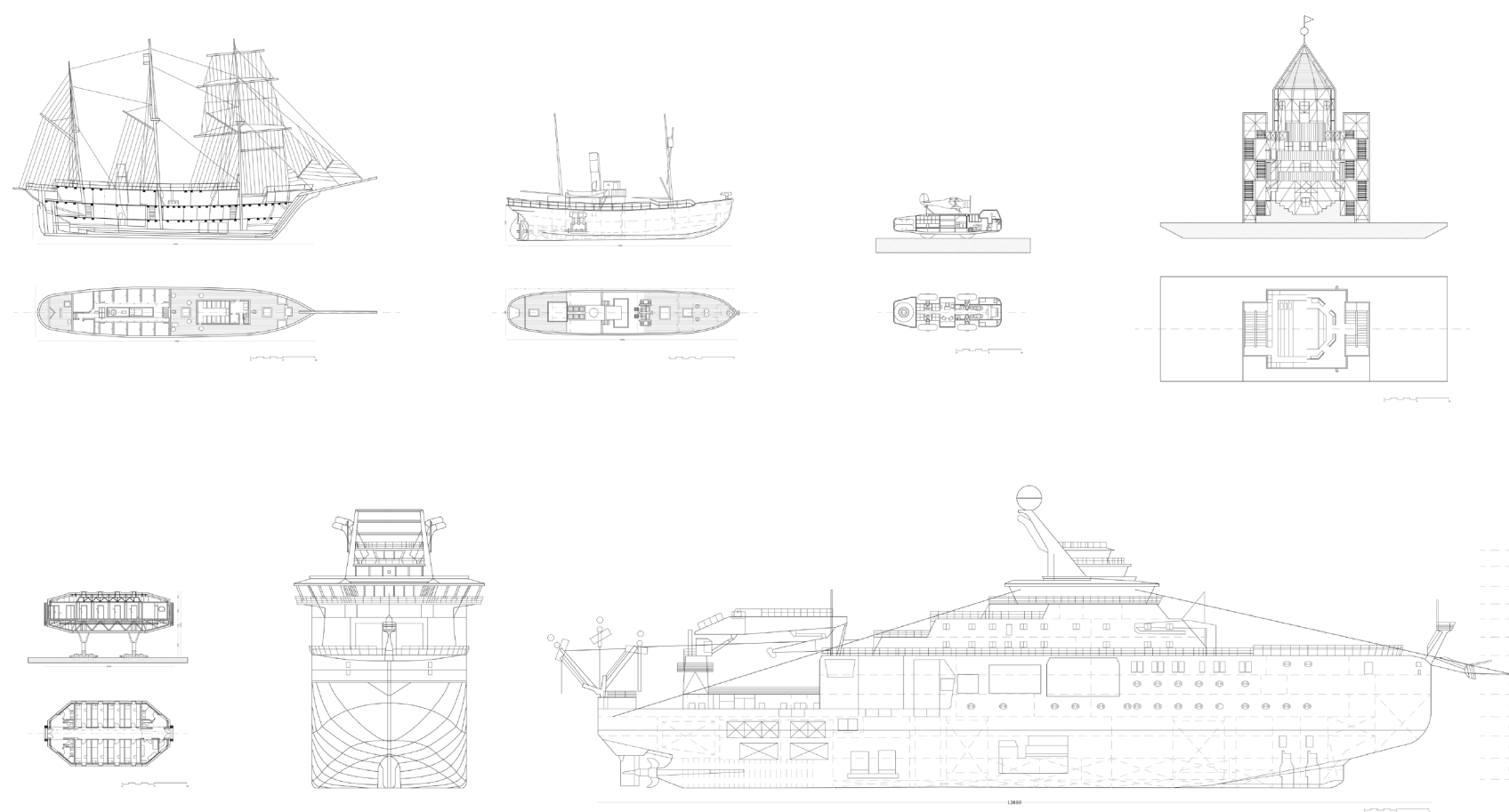


Fig 35. Distintos modos de habitar la antartica de manera itinerante a lo largo de su historia. Elaboración propia.

REFERENTES

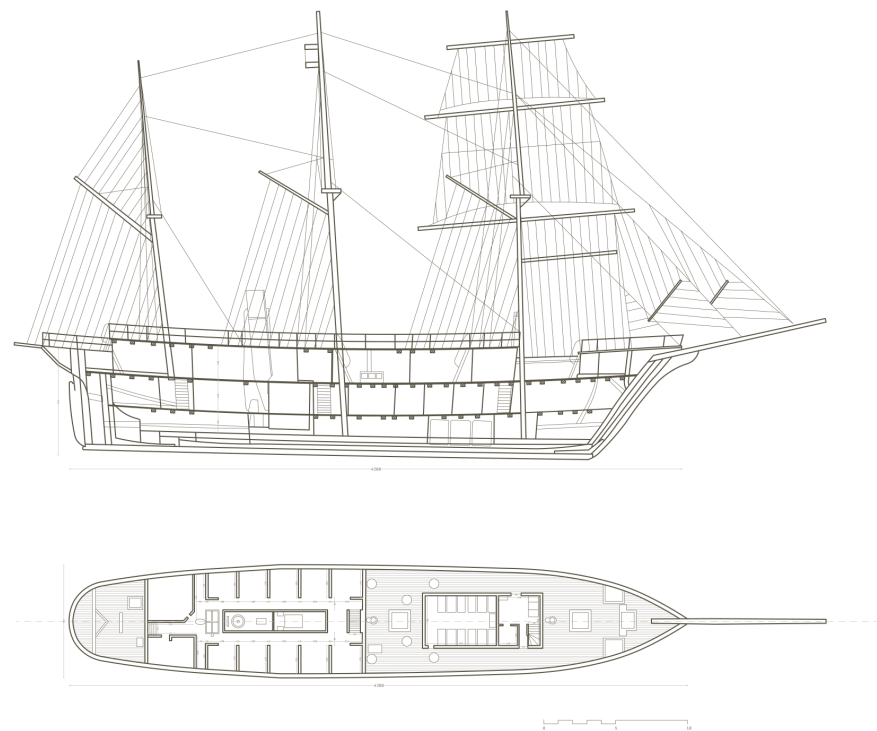


Fig 36. Barco Endurance. Expedición Shackleton (1914-1916). Elaboración propia.

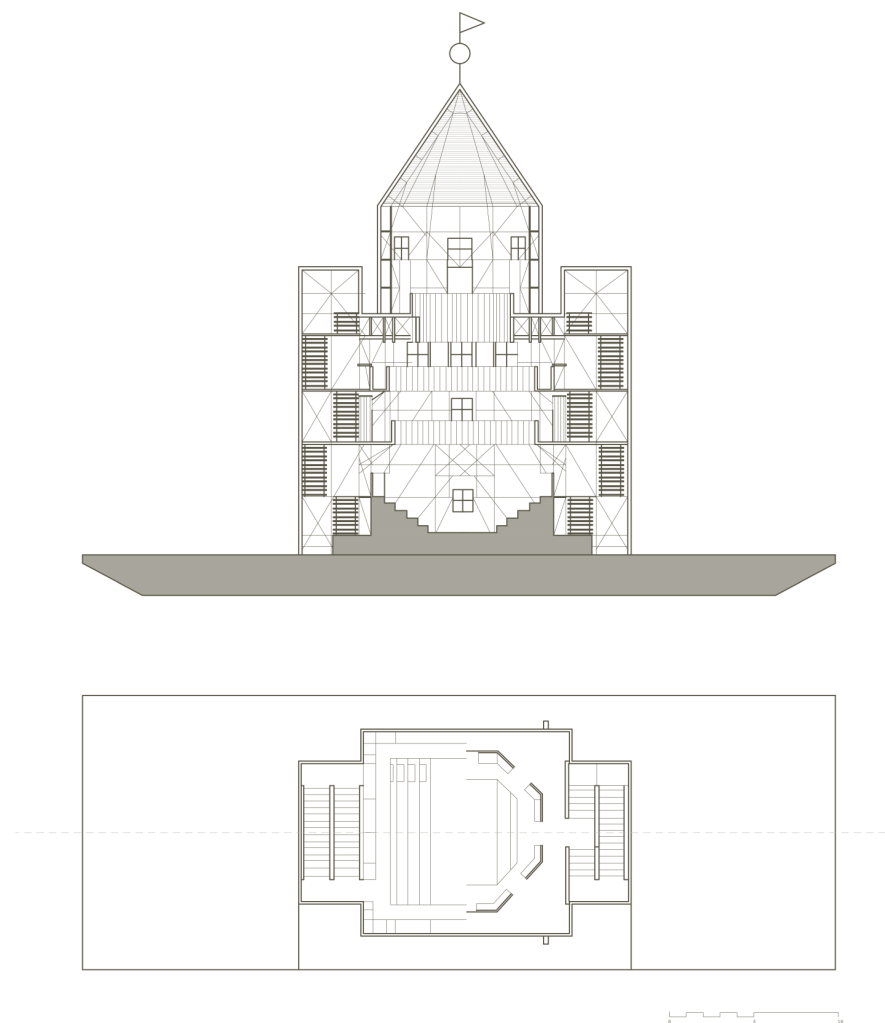


Fig 37. Teatro el Mondo. Aldo Rossi (1979). Elaboración propia.

Los referentes elegidos para el proyecto están directamente relacionados con las cuatro directrices que orientarán el mismo, estas son: la deriva y flotabilidad, vehículos de exploración Antártica, formas de habitar el mar, programa y usos.

Deriva, empuje de hielos y flotación

La deriva se estudia a partir de la selección de un caso previamente mencionado en las expediciones de la edad heroica, éste es el barco Endurance, que fue utilizado en la expedición de Shackleton, el cual tras ir avanzando entre hielos, para llegar lo más próximo al continente se quedó estancado, avanzando lentamente y a la deriva durante 2.100 km aprox. Finalmente, el empuje del hielo lo hizo colapsar y, más tarde, sumergirse. "Terrible calamidad la que azota al barco que ha sido nuestro hogar por los últimos meses... no tenemos techo y estamos a la deriva sobre el hielo marino" (Hurley, 1915). A pesar de no ser un ejemplo exitoso, es el primer dispositivo que se desplaza a partir del movimiento de los hielos, con un andar itinerante en la Antártica.

Como un ejemplo de flotabilidad y arquitectura hidrostática, se estudia el Teatro del Mundo de Aldo Rossi, teatro que fue inaugurado el 11 de noviembre de 1979 y construido para la Bienal de Venecia. Esta construcción es conducida por un lanchón que la desplaza de un lugar a otro y la lleva a un puerto en donde permanece para el espectáculo. Compuesto de formas puras que tienen una relación directa con el paisaje, tal como menciona Rossi (1984) según lo dicho por Manfredo Tafuri “es como un faro, la “casa de la luz” está hecha para observar, pero también para ser observada, al igual que las torres” (Tafuri, p.80). Una construcción que se convierte en la extensión de la tierra en el mar, es decir, una especie de “pieza fronteriza”⁹ entre maritorio y territorio, como dice José Chartes.

⁹ Término utilizado por José Chartes en una carta enviada a Aldo Rossi, luego de visitar el Teatro del Mundo (1979). (Hassi, 2019, p.43).

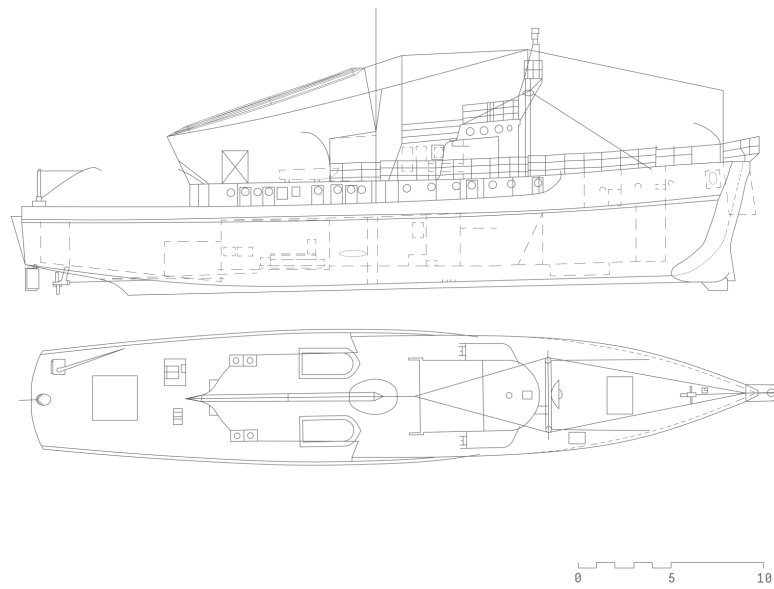


Fig 38. Calypso. (1942). Elaboración propia basado en imagen de Cineastv.

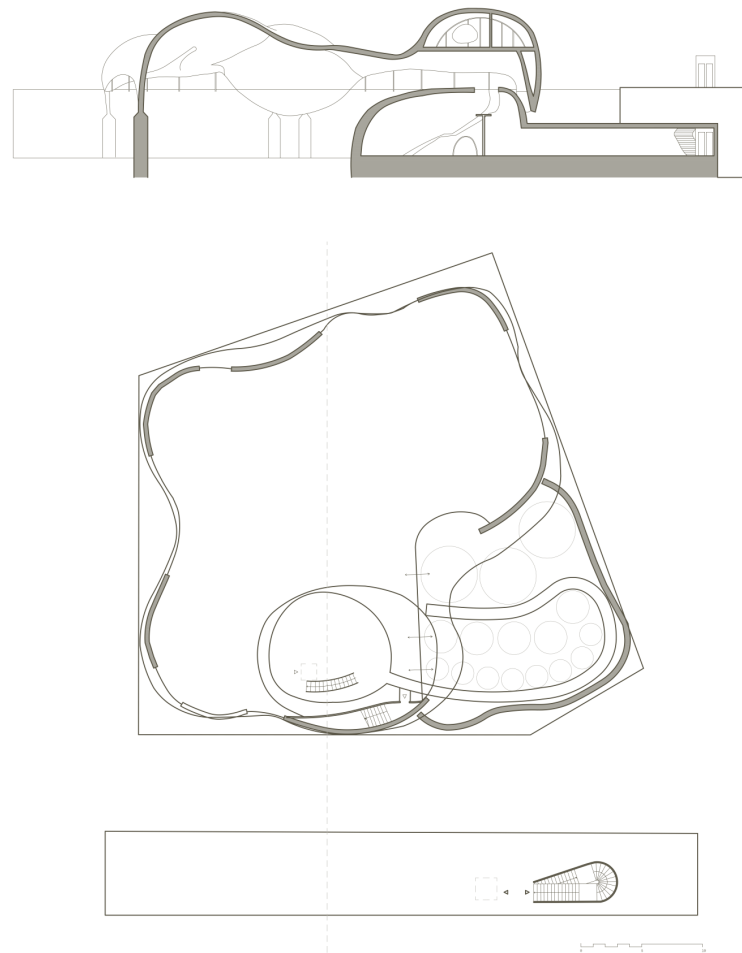


Fig 39. House of Peace. Ishigami, J. (2014). Elaboración propia.

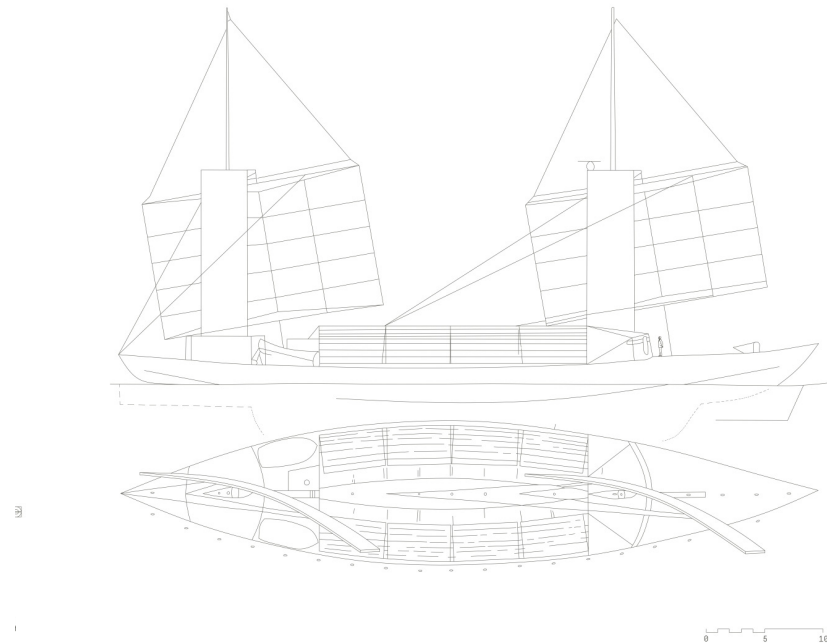


Fig 40. Ocean Ark (1950). Elaboración propia basado en imagen de libro From the bauhaus to ecohouse.

Modos de habitar el mar

En relación con el modo de habitar el mar, cargado de simbolismo, se elige el proyecto aún no construido llamado House of Peace de Junya Ishigami, una construcción que nace de un concurso por el “signo de la paz”¹⁰ para el puerto de Copenhagen. La construcción destaca por ser una cubierta de forma de nube sobre una isla imaginaria hecha de agua y no de tierra, que se estructura de pilotes al fondo marino, donde pueden entrar

botes además de que responde de forma directa al paisaje y al comportamiento de las aguas: "Esto es nada menos que una obra maestra arquitectónica. Un edificio fascinante y poético y un obvio símbolo de paz; al mismo tiempo, un edificio, una escultura y un símbolo". (Langebæk)

Además, se estudia el Calypso, buque de investigación del francés Jacques-Ives Cousteau, Oficial naval, investigador, explorador, fotógrafo y cinematógrafo, quien realizó una gran cantidad de avances e inventos marinos, dedicándose a estudiar e incluso de mostrar el mar a través de sus famosas películas y documentales. El Calypso fue su hogar durante muchos años. Es un buque que tiene una capacidad máxima para 27 personas, además de albergar un submarino y helicóptero, adaptado para una habitabilidad permanente. “Durante esos años, el Calypso y Cousteau se convirtieron en íconos de un vibrante movimiento ecologista, elevando la conciencia sobre las maravillas y la fragilidad de los océanos del mundo.” (Nuestro mar, 2015)

Finalmente, el “Ocean Ark”, Arca diseñada en los 50’s, por el New Alchemist Institute, instituto de investigación que tenía como fin buscar nuevas formas de habitabilidad para el hombre en la tierra debido al daño medioambiental causado por los humanos, buscando nuevos ciclos de agua y alimentos, diseñan el arca, la cual podía ser autosuficiente a través de un sistema ecológico cerrado. “Un bote salvavidas ecológico que permanece a flote incluso si el ecosistema más grande se hundiera. La supervivencia dependía de lograr el equilibrio ecológico y vivir dentro de la capacidad de carga de la naturaleza” (Anker, 2010, p.110).

