EL AGUA COMO ELEMENTO DE CENTRALIDAD URBANA

Dársena interior y de borde, como nodo público de mar, Terminal Bellavista.

INTRODUCCIÓN A SISTEMAS MARÍTIMOS
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL, ESPIRALES DE DISEÑO Y ESTUDIOS PARAMÉTRICOS.

Candidato a Magíster: Alejandro Miranda Zúñiga

Profesor: Sergio Ostornol
Fecha: Julio del 2015

INDICE DE CONTENIDO

METODOLOGÍA DE TESIS **3**

1 R.A.N, REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL **3**

1.1 Requerimientos de tesis 3

2 ESPIRAL DE DISEÑO **3**

2.1 Espiral de diseño inicial 4

2.1.1 Espiral de diseño objetivo específico N° 1 5

2.1.2 Espiral de diseño objetivo específico N° 2 5

2.1.3 Espiral de diseño objetivo específico N° 3 6

2.1.4 Espiral de diseño objetivo específico N° 4 6

2.1.5 Espiral de diseño objetivo específico N° 5 7

3 ESTUDIOS PARAMÉTRICOS **7**

3.1 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, BARCELONA, ESPAÑA. 8

3.2 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, MÁLAGA, ESPAÑA. 9

3.3 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, ZADAR, CROACIA. 10

3.4 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, QUEBEC, CANADÁ. 11

3.5 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, VENECIA, ITALIA. 12

3.6 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, GÉNOVA, ITALIA. 13

3.7 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, VALPARAÍSO, CHILE. 14

3.8 Cuadro comparativo 15

3.9 Gráficos comparativos 15

4 CONCLUSIONES **16**

5 BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA **18**

METODOLOGÍA DE TESIS

1 R.A.N, REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

Los requerimientos de alto nivel, son la expresión de lo que desea alcanzar como objetivo y generalmente van asociados al destino que se quiere dar al objeto a diseñar, se expresa por la especificación de más de un parámetro e incluso por restricciones exógenas.

En el caso de la arquitectura naval, los intereses colectivos nacen de la conciliación de los intereses individuales, de manera tal haya un justo acomodo de conciliación.

Así la aerodinámica y la Hidrodinámica, aparecen como requerimientos ineludibles dentro de esas variables, son en este caso, la ciencia que no podemos obviar.

Toda embarcación debe Flotar, Navegar y finalmente Operar. La Estabilidad, Velocidad y Autonomía, son otros atributos importantes a considerar. Flotar tiene que ver con la ley de Arquímides y la ley de gravitación universal, Navegar, implica velocidad y operar tiene que con el destino de la embarcación, su uso, su habitabilidad.

Los requerimientos de alto nivel deben dar considerar además 8 variables:

1. Quien, usuario final, público objetivo.
2. Qué, definición gruesa.
3. Para qué, cual es el uso.
4. Cuando, marco de tiempo.
5. Donde, ubicación.
6. Como.
7. Cuanto, Costo presupuesto.
8. Recursos.

1.1 Requerimientos de tesis

1. Modelar una fracción de mar controlado a modo de dársena interior y canal de borde litoral que se conecte al proyecto de Puerto Barón de manera tal rematar el plan maestro de la Avenida del mar.

2. Construir un nodo - terminal, en que el agua sea el elemento urbano que de cuenta la condición de centralidad urbana en el borde costero actualmente negado a Valparaíso.

3. Construir un sistema de estructuras flotantes y rompeolas que den lugar a paseos sobre el mar en el nuevo espacio de canal de agua calma.

4. Extender el suelo urbano desde el eje Bellavista desde los pie de cerros Concepción y subida Ecuador hacia el borde costero y hacia el mar.

5. Soterrar las líneas férreas y desviar las circulaciones vehiculares por Avenida Brasil de manera tal bordear la dársena interior generada.

6. Entregar al peatón y a las personas con movilidad reducida, un paseo transversal y longitudinal continuo de borde costero.

7. Conectar trasversalmente las estructuras de borde mirador de la Avenida Alemania, con la estructura de plazas de plan