10 Signo dedicado a la paz mundial

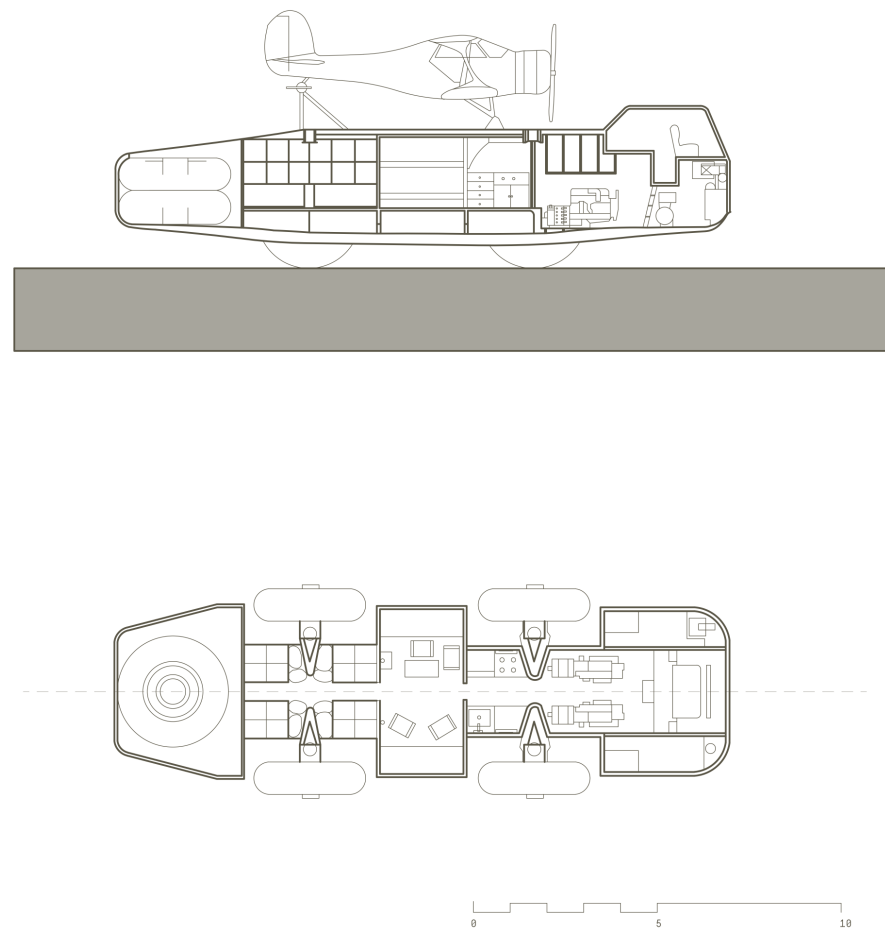


Fig 41. Snow Cruiser (1939). Elaboración propia.

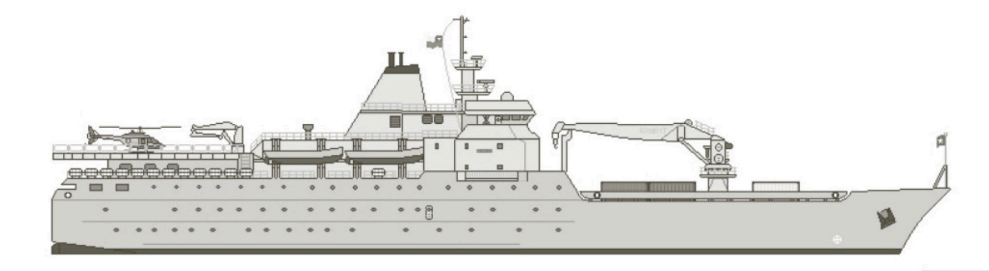


Fig 42. Aquiles (2014). Armada de Chile.

Vehículos de exploración Antártica

El primer dispositivo de exploración Antártica que se analiza fue creado en 1939, llamado Snow Cruiser, un vehículo motorizado y diseñado para recorrer 13.000 kilómetros en el continente, sin necesidad de recarga de combustible, con unas ruedas que impedían que se cayera por hielo fracturado, pudiendo ser habitado por hasta 4 personas y con un espacio para una avioneta. Pero el Snow Cruiser no funcionó, después de ser trasladado a la Antártica en un barco, cuando descendió se dieron cuenta que los neumáticos se resbalaban y el motor no tenía la fuerza necesaria.

Este fracaso demostró las grandes dificultades que exige el desplazamiento sobre el hielo, debido a que se pensó como auto para tierra, adaptado a la nieve y fracasó. Sin embargo, abrió la posibilidad de pensar las estaciones antárticas no como edificios, sino como en dispositivos hidrodinámicos que resistan al quedar atrapados en el hielo y se muevan con él. En tanto, fue un aporte para demostrar que la manera de recorrer los hielos no es en un vehículo motorizado de esas dimensiones, sino que, debiese ser algo más cercano al barco.

De manera similar, el segundo caso es el AP - 41 Aquiles, buque de la Armada Chilena que se utiliza como soporte para las bases chilenas e INACH, como transporte de carga y pasajeros. El buque está diseñado para permanecer largos periodos sin apoyo además de “asegurar una buena habitabilidad, tanto en puerto, como en la mar.” (Armada). El Aquiles tiene ocho cubiertas y capacidad para 350 personas, realizando variadas comisiones no solo en la Antártica, sino que en costas chilenas durante el año.

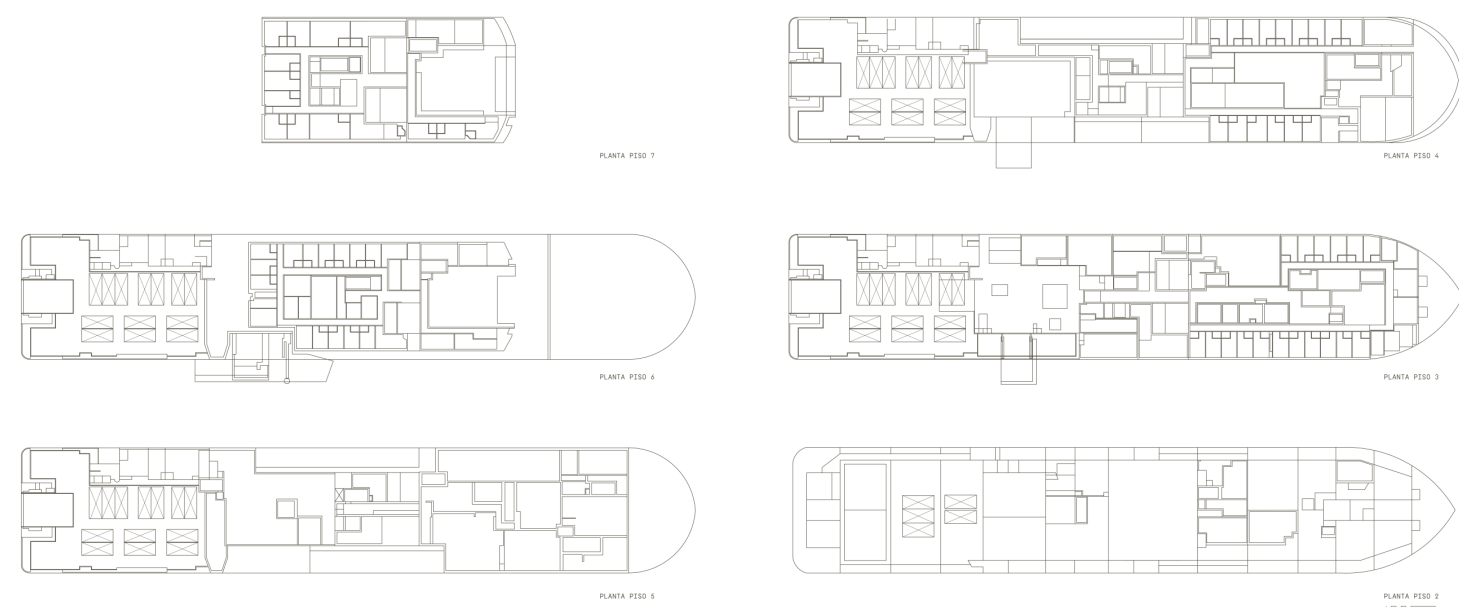


Fig 43. Rompehielos de Investigación, Sir David Attenbrough. Elaboración Propia

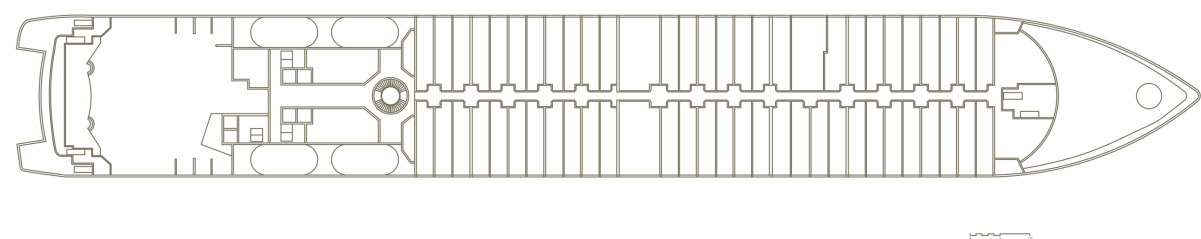


Fig 44. Crucero, Seabourn Quest. Elaboración Propia

Cruceros y buques de investigación

Dado que el programa que tiene el dispositivo es nuevo, es decir, que es un soporte para la investigación, colección y difusión marítima, significa que involucra a dos tipos de usuarios: científicos y turistas. Debido a esto, el primer referente es el rompehielos de investigación Sir David Attenbrough de Gran Bretaña, uno de los últimos modelos de rompehielos de investigación que mide 129 mts de largo y 24 mts de ancho aproximadamente además de albergar a 30 tripulantes y 60 científicos. Tiene una superficie de 20.000 m² aproximadamente y en su programa hay dormitorios, baños, áreas comunes, tiendas, despensas, oficinas, laboratorios, helipuerto, hospital, sala de emergencia, áreas técnicas y circulaciones. Por lo general la organización en planta es más bien mixta en donde, por lo general, en los pisos superiores están los dormitorios, además de las áreas comunes y en los inferiores los laboratorios y salas técnicas.

Por otro lado, el Seabourn Quest, crucero Antártico de lujo que mide aproximadamente 198 mts de largo x 26 mts de ancho que tiene una capacidad para 450 pasajeros y 330 de personal. Tiene una superficie de 35.000m² aproximadamente y en su programa hay dormitorios, baños, áreas comunes, tiendas, despensas, helipuerto, hospital, sala de emergencia, áreas técnicas y circulaciones. En planta la división programática es organizada, en donde por lo general hay pisos con piezas en un lado y áreas comunes en el otro, sus circulaciones están ubicadas hacia el interior y en los pisos inferiores están las áreas técnicas.

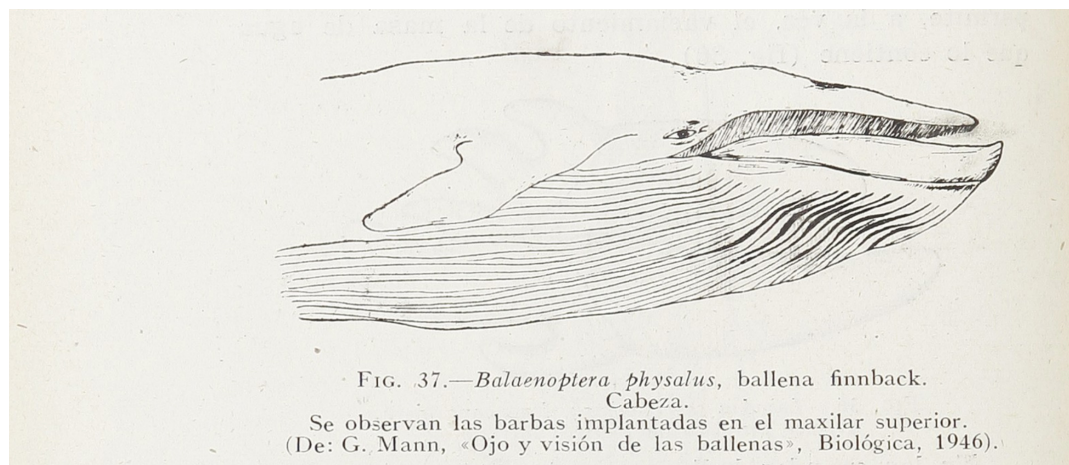
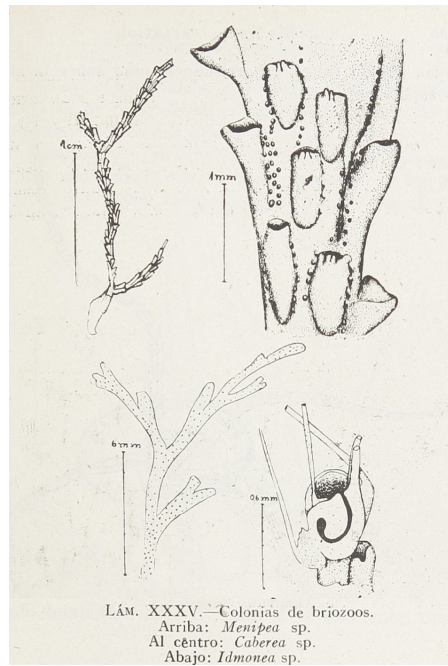
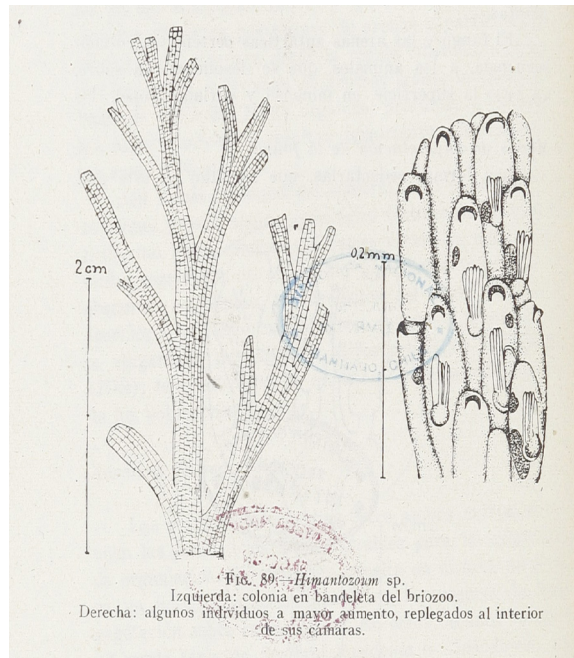


Fig 45. Mann, G. (1947). [Ilustración]. Recuperado de El corazón de la Antártida: Biología de la Antártica Sudamericana.

ESTRATEGIAS DE PROYECTO

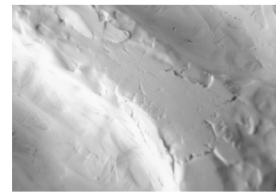
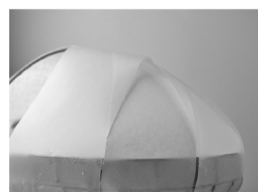
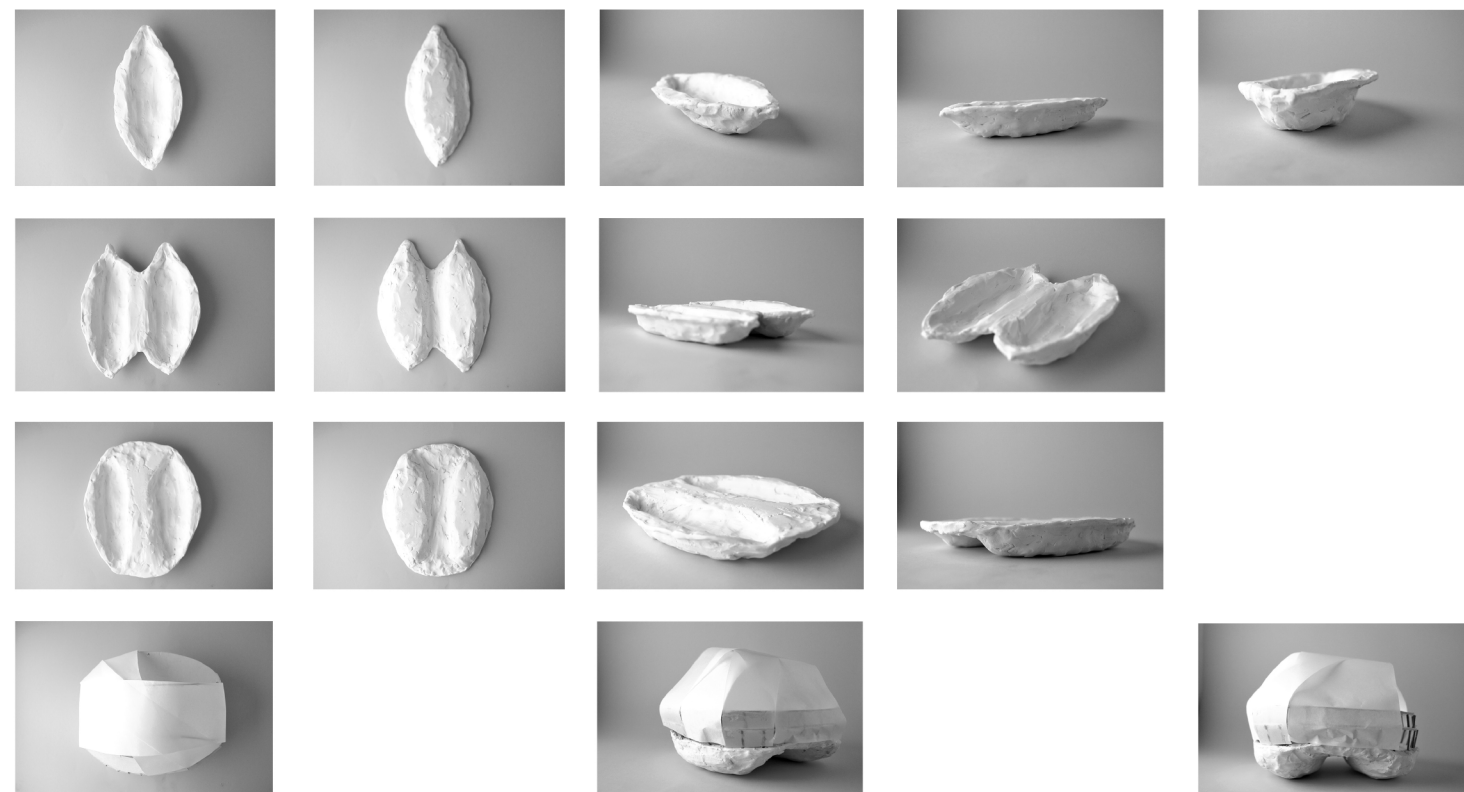
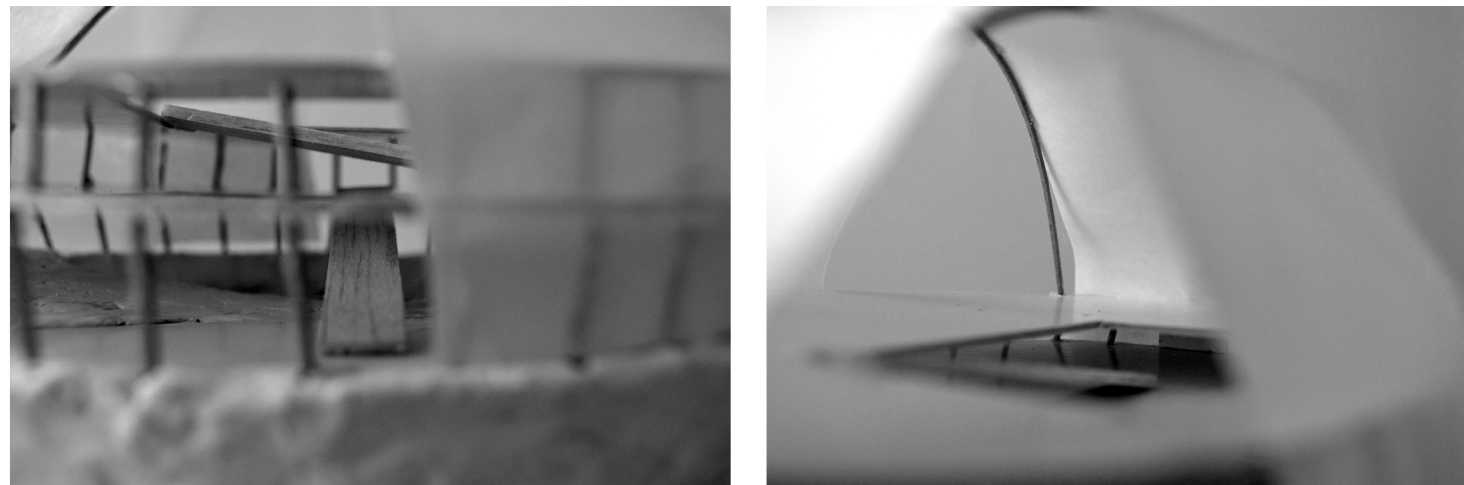


Fig 46. Maquetas de proceso de diseño, operaciones formales . Elaboración propia.

En base a las cuatro directrices en que fueron clasificados los referentes, el proyecto propone estrategias que tendrán directa relación con el proyecto. La Estación Itinerante de investigación, estudio marítimo, colección y difusión científica itinerante, rodea la península Antártica a la deriva según la formación de los hielos, la cual abre la posibilidad a una arquitectura transnacional e interdisciplinaria.

Para el proceso de diseño se iteró para lograr una forma que funcionase respecto a la náutica, estructura, factibilidad técnica, habitabilidad y relación con el territorio. En efecto, se realizaron múltiples búsquedas en modelos, maquetas, dibujos y collages para encontrar el diseño final, asimismo se consultó a ingenieros mecánicos, estructurales y eléctricos debido a los desafíos que el proyecto requería en ámbitos que se desconocían de la náutica, condiciones estructurales del territorio antártico y los desafíos de bajo impacto que se proponía el proyecto.

Forma | Plataforma

Náutica

En relación con la forma, el proyecto debe responder a un soporte que permita la flotabilidad, movimiento, una estructura resistente y una cubierta que soporte las condiciones ambientales. El casco de la estación debe ser lo suficientemente resistente para que le permita flotar en el mar, moverse, así como también quedar anclado en los hielos antárticos. Para lograr lo anterior la primera estrategia es realizar barcazas. Según los estudios realizados y el asesoramiento recibido, ésta no podrá estar simplemente a la deriva hidrostáticamente, porque se convertiría en una “basura marítima”¹¹, es decir, deberá tener un mínimo de propulsión que le permita moverse ante cualquier emergencia, sin embargo, debido a que no es un rompehielos, puede tener una forma intermedia entre una barcaza remolcable (hidrostática) y una autopropulsada (hidrodinámica). A partir de lo anterior, para la estabilidad y resistencia se crea una plataforma que se origina de una barcaza simple, es decir, se duplicarán las barcazas ubicándose en paralelo, tipo catamarán.

Estructura

La unión de las barcazas será sobre las mismas a través de puentes vigas, esto quiere decir que resistirán los esfuerzos de los hielos antárticos, unión de los cascos y estructura que esté sobre las barcazas, pero podrán ser habitados en su interior para aprovechar la espacialidad al máximo. Finalmente, se propone una cubierta que genere una relación con la flotabilidad y

¹¹ Terminado usado por personas ligadas al espectro náutico, significa que se convierte en un peligro debido a que todos los buques o rompehielos están geolocalizados y ante cualquier emergencia pueden moverse, si efectivamente va a la deriva sin ningún tipo de autopropulsión, son un riesgo.

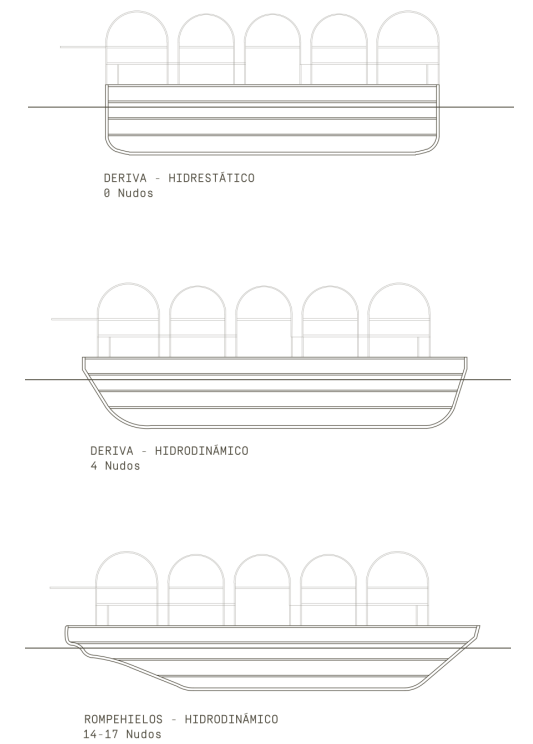


Fig 47. Esquema definición Barcaza. Elaboración propia.

estructura como un sólo proyecto, respondiendo a las propias condiciones del clima, vientos y nubosidad del continente, reaccionando a los nevazones, niebla, corrientes de viento, etc. Esto será replicando la forma del casco de flotabilidad en el sentido contrario, e invertido, transformándose en cinco bóvedas. Estas se ubican en conjunto, estructuradas sobre muros que serán la proyección de los mismos puentes que unen las barcazas.

Funcionamiento

Para el funcionamiento del proyecto, se realizó un balance de cargas¹², en donde al no tener con exactitud la energía de todos los equipos en el proyecto, se estimó a partir del funcionamiento de un remolcador rompehielos y una base científica, en consecuencia, se logró calcular cuanta potencia se necesitaba para el proyecto de arquitectura quieto y en movimiento.

Para disminuir el impacto en el territorio, se propone utilizar paneles fotovoltaicos. Sin embargo, debido a que la Antártica es un continente en el que las horas de luz y sombra cambian radicalmente a lo largo del año, se resolvió ocupar un sistema híbrido: solar y diésel. El emplazamiento de los paneles se calculó según la incidencia solar de verano, porque en invierno no hay. Los paneles se ubican en la parte curva de la bóveda y los estanques, en la sala de máquinas.

¹² Balance, “balanceo” o equilibrio de cargas se refiere a lo mismo, es la distribución que debe hacer todo técnico o ingeniero electricista de las cargas existentes en una instalación eléctrica. (<https://iguerrero.wordpress.com>)

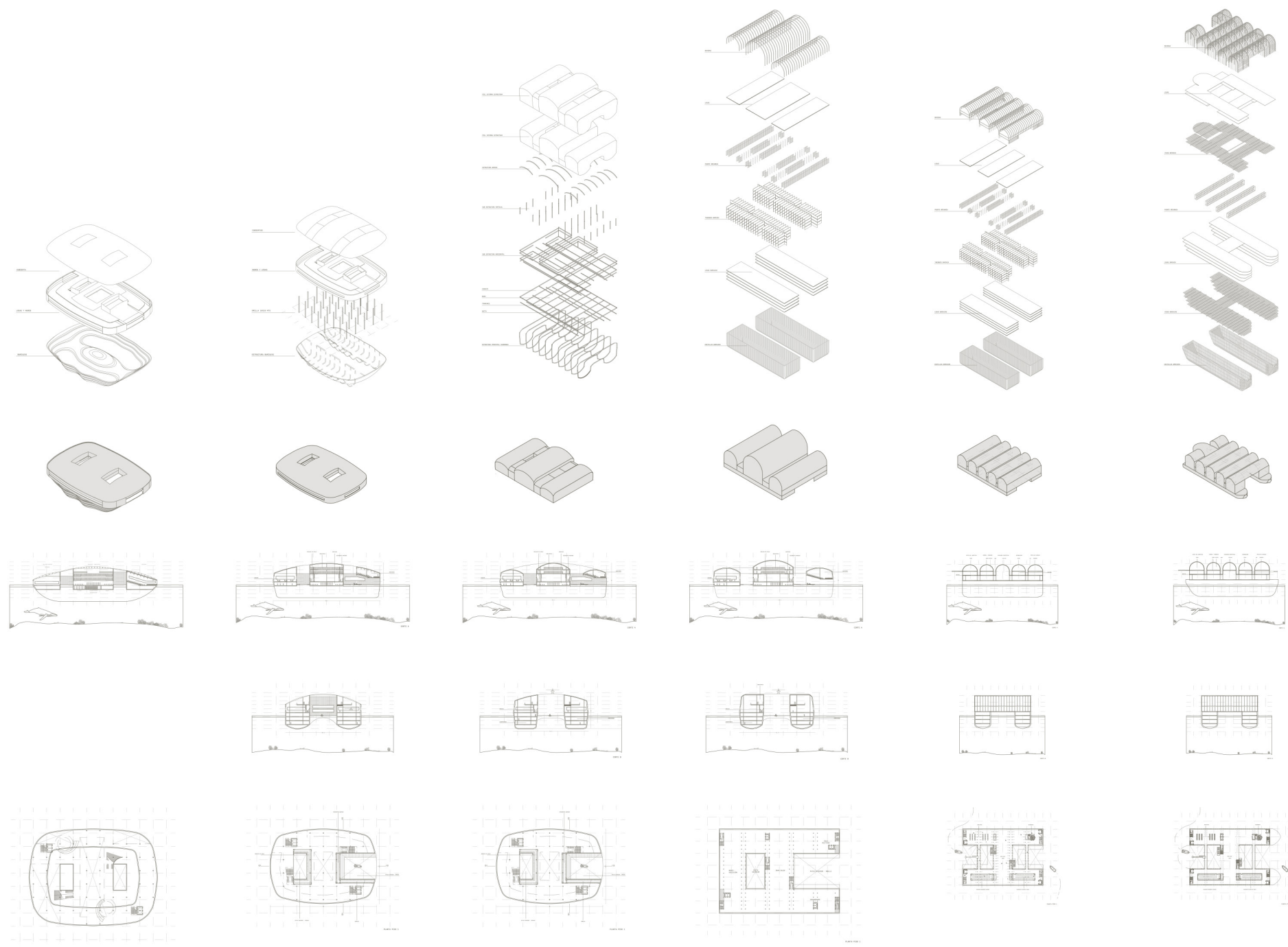


Fig 48. Planimetría evolución del Proyecto. Elaboración propia.

Programa | Bóvedas

Como estación de investigación, estudio marítimo, colección y difusión científica, el programa deberá responder a un usuario científico turista, para lo cual es necesario organizar un ecosistema interior a quienes quieran permanecer a la deriva durante distintos periodos de tiempo. Deberá por tanto, acoger a una multiplicidad de personas que quieran permanecer en el continente blanco. Permitiendo así, que puedan compartir científicos, artistas, escritores, investigadores, etc. Personas que necesitan espacios para trabajar, reunirse, descansar, comer, recrearse, hacer deporte, etc. En consecuencia, el proyecto debe integrar tanto la variedad de disciplinas, como la mezcla de espacios y relaciones que se establezcan internamente, que puedan generar avances en el conocimiento de la Antártica. A partir de lo anterior, se organiza con respecto a las posibilidades programáticas en relación con la estructura, además de las posibles interacciones y usos que se podrán dar en el proyecto.

Para esto, basado en los volúmenes de barcasas, puentes y bóvedas, el proyecto, que tiene cuatro zonas distintas de programas, los organiza, en esos volúmenes. La primera, es de recreación y descanso, en donde están los dormitorios, baños y áreas comunes; en segundo lugar, las áreas de trabajo, donde están las oficinas, laboratorios y espacios multiuso; en tercer lugar, las zonas de colección, que contienen los testigos de hielos, sedimentos marinos, corales u otros implementos de colección; finalmente, las áreas técnicas que tienen las despensas, helipuerto, hospital, sala de emergencia y máquinas.

La manera en que se ubican las zonas en el proyecto es respecto a las posibles interacciones y movimiento de los usuarios en el proyecto. Según el orden aprendido de Sir David Attenbrough y Seabourn Quest.

Movimiento | Territorio

El proyecto se emplaza en los hielos marítimos Antárticos, iterando a medida que los hielos se van conformando y dependiendo del tiempo de formación, del empuje que ellos hagan hacia la periferia, del movimiento del mar bajo la capa y finalmente de las corrientes marinas. Debido a esto, la ruta que recorrerá será a la deriva, según estos movimientos, comenzando desde el lado sur occidental de la península hacia el norte y luego sur oriente, este recorrido es a causa de su crecimiento y su dirección responde a las corrientes marinas que se desplazan según el sentido del reloj.

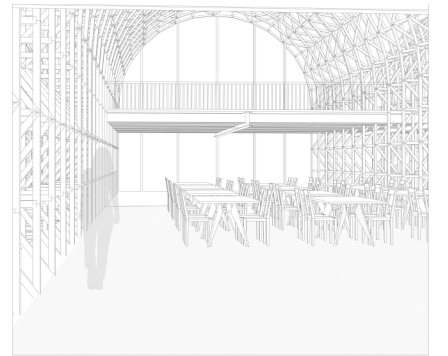
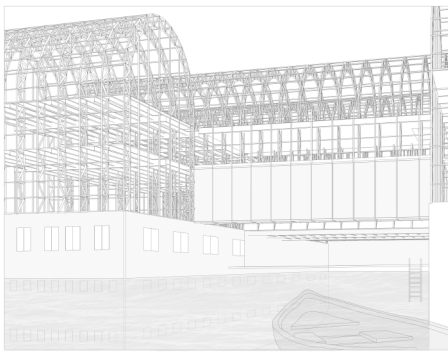
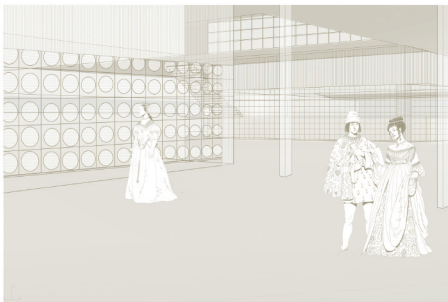
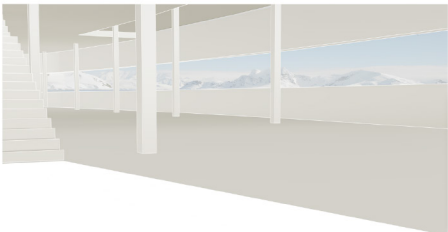
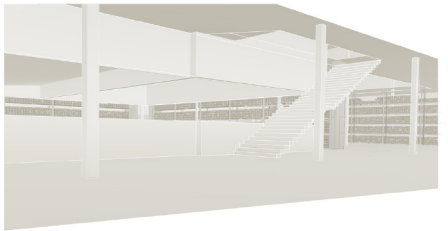


Fig 49. Vistas búsqueda interior y exterior. Elaboración propia.



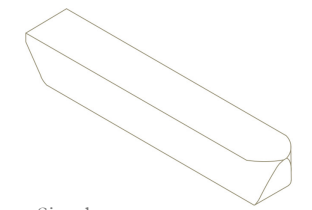
El desplazamiento del proyecto comenzará en marzo, momento en el cual las generaciones de hielo son las menores, e irá avanzando aproximadamente entre 100 a 200 metros como capas mensualmente, llegando a tener la máxima de superficie en septiembre y luego comenzará a disminuir nuevamente hasta marzo del año siguiente, es decir, el aumento en capas llega a ser de 1.300 metros aproximadamente en un año, su movimiento será en ciclos anuales.

El recorrido del proyecto por el oriente de la península será una combinación entre la ruta que realizó el Endurance de Shackleton cuando quedó emboscado en los hielos Antárticos en 1914. Debido a que tiene una importancia histórica y pasa cerca de colonias de pingüinos. Y, por otro lado, el recorrido de occidente es nuevo, debido a la cantidad de flora, fauna y espacios de la investigación marítima sumado al movimiento de los hielos y corrientes que permiten establecer un recorrido.

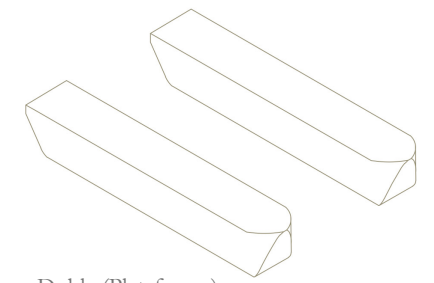
En consecuencia, la superficie en la cual se ubicará el proyecto no será siempre la misma, irá variando dependiendo del mes y del crecimiento que el hielo, según el ciclo del año se encuentre, tendrá una ruta pre-establecida que irá variando dependiendo de las condiciones ambientales y de la superficie del hielo. A partir de lo anterior, el proyecto deberá considerar en su totalidad el dinamismo antártico, y específicamente de los hielos marinos, su espesor y velocidad de formación; de manera que sea capaz de moverse, pero además quedar fondeado cuando sea requerido, sin que se suelte o genere movimientos no requeridos.

Finalmente, deberá hacerse cargo de la excepcional relación del proyecto de arquitectura en movimiento con un paisaje que varía en relación al lugar en que está, que también tiene cambios en relación al clima, cambios durante los días en los tiempos de luz y de oscuridad, además de cambios en la temperatura durante las estaciones del año. El andar del proyecto genera una relación de persona en movimiento con el paisaje que se deberá considerar e incorporar en su relación exterior-interior. Para esto, el proyecto siempre poseerá permeabilidad hacia el exterior, pero principalmente en la cubierta, en donde las bóvedas tendrán una transparencia que permita vincular el proyecto con el exterior, dos patios por donde podrán ingresar botes más pequeños y facilitarán observar el mar, los hielos y el paisaje.

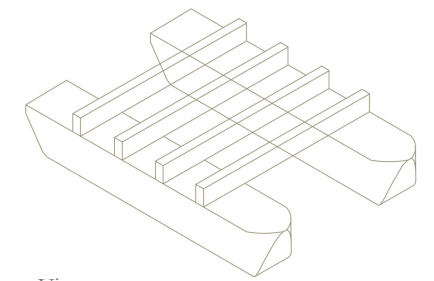
Forma | Plataforma



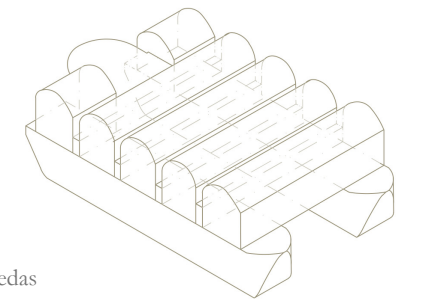
Barcaza Simple



Barcaza Doble (Plataforma)

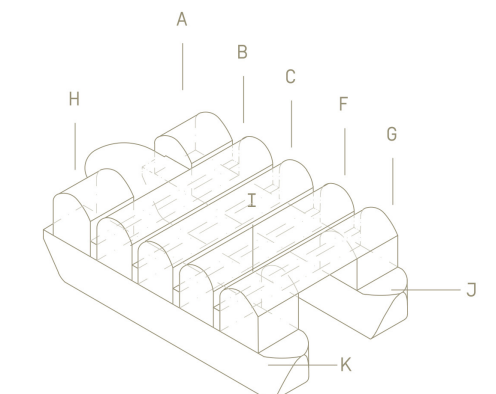


Puentes Vigas

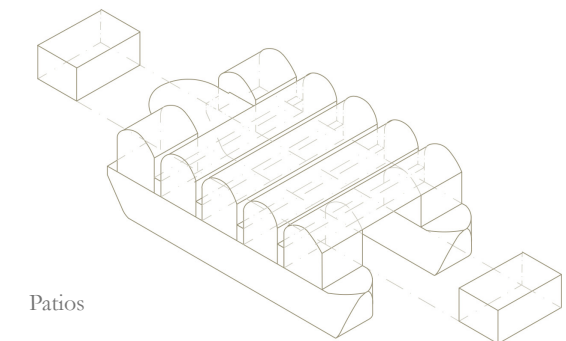


Bóvedas

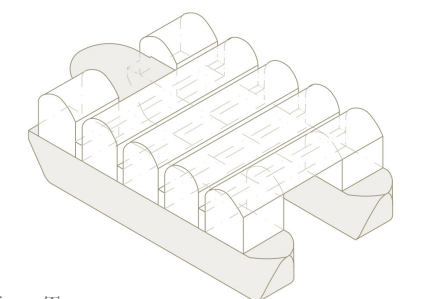
Programa | Bóvedas



Movimiento | Territorio



Patios



Cubierta Transparente

Fig 51. Resumen estrategias de proyecto. Elaboración propia.

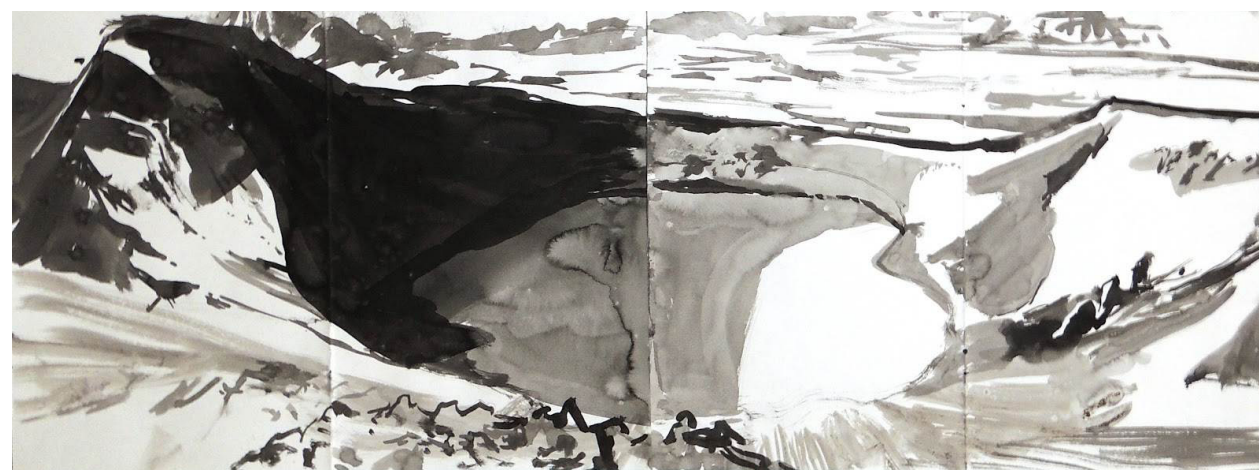


Fig 52. Stibbon, E. (2018). Arctic Landscapes. [Pintura]. Recuperado de Socks - Studio

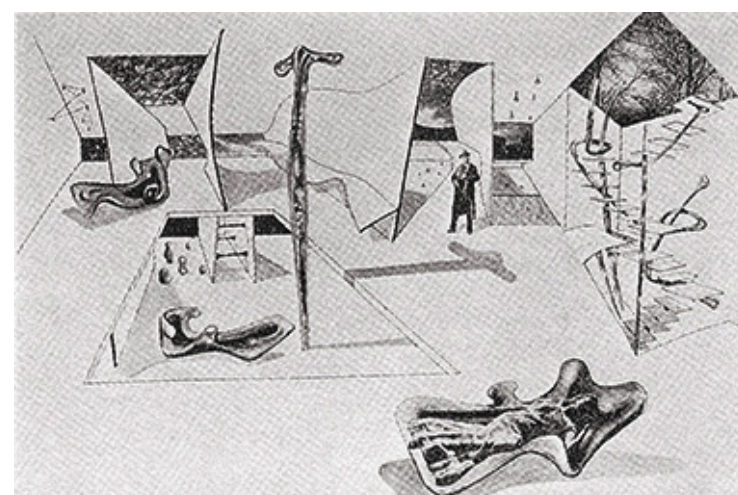


Fig 53. Matta, R. (1935). [Ilustración]. Liga de las Religiones. Recuperado de <http://constructo.cl/exposiciones/inscape-matta-arquitecto/>

OPERACIONES DE PROYECTO

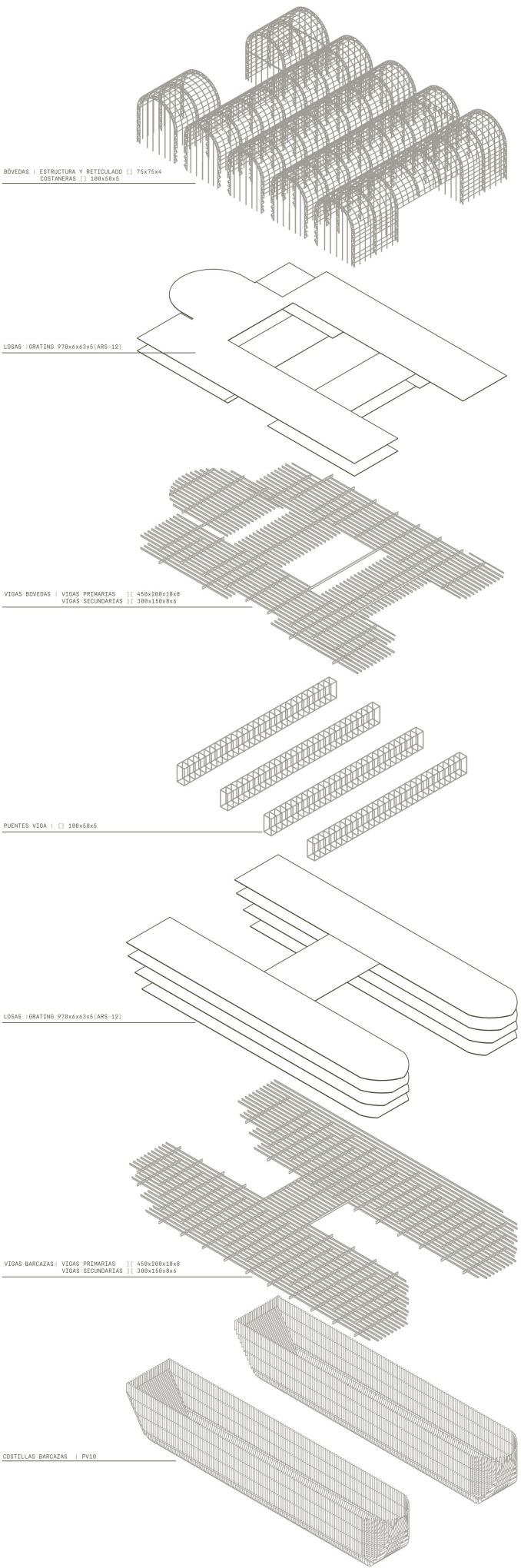


Fig 54. Axonométrica explotada estructura. Elaboración propia.

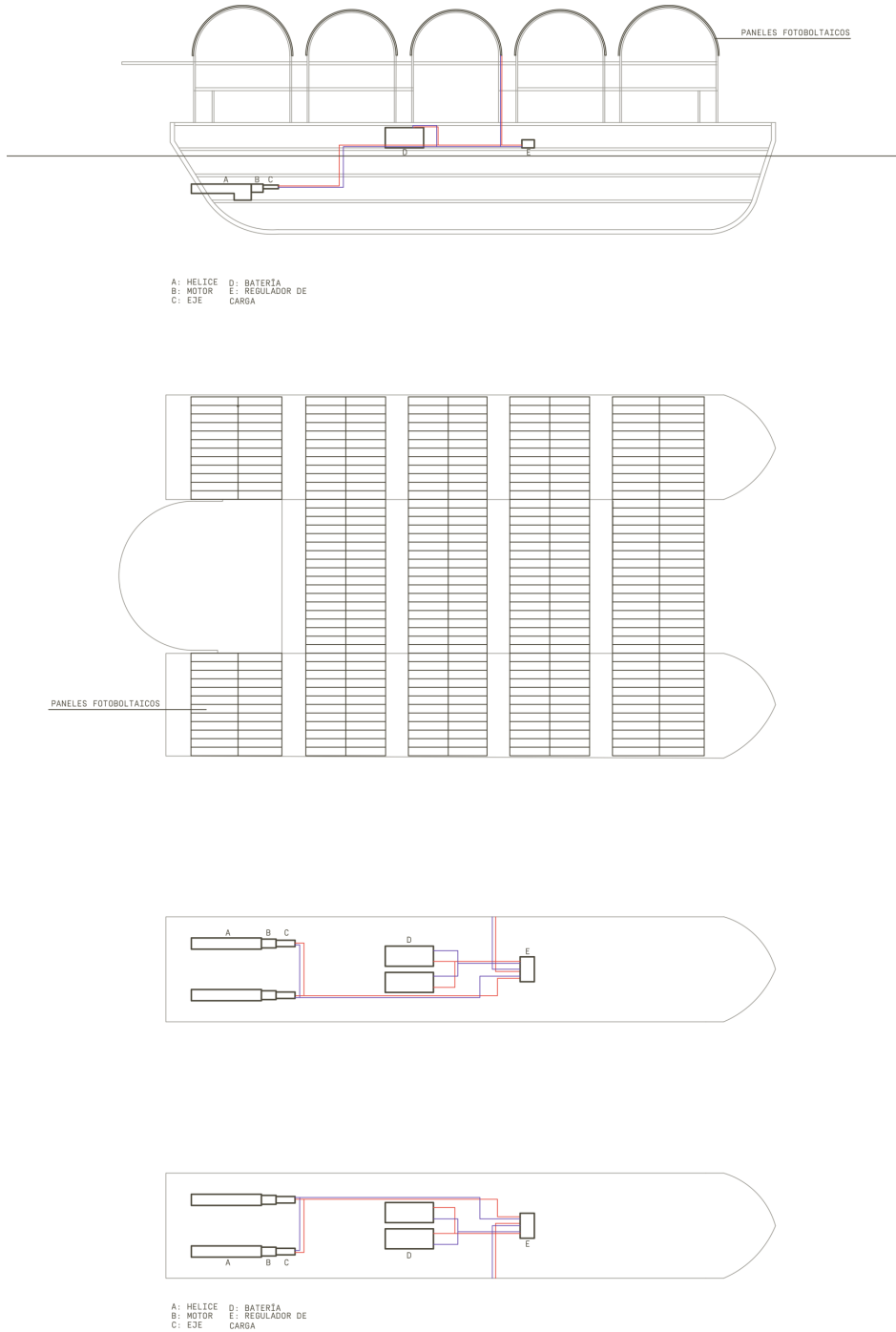


Fig 55. Diagrama de funcionamiento con paneles fotovoltaicos. Elaboración propia.

Potencias (Kw)									
SISTEMAS DE CONSUMIDORES	Navegación	Rompehielos	Remolque	Pos. Dinámico	Contra Incendios	Contra Contaminación	Salvamento	Puerto	Emergencia
Propulsión	5977.3	9050	9050	590	590	590	590	0	0.35
Auxiliares de Generación	25.31	42	42	13.3	13.3	13.3	13.3	4.55	0
Servicios del Buque	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47	26.15	82.5
Gobierno y Maniobra	0	0	0	1071.5	1121.25	1121.25	1121.25	0	0
Carga / Descarga	0	0	0	6.46	12.5	13.13	5.31	13.71	0
Ventilación y Aire Acondicionado	46.64	46.64	46.64	46.64	46.64	46.64	46.64	38.52	0
Iluminación	5.72	9.28	9.4	9.28	9.28	9.28	9.28	8.88	12.97
Cocina y Lavandería	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	13.8	0
Equipos de Navegación	16.81	16.46	16.46	21.98	21.98	21.98	21.98	13	12.54
Equipos Específicos del Buque	0	0	174.94	0	953.5	206	2.5	84.65	0
SUMA CONSUMIDORES	6105.85	9192.45	9367.51	1787.23	2796.52	2949.65	1838.33	203.06	108.36

Potencias (Kw)		
Arq. Deriva Movimiento + 4 Nudos	Arq. Deriva Quieto	Arq. Deriva Sin Navegación
59	0	13.3
13.3	13.3	17.47
1071.5	0	0
6.46	6.46	0
46.64	46.64	46.64
9.28	9.28	9.28
10.6	10.6	10.6
21.98	21.98	21.98
0	0	0
1256.23	125.13	119.27

Superficie	
Remolcador	4476
Arq. Deriva	10533
Razon	2.353217158

KW - Investigación	
Potencia prob.	Superficie
15.98173516	330
216.7704442	4476

Generación Paneles	
Superficie	10533 m2
Potencia/Superficie	10 KW/m2
Potencia	1053.3
Verano	315.99
	60 15%

Propuesta Motores	
2 motores de 750	Kw
2 motores 250	Kw

Fig 56. Exel balance de cargas proyecto. Elaboración propia.

Para realizar las estrategias anteriormente propuestas, el proyecto recurrirá a tres operaciones de proyecto:

División estructural

Náutica

Para que el proyecto flote según la fuerza boyante y el principio de Arquímedes¹³, el espacio que queda entre las costillas longitudinales y las transversales debe estar vacío, eso es lo que le dará reservas de flotabilidad al proyecto. Por otro lado, la velocidad que se define para que el proyecto se mueva en caso de emergencia, pero sin una alta velocidad es máximo 4 nudos (7,408 km/h). Para esto, cada barcaza debe tener un motor, caja de engranaje, eje y hélice respectiva que permitirá que se mueva. Por otro lado, el proyecto debe contar con anclas de gato, que le permitan fondearse en alguna bahía de la costa Antártica u otra, que posibilite la recarga de combustible, subida y bajada de pasajeros, muestras científicas o requerimientos necesarios.

Estructura

Como se mencionó previamente, la estación debe resistir tanto a la flotabilidad, como al recorrido y a las condiciones climáticas de Antártica. Para esto, la estructura se dividirá en tres partes distintas, organizadas principalmente a partir de siete volúmenes, dos cascos que le otorgan flotabilidad, puentes vigas que las unen transversalmente y cinco bóvedas que las terminan de conectar y armar la estación itinerante.

La primera estructura son las barcasas, las cuales se basan en la resistencia del casco de un rompehielos, así como también en sus curvaturas y materiales. En consecuencia, se estructuran de costillas de acero PV10, de un ancho de uno a tres metros dependiendo de la profundidad en el agua y están ubicados cada cincuenta centímetros, en conjunto al casco trabajan las

losas que dividen los pisos y el ancho de cada casco es de doce por sesenta metros, en consiguiente, las losas se estructuran con una viga principal [1] 450x200x10x8 y vigas secundarias [1] 300x150x8x6.

Para unir las barcasas, se utiliza un sistema de cuatro puentes o vigas maestras que tienen la estructura del puente Britannia, esto quiere decir que resistirán los esfuerzos antárticos, unión de los cascos y estructura que esté sobre las barcasas, pero podrán ser habitados en su interior. Su materialidad es de acero [1] 100x50x5.

13 El Principio de Arquímedes dice que la fuerza boyante hacia arriba en un objeto parcialmente o completamente sumergido en el líquido es igual al peso del fluido (mg), desplazado por el objeto. (<http://physicspr.com/buyont.html>).

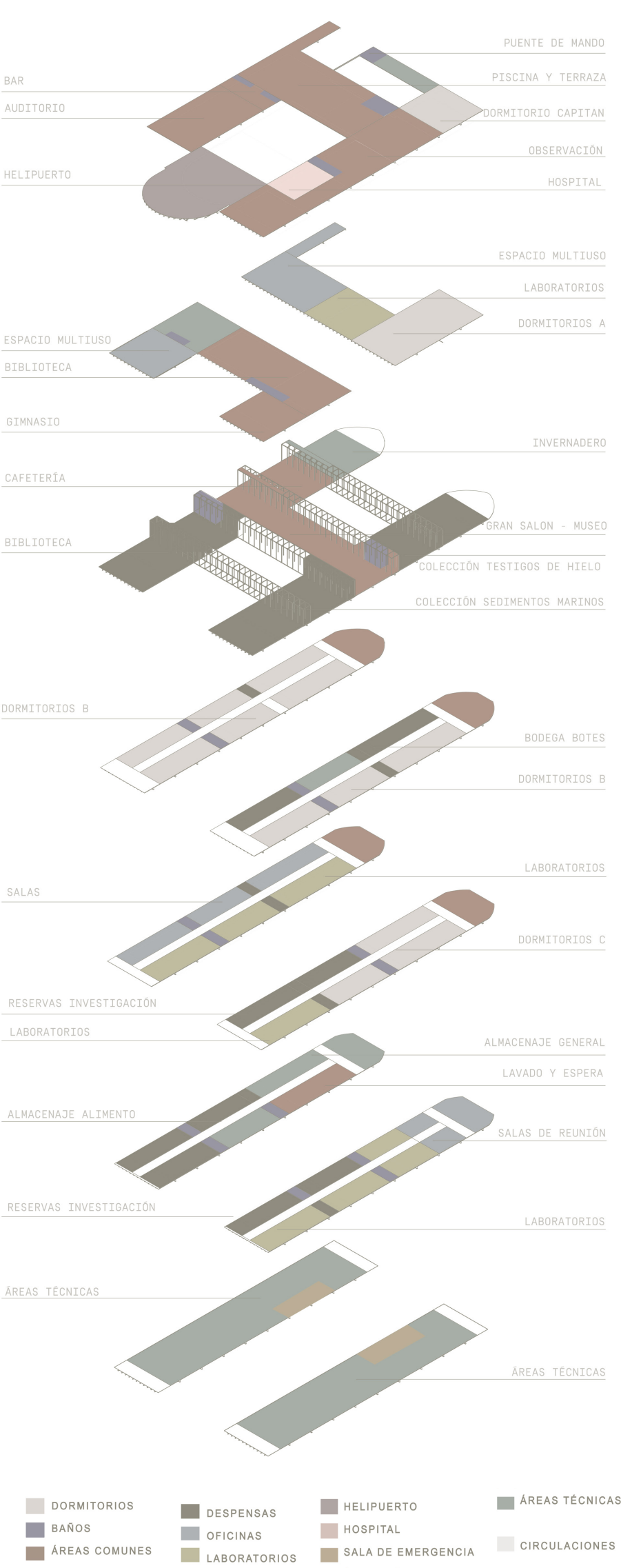


Fig 57. Programa. Elaboración propia.

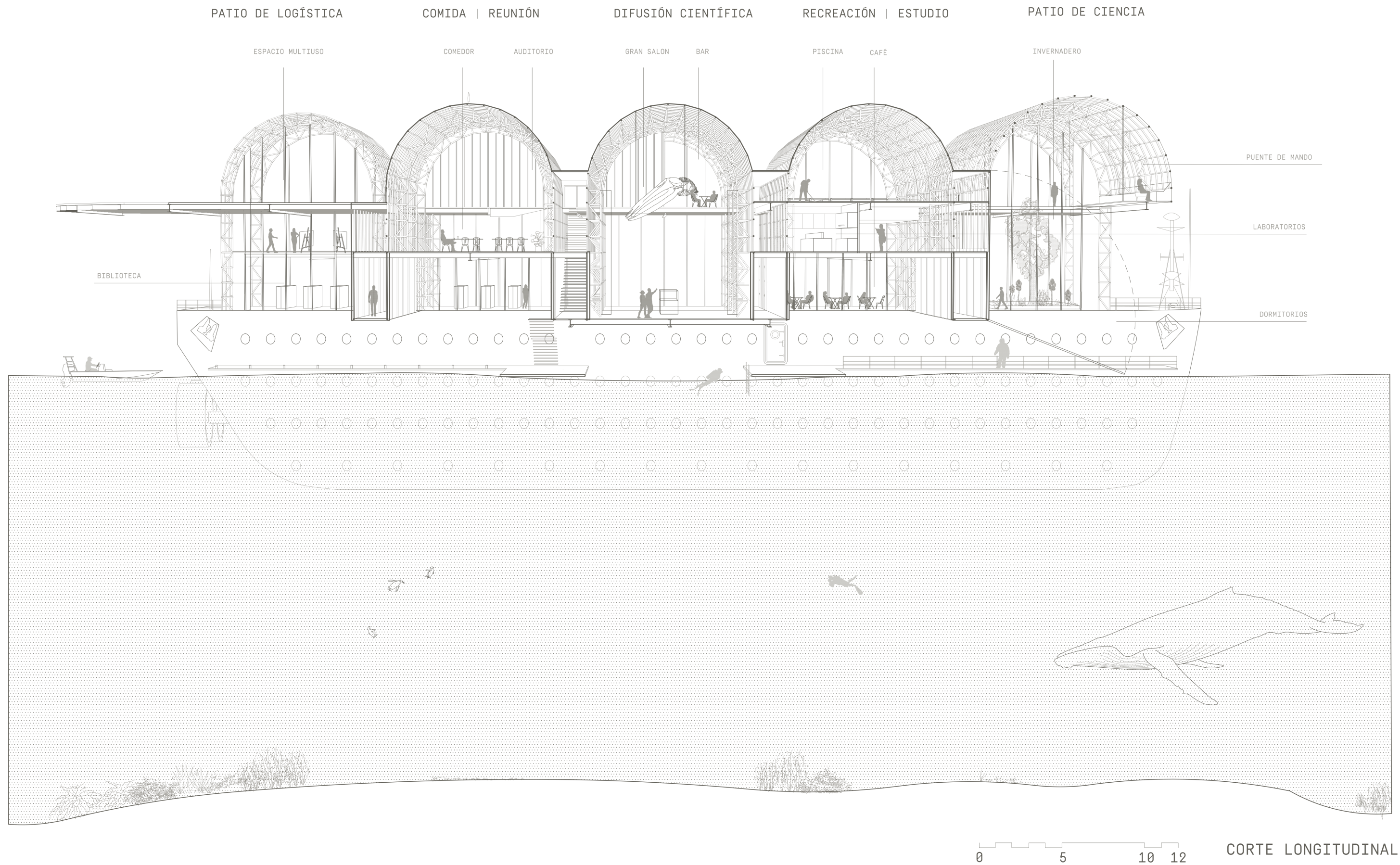


Fig 58. Corte Longitudinal. Elaboración propia.

La última estructura es la cubierta, la cual se conecta con las barcazas, así como también con los puentes. La cubierta se divide en cinco bóvedas, las que tienen tres pisos de altura cada una, el primer piso con 3.6 mts, el segundo con 2,6 mts y el último con la parte mas alta de la bóveda de 5,6 mts y están estructuradas de acero reticulado de $\square$ 75x75x4, sobre ellas las unen costaneras de $\square$ 50x50x3, además, al igual que en los cascos tienen lasas que constan de vigas primarias y secundarias.

Funcionamiento

Con el estudio del ángulo solar, temporada y superficie del proyecto, se estimó que en el periodo de verano cuando esté en movimiento, los paneles fotovoltaicos cubrirán un 60% de la energía necesaria para hacer funcionar el proyecto.

Por otro lado, los motores de diésel que se utilizarán serán dos de 750Kw y dos de 250Kw, esto debido al principio de redundancia en el que por cualquier emergencia en que se caiga el sistema, se debe tener otro exactamente igual que lo cubra y mantenga en funcionamiento. Por último, el proyecto debe contar con plantas de tratamiento que limpie las aguas negras y grises, dentro del mismo, para que los desechos no contaminen el mar.

Organización programática

Según lo previamente establecido, por una parte el programa responde a la estructura y por otro a las posibles relaciones y movimientos que se puedan generar en el proyecto. En efecto, la primera organización que tiene el proyecto se compone de 7 volúmenes en forma de bóveda, dos de ellos están invertidos y forman los cascos paralelos de la estación que operan a modo de fatines de catamarán que flotan y resisten las presiones de los hielos. Sobre ellos, se disponen transversalmente 5 bóvedas paralelas que conectan las barcazas. A partir de esto, las zonas programáticas se organizan principalmente desde las barcazas o bóvedas, seguido de su necesidad espacial, su relación según los usuarios y su relación con el exterior o atmosférica.

A partir de lo anterior cada bóveda trata de reunir un programa distinto, como se observa en el corte: patio de logística, reunión, difusión científica, recreación y patio de investigación. En donde los espacios de interacción, es decir, de reunión, recreación y descanso se encuentran en los pisos superiores. En el primer piso sobre el agua, pero denominado -1 se ubican los dormitorios y las áreas de trabajo se ubican principalmente en las barcazas, todo dependiendo de su funcionalidad y cuánta luz natural necesitan. Debido a que requieren implementos técnicos además de relación con las profundidades, en su mayoría se ubican en los cascos bajo el agua, porque además ahí están las máquinas y tecnologías necesarias para la investigación marítima.

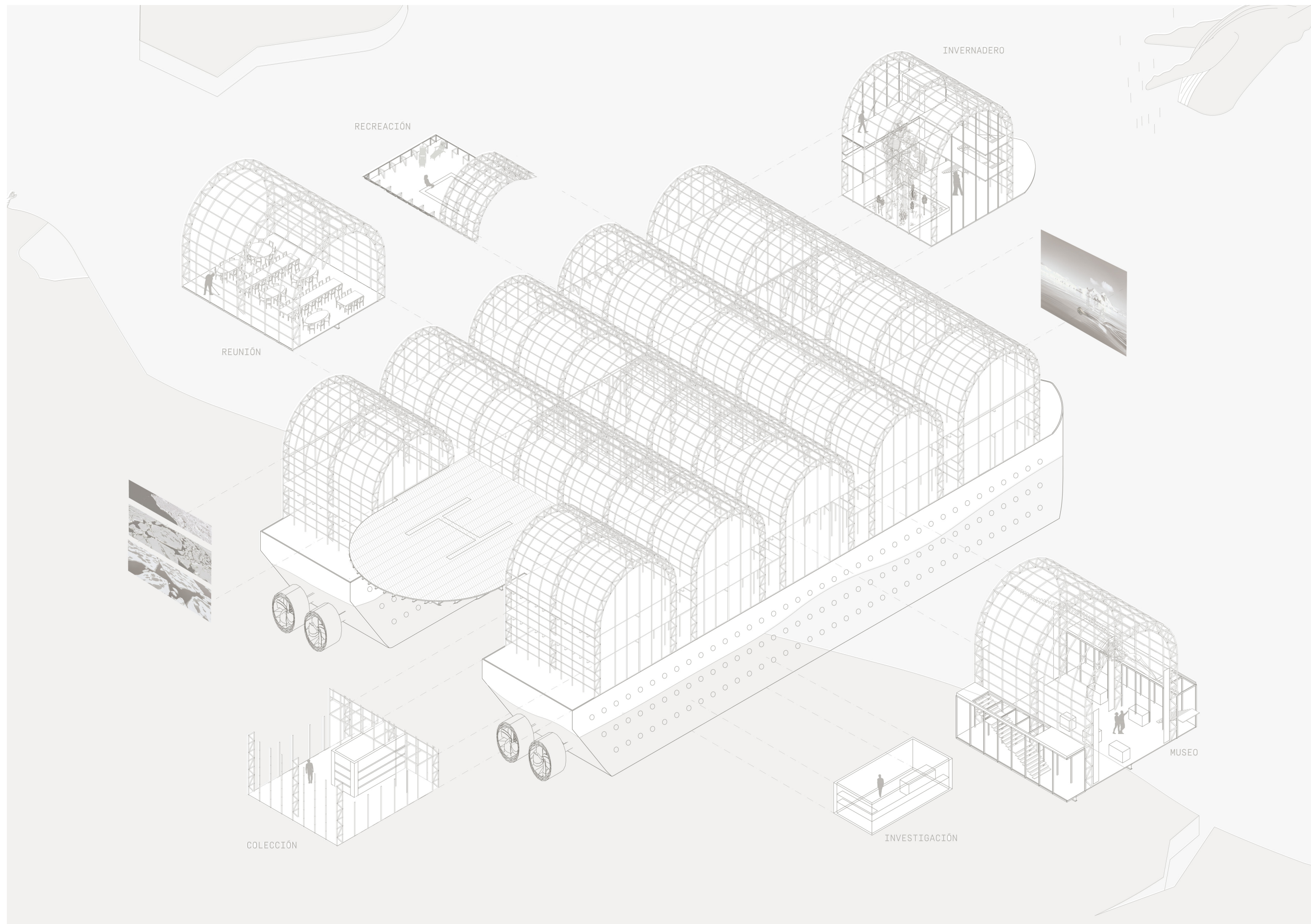


Fig 59. Axonométrica. Elaboración propia.

Los espacios de difusión para personas externas que no estén de forma permanente en el proyecto, se ubican en el primer piso, en donde están los accesos principales al proyecto, ahí se ubican las zonas de colección, espacio para exposiciones, biblioteca y café. Finalmente, las áreas técnicas se ubican sobre la cubierta o en el último piso de las barcasas, a fin de dejar la mayor parte del proyecto para las áreas habitadas y tener la fuente de energía ubicada en un mismo sector. Asimismo los espacios que quedan entre los puentes vigas se utilizan con circulaciones, núcleos húmedos y de almacenaje.

Inserción territorial

El proyecto se relaciona con el continente de dos maneras. Por una parte, en torno a la Antártica como caso de estudio e investigación donde toma relevancia la flora y la fauna del fondo marino cercano que depende directamente de la cantidad de clorofila como alimento del ecosistema de fondo marino. Por otra, la relación visual que el proyecto apuesta a poner en valor de la península Antártica, es decir, al tener una proximidad con el territorio, el valor de la itinerancia no solo recae en el mar como espacio rico en recursos de investigación, sino que también la relación visual que se genera entre el proyecto y las distintas miradas del paisaje de la península.

En relación a lo anterior, para generar una mayor relación con el paisaje, el proyecto realiza dos operaciones, una a nivel visual y otra a partir de la permeabilidad de toda la estructura a nivel espacial. La primera, a nivel visual, se realiza tanto en las barcasas como en la cubierta: para lograr esto en los cascos, entre las costillas, se construyen ventanas para que se genere una mejor relación entre el interior del proyecto y la profundidad marina.

En la cubierta, entre las costillas de madera se utiliza un polímero termoplástico EFTE, transparente, el cual es altamente resistente a las temperaturas al igual que como material, teniendo además una alta durabilidad, la membrana se utiliza en un formato multilayer, lo que significa buscar distintas capas para generar mayor aislación. La membrana EFTE se ha utilizado en variados proyectos en la Antártica, teniendo resultados positivos, llegando a generar 15°C de diferencia de temperatura con el exterior por el efecto invernadero.

La segunda operación a nivel espacial, se realiza a través de la porosidad, la cual consiste en incorporar patios en el espacio -entre barcasas- para generar una mayor relación del proyecto con el mar y paisaje, así como también que permita el ingreso de botes más pequeños que quieran detenerse y permanecer en la estación itinerante. Asimismo, el proyecto genera la apertura de algunas bóvedas para generar un contacto directo con el exterior.

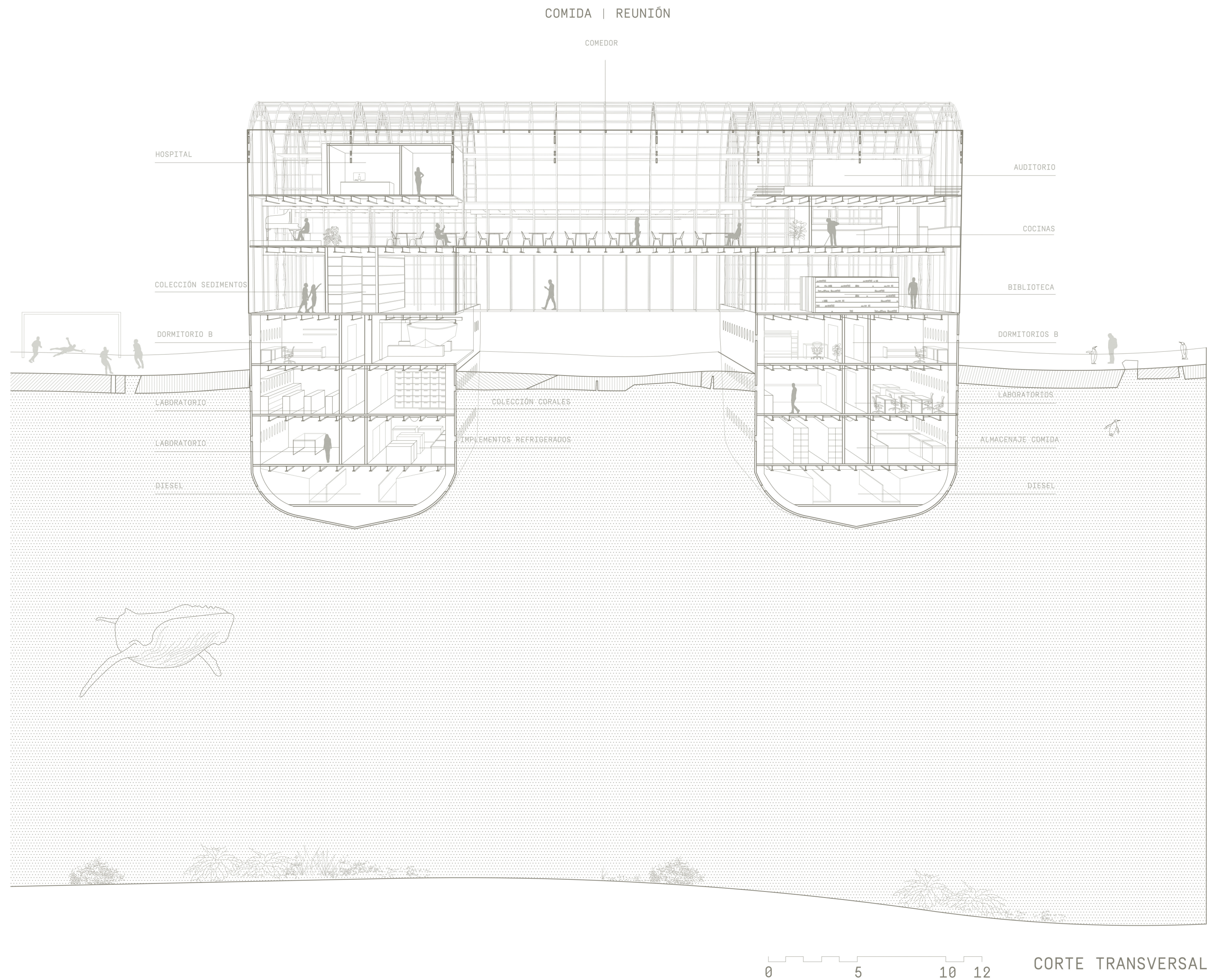


Fig 60. Corte Transversal. Elaboración propia.



Fig 61. Vista vuelo de pájaro proyecto. Elaboración Propia.



Fig 62. Vista Bóveda central. Elaboración propia.



Figura 63. Ponting,H. (1912). The South Pole party [Fotografía]. Recuperado de coolantartica.com.

IV. CONCLUSIONES



Fig 64. Collage. Elaboración Propia

Retomando el cambio climático como una alteración en las condiciones meteorológicas y del tiempo a largo plazo, que se ve directamente relacionado con el calentamiento global. Si no se disminuyen los impactos, estos van a perjudicar al mundo. El fenómeno del cambio climático se convierte en un tema actual, del cual desde todas las disciplinas nos deberíamos hacer cargo, generando pequeños o grandes proyectos que influyan de alguna forma u otra en la búsqueda de soluciones.

Desde el área de la arquitectura, habitar la Antártica se vuelve necesario debido a que el estudio e investigación que se realizan revelan la historia de la tierra con sus cambios. Asimismo, ayudan a predecir como las condiciones meteorológicas y del tiempo cambiarán a largo plazo. En consecuencia, la colección de muestras es importante ya que a medida que avanza el tiempo los registros van variando, así como también las tecnologías van mejorando.

Sin embargo, la Antártica también se ve directamente vulnerada ante el calentamiento global, por lo tanto, la arquitectura debe ser de bajo impacto. Por sus condiciones extremas, se puede hacer un proyecto que responda a las propias dinámicas que tiene el continente, disminuyendo al máximo el impacto, pero generando un proyecto habitado. Además, como un territorio más del mundo, se encuentra bajo una política de reclamaciones territoriales en donde no hay delimitaciones pero de alguna forma sigue existiendo un interés en el continente.

La tradicional e itinerante manera de habitar el continente entregó claves de cómo podría ser la alternativa de un habitar contemporáneo. La posibilidad que entrega el movimiento es una opción nueva a la investigación, otra forma de

recorrer y observar el continente. Así pues, los estudios y colecciones necesitan lo más importante que es la difusión de toda la información que se genera, para su comprensión y entendimiento.

Debido a lo anterior, se concluye que una posibilidad para lograr la difusión es retornando a la interdisciplina de los viajes heroicos, esto debido a que si se abre la posibilidad que en un espacio comparta el científico que está haciendo los estudios, con un artista que puede crear una infografía que sea más fácil de comprender, o un fotógrafo que revele de manera distinta lo anterior y lo lleve a una exposición o publicación online, un escritor que quiera estar tres meses a la deriva o un turista que quiera ir a conocer y pasar unos días, es ahí donde la investigación y los estudios toman valor.

En consecuencia, “la idea de Humboldt de que las cuestiones sociales, económicas y políticas están estrechamente relacionadas con los problemas medioambientales mantiene toda su actualidad.” (Wulf, 2015, p. 411). Alexander también tenía un enfoque interdisciplinario, cuando estudiaba la naturaleza y la ciencia. Su idea de liberar la información y comunicación entre los científicos con las otras disciplinas es la misma idea que se trata de retomar para enfrentar el desafío mundial que existe ante el fenómeno del cambio climático. En efecto, una estación de investigación, análisis, colección y difusión científica, que reúna todos estos saberes a través de la interdisciplina es lo que se propone como una alternativa de la arquitectura a la búsqueda de soluciones para detener este fenómeno climático, donde es necesario pensar desde y a través del conocimiento un enfoque que en el presente permita anticiparnos a los problemas que se generen en el futuro.



Figura 65. E, Philipi. (1902). Aerial view of the Gauss in the ice. [Fotografía]. Recuperado de researchgate.net

V. BIBLIOGRAFÍA

Referencias

Alexander, C. (1999). *Atrapados de en hielo*. (C. Boune y P Elías, Trad.). Planeta. (1998)

Anker, P. (2010). *From Bauhaus to Ecohouse*. Louisiana State University Press, Louisiana.

Armada de Chile, AP - 41 Aquiles,https://www.armada.cl/armada/unidades-navales/superficie/transporte-de-personal-y-carga/p-41-aquiles/2014-04-16/101442.html

AA VV, (1980). *Errantes, nómades et voyageurs*. Centre Georges Pompidou, Paris.

Banks 2000.(9 de Junio de 1976). *Banks, J. a Julien, J. De la Billardière*.

Careri, F. (2013). *Walkscapes, el andar como práctica estética*. Gustavo Gili, SL.

Careri, F. (2014). *El andar como práctica estética*. Conferencia. UMtv (Universidad de Murcia), España, Murcia.

Corner, J. (2000). *Taking measures across the american landscape*. Yale University Press, New Heaven.

Debord, G. (1956). *Théorie de la dérive*. Les Lèvres. nums. 8/9.

Decreto N° 1747, 1940 [Entre lo que promulgo]. Fijación de limites de la nación del sur. 6 de noviembre de 1940.

F. Pfenniger. *Arquitectura y construcciones en zonas de climas extremos*. arquitectura+acero. <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/arquitectura-y-construcciones-en-zonas-de>

Fundación nuestro mar. (2 de julio de 2015). *El barco del explorador Jaques Costean se oxida en el olvido*. <https://www.nuestromar.org/antiguas/el-barco-del-explorador-jacques-cousteau-se-oxida-en-el-olvido/>

Gavaldá ,J. (11 de junio de 2019). *Jacques Cousteau, el gran defensor de los mares y océanos*, National Geographic. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/jacques-cousteau-gran-defensor-mares-y-oceanos_14353

Gillies, C. *The Snow Cruiser-Antarctica’s Abandoned Behemoth*, <https://www.calumgillies.com>

Howkins, A. *Más allá del heroísmo: la historia antártica bajo las sobras de Amundsen, Scott y Shackleton*. Dossier. http://www.istor.cide.edu/archivos/num_39/dossier1.pdf

INACH. (2006). *La Antártica Nuestra, Una introducción a su conocimiento*. <https://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/inach-antarticanuestra-low0.pdf>

Ivelic, B. (2005). *Embarcaciones Amereida y la época de fundar el mar patagónico* Universidades de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y diseño, Pontificia universidad Católica de Valparaíso. DOI

Langebæk, M. (2014). *Beurteilung durch das Preisgericht*. Copenhagen.

Langway, Jr. (1976). *The Polar Ice-Core Storage Facility at USA CRREL*. (Ice-Core Drilling). 71-75. John F. Splettstoesser. University of Nebraska Press.

León, C. (2017). Conceptos Base de la Política Antártica Chilena. *El continente donde empieza el futuro*. (Boletín INACH especial), 109-115. <https://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>

López, J. (12 de octubre de 2016). *La investigación en Antártida es crucial para entender las variaciones del clima y sus consecuencias* por Ángela Posada - Swafford. Scientific American. <https://n9.cl/t6cit>

Mattern, M. (Noviembre 2017). *The Big Data of Ice, Rocks, Soils, and Sediments*,” Places Journal. https://placesjournal.org/article/the-big-data-of-ice-rocks-soils-and-sediments/?cn-reloaded=1#footnote_10

Rojas, V. (1948). *Jalonando Chile Austral Antártico: El Ejército en la Antártica*. Ejercito de Chile.

Rossi, A. (1984). *Autobiografía Científica*. Gustavo Gili, SL. DOI

San Martin, L. (2017). *Cambio climático y sus efectos en la Antártica*. Gaia Antártica, Universidad de Magallanes. DOI

Sörlin, S. (2015) *Cryo-History: Narratives of Ice and the Emerging Arctic Humanities in The New Arctic*. Springer. DOI

Stancanelli, P. (Agosto 2018). *Paṡ fría en el Sexto Continente*. Extracto. Le monde diplomatique.

Tansey, E. (4 de Mayo de 2017). When the Unbearable Becomes Inevitable: Archives and Climate Change. *Fierce Urgencies: The Social Responsibility of Collecting and Protecting Data*. (Panel en la Universidad de Yale).

Tratado Antártico. Estados Unidos, Washington, D.C. 1 de diciembre de 1959.

Vezzani, P. (2017). La Antártica desde la cultura: una mirada necesaria. *El continente donde empieza el futuro*. (Boletín INACH especial), 101-106. <https://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>

Vidal, F y Dias, N. (2015). *The Endangerment Sensibility*. (Max Planck Institute for the History of Science Preprint Series, No. 466), 25.

Wulf, A. (2017). *La invención de la naturaleza, el nuevo mundo de Alexander Von Humboldt* (M.L. Rodríguez, Trad.). Penguin Random House. (Obra original publicada en 2015)

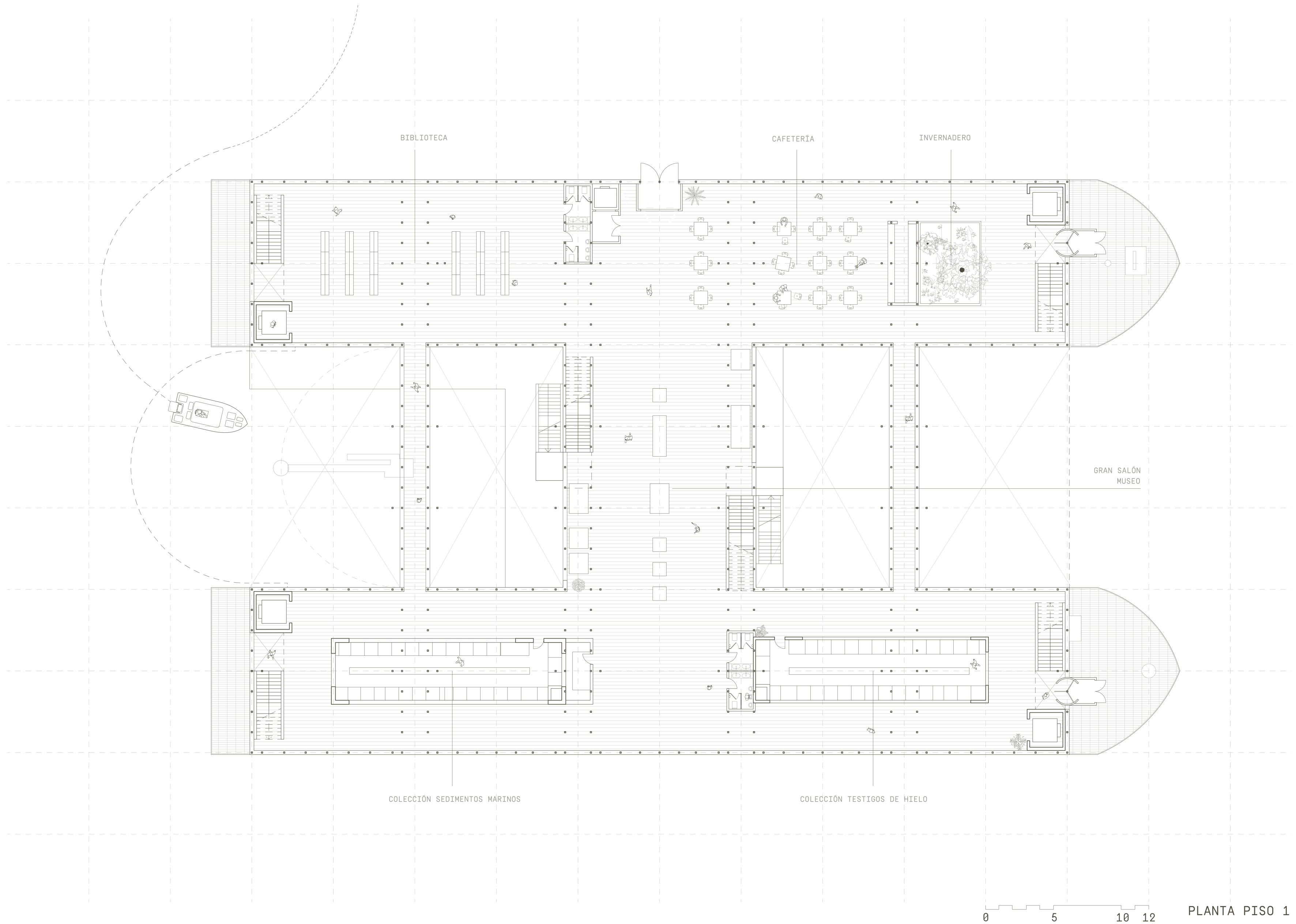


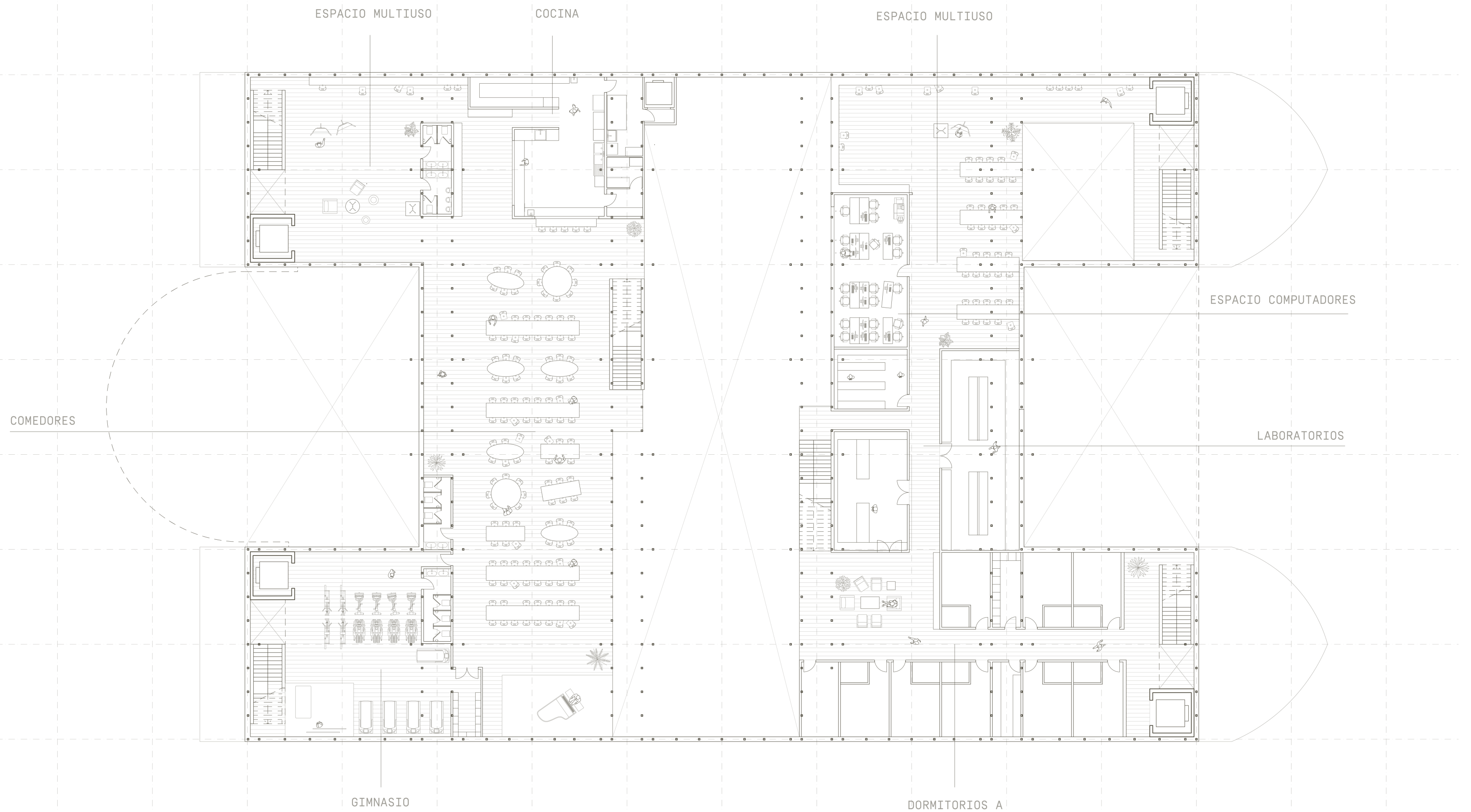
Figura 66. Hurley, F. (1920). [Fotografia]. South.

VI. ANEXOS

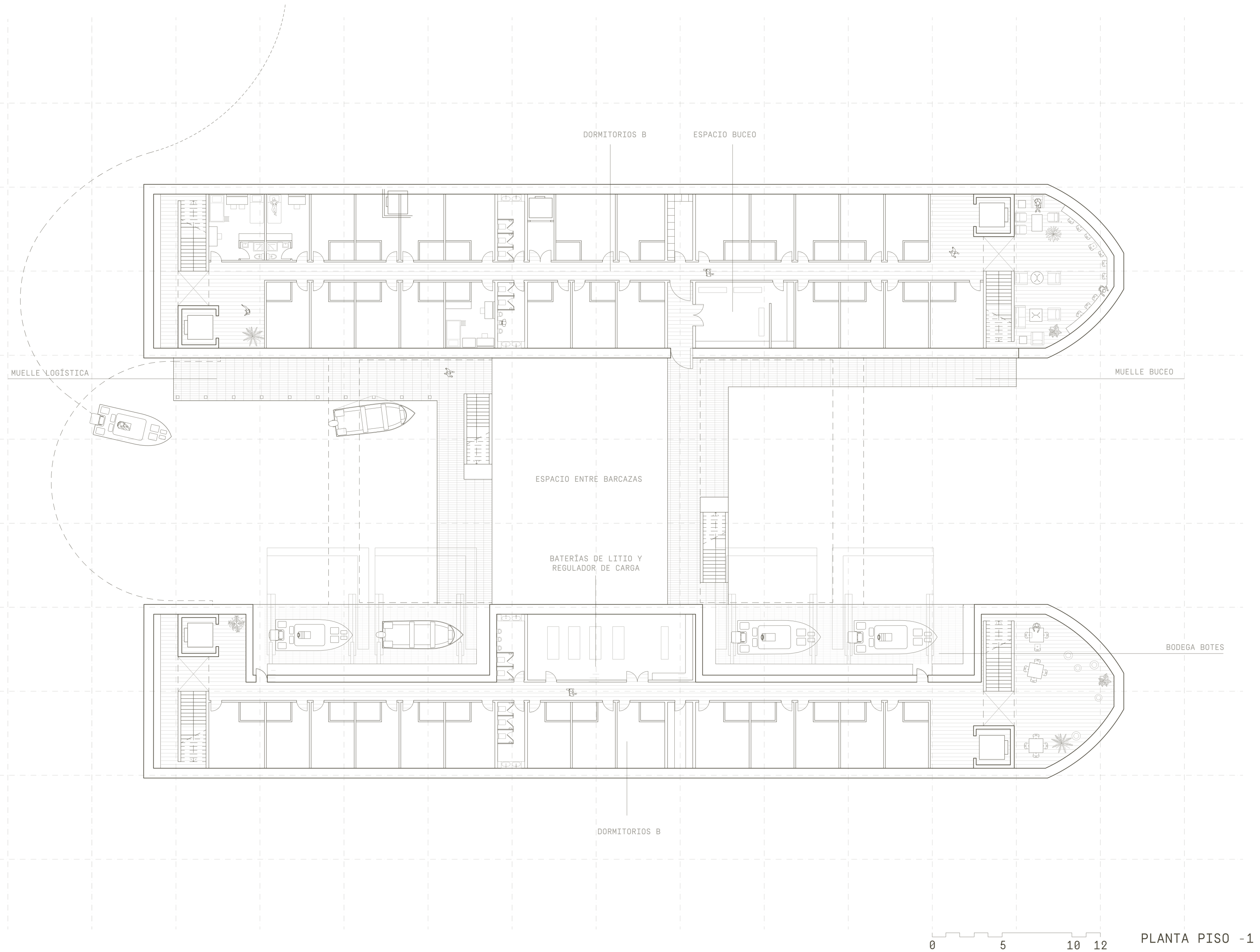


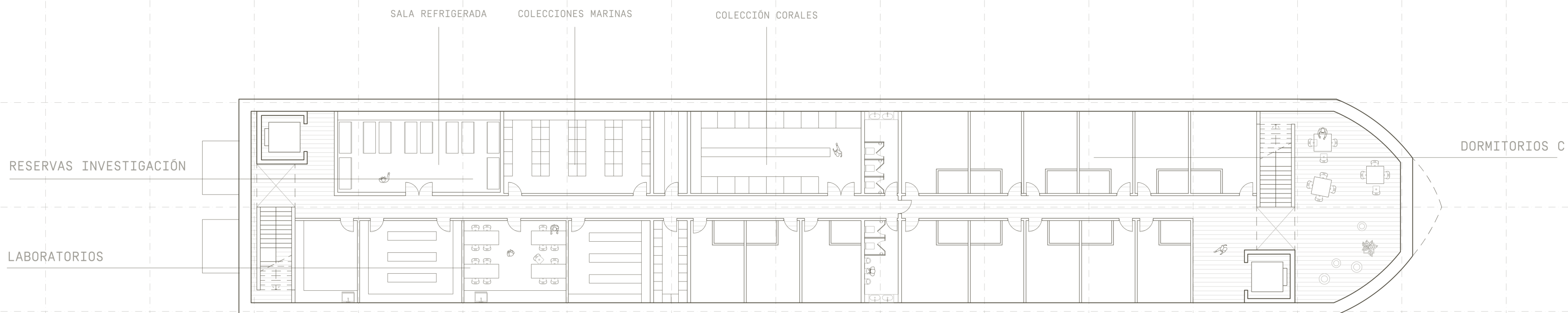
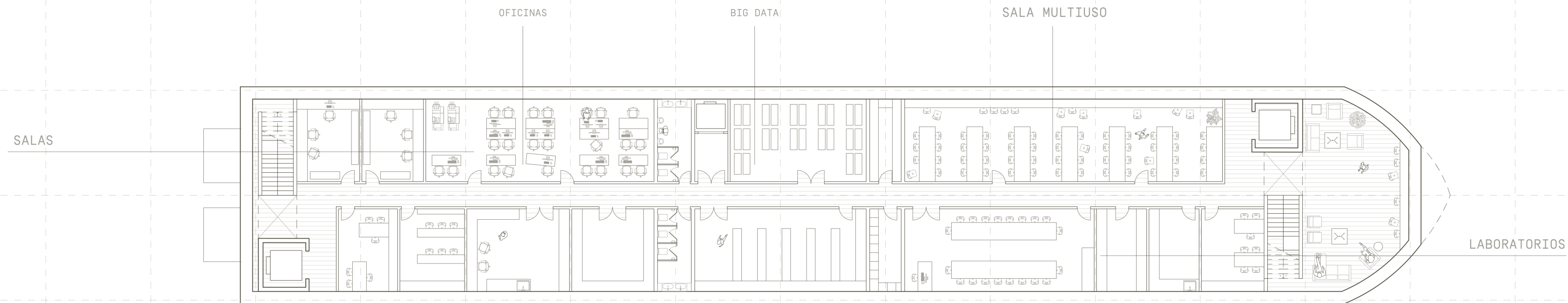
Fig 67. Vista exterior. Elaboración propia.

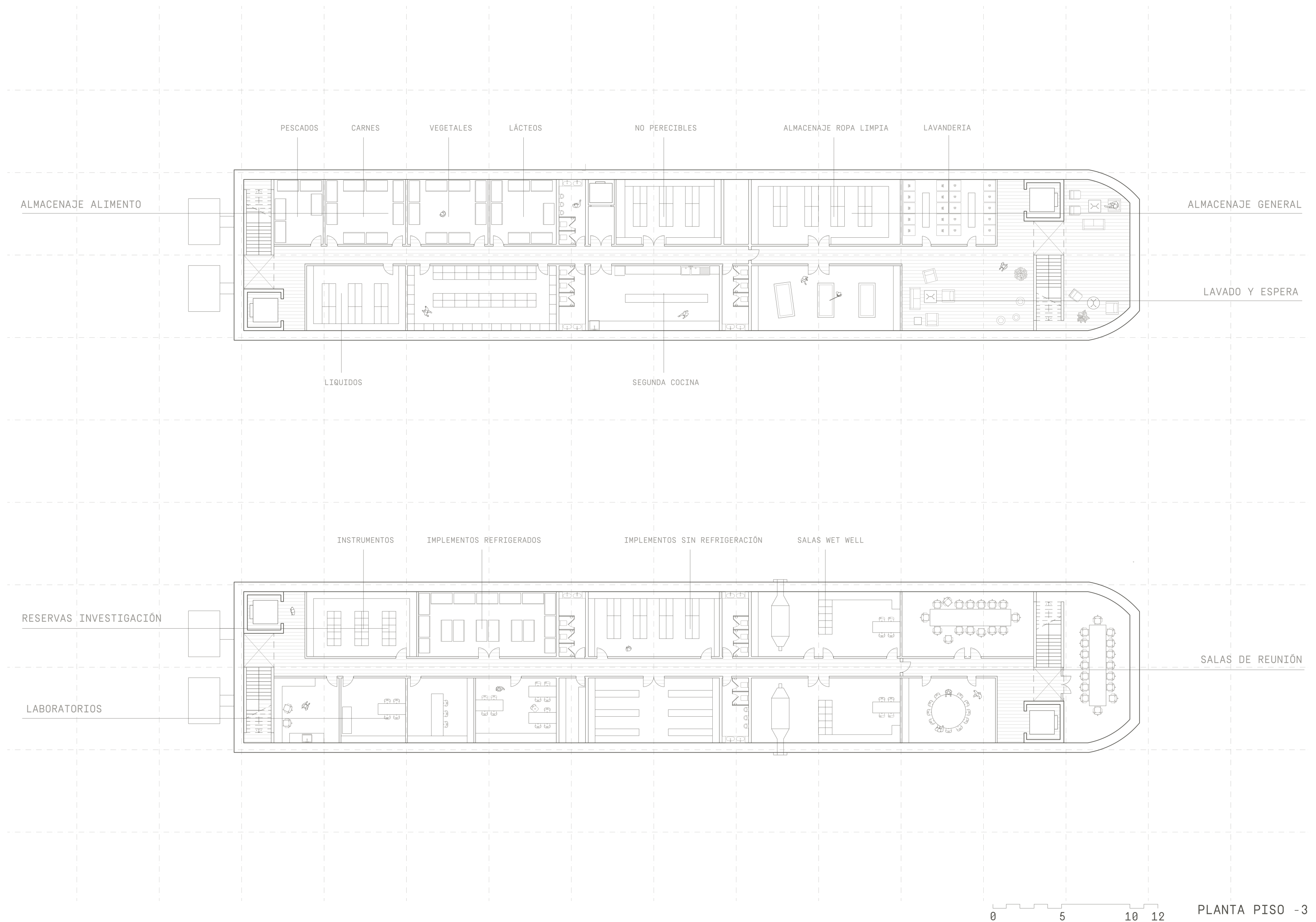


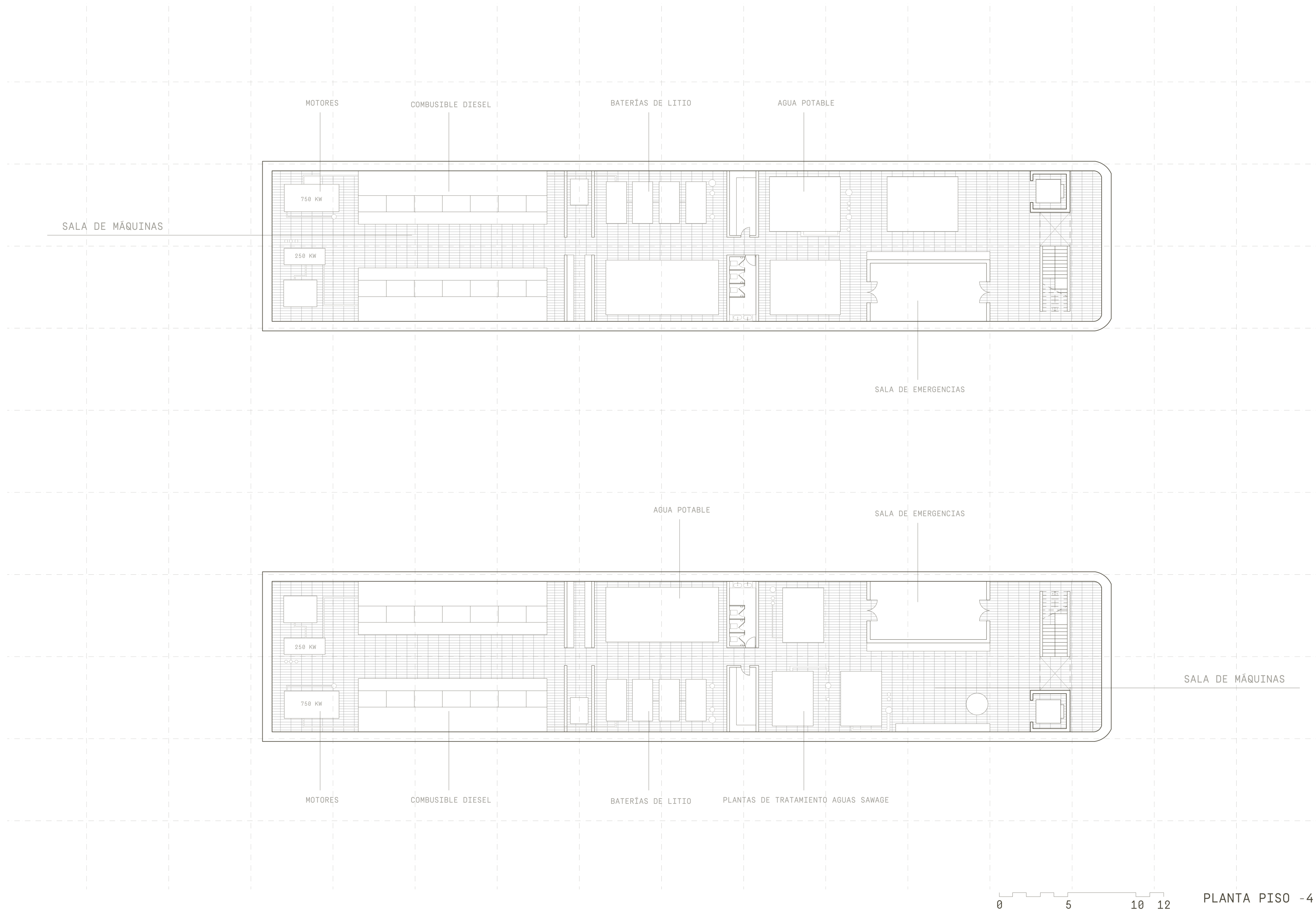














DORMITORIO 1

1 PERSONA
14,5 M2
BAÑO: 2,5 M2

DORMITORIO 2

2 PERSONAS
16,5 M2
BAÑO: 2,5 M2

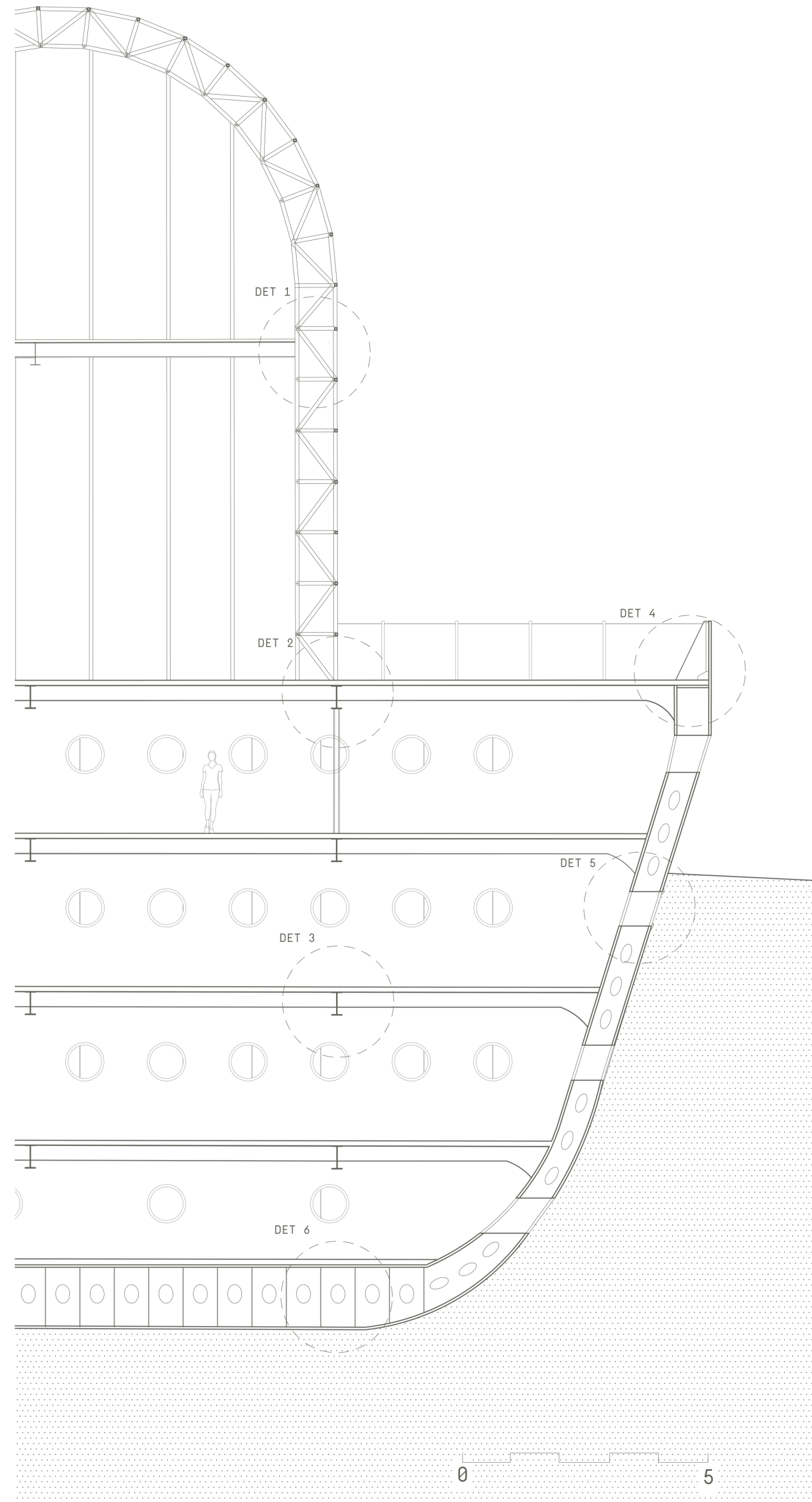
DORMITORIO 3

3 PERSONAS
18,5 M2
BAÑO: 2,5 M2

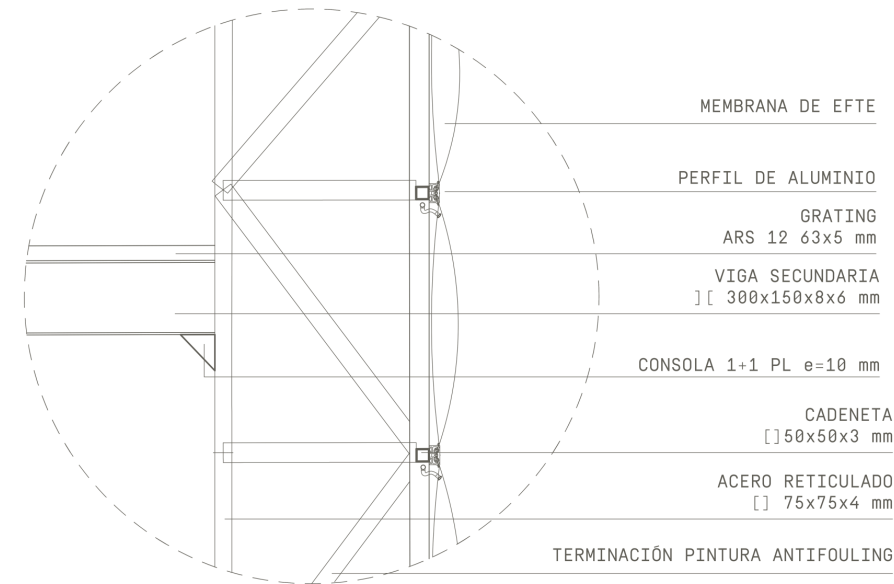
Fig 69. Plantas tipos de dormitorios Elaboración Propia.



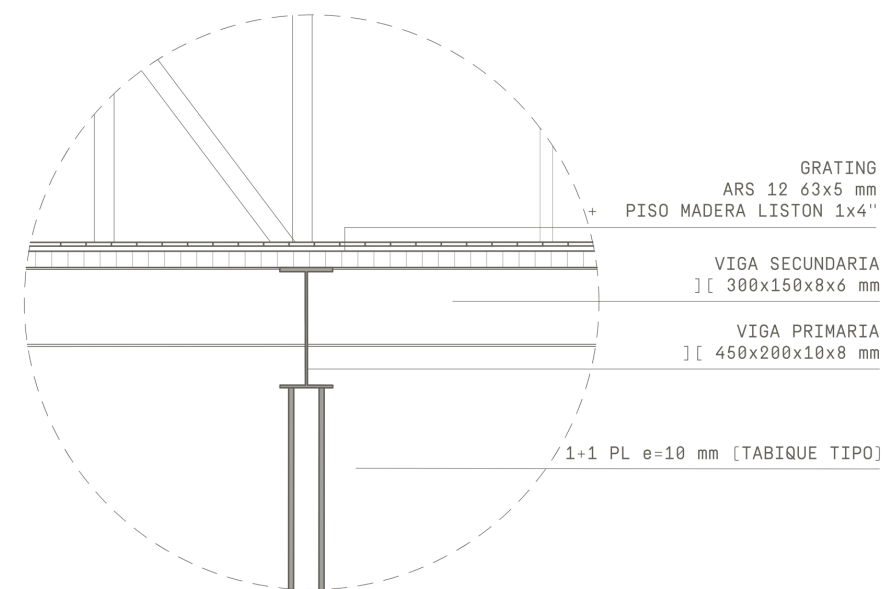
Fig 70. Collage Elaboración Propia.



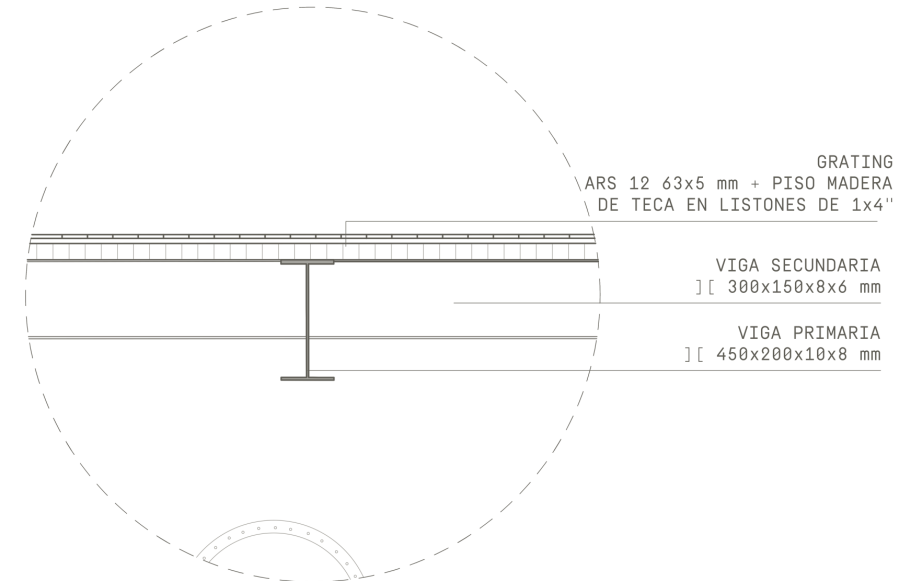
DETALLE 1
FACHADA - LOSA BÓVEDA



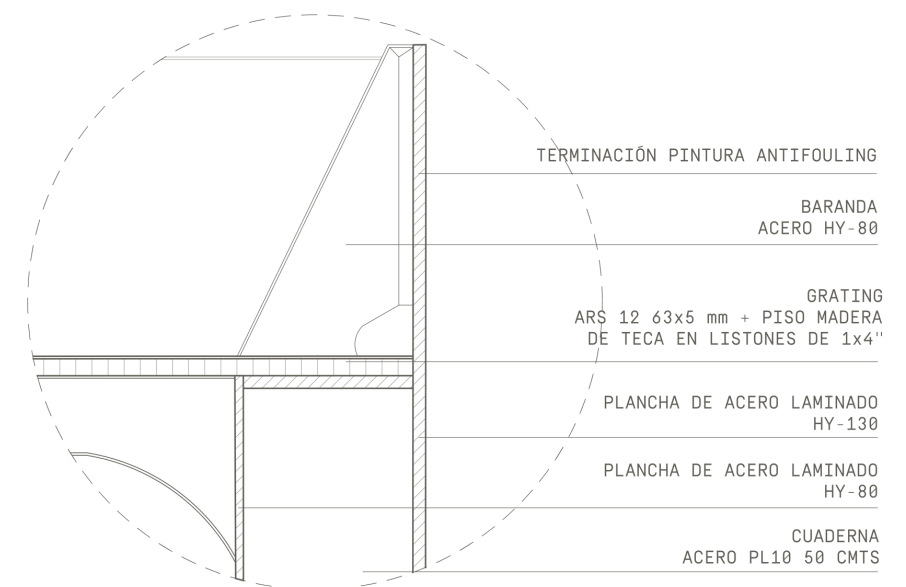
DETALLE 2
UNION BÓVEDA - BARCAZA



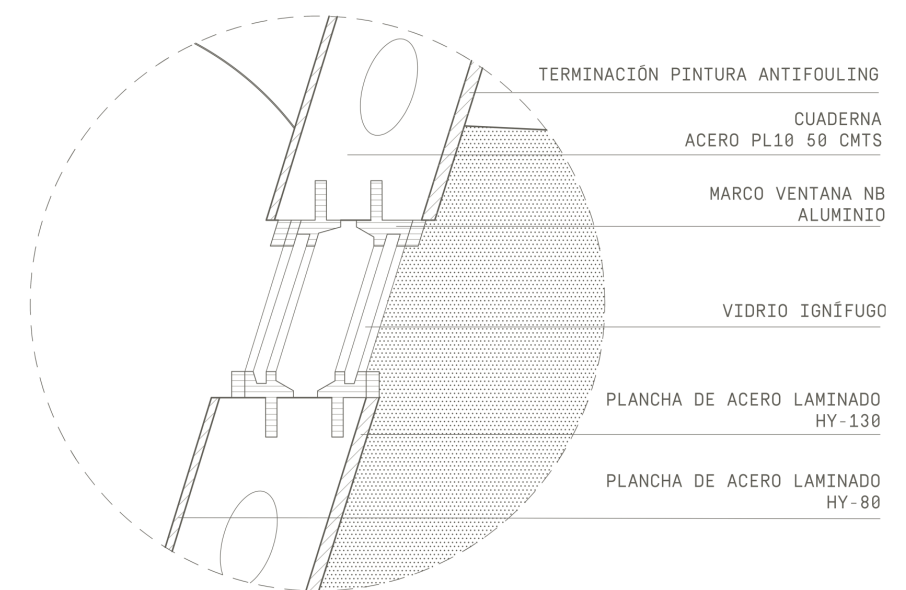
DETALLE 3
LOSA BARCAZA



DETALLE 4
UNION BARCAZA - BARANDA



DETALLE 5
VENTANA BARCAZA



DETALLE 6
QUILLA

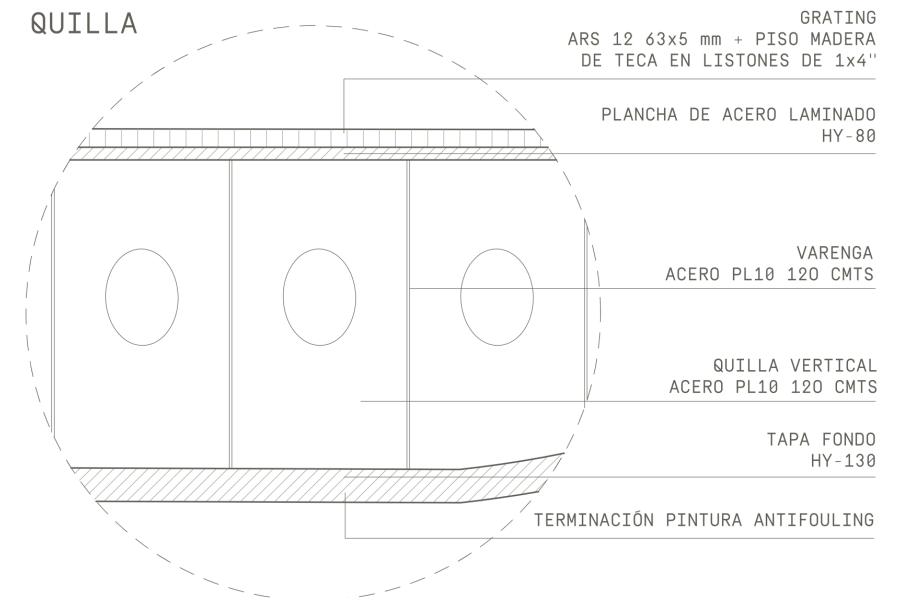
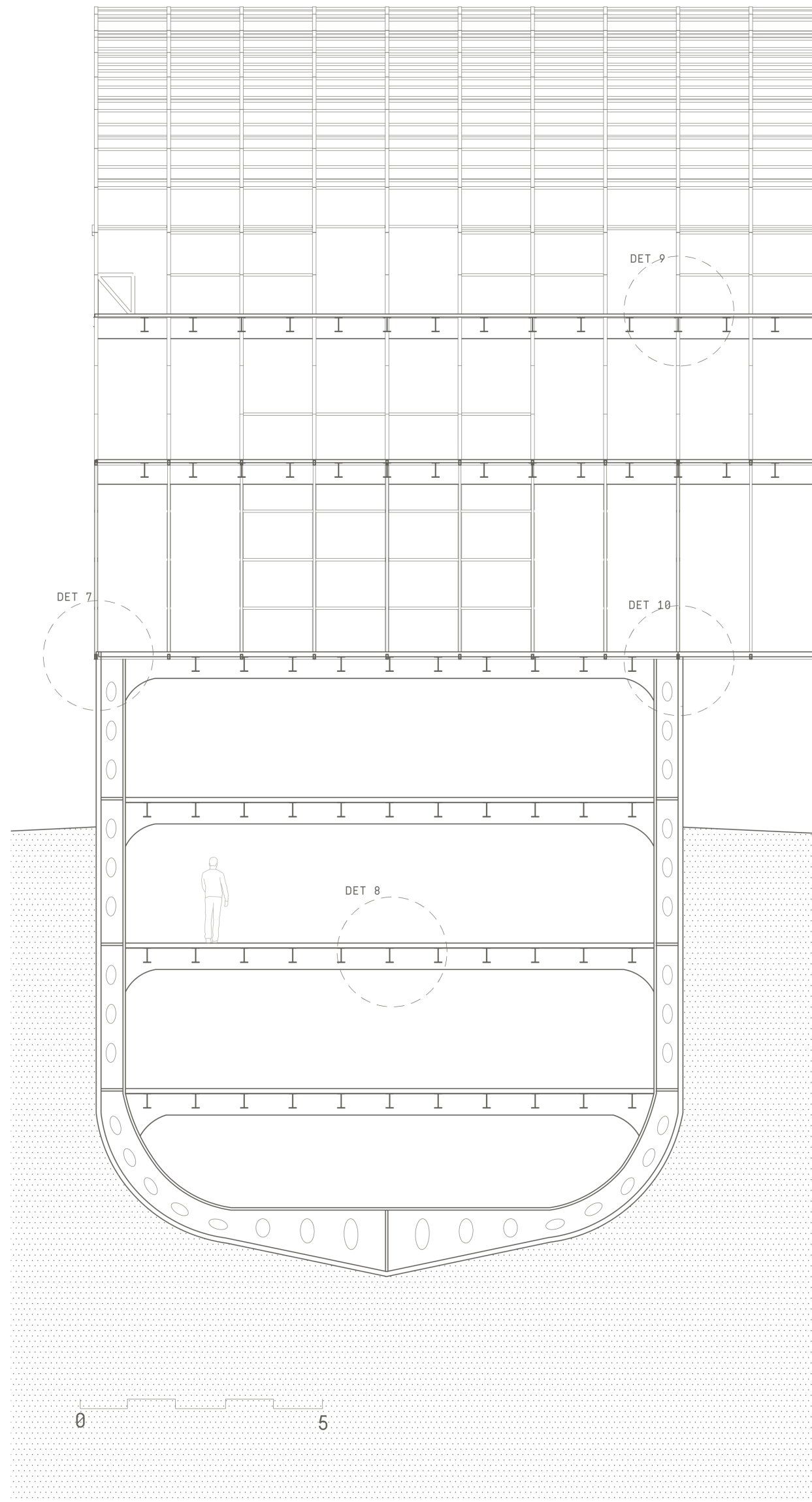


Fig 71. Detalles Longitudinales. Elaboración propia.



DETALLE 7 BÓVEDA - BARCAZA EXTERIOR

COLUMNA DE ACERO

MEMBRANA DE EFTE

GRATING
ARS 12 63x5 mm + PISO MADERA /
DE TECA EN LISTONES DE 1x4"

PUENTE VIGA
[] 100x50x5 mm

VIGA PRIMARIA
] [450x200x10x8 mm

TERMINACIÓN PINTURA ANTIFOULING

CUADERNA
ACERO PL10 50 CMTS

DETALLE 8 LOSA BARCAZA

GRATING
ARS 12 63x5 mm + PISO MADERA /
DE TECA EN LISTONES DE 1x4"

VIGA SECUNDARIA
] [300x150x8x6 mm

VIGA PRIMARIA
] [450x200x10x8 mm

DETALLE 9 BÓVEDA DESPLAZABLE

TERMINACIÓN PINTURA ANTIFOULING

RUEDA ACERO d=70 cm

RIEL DE ACERO

GRATING
ARS 12 63x5 mm + PISO MADERA
DE TECA EN LISTONES DE 1x4"

VIGA SECUNDARIA
] [300x150x8x6 mm

VIGA PRIMARIA
] [450x200x10x8 mm

DETALLE 10 PUENTE VIGA

GRATING
ARS 12 63x5 mm + PISO MADERA
DE TECA EN LISTONES DE 1x4"

PUENTE VIGA
[] 100x50x5 mm

VIGA SECUNDARIA
] [300x150x8x6 mm

PLANCHA DE ACERO LAMINADO
HY-130

PLANCHA DE ACERO LAMINADO
HY-80

TERMINACIÓN PINTURA ANTIFOULING

Fig 72. Detalles Transversales. Elaboración propia.

© 2021. Sofía Andrea Valenzuela Parra

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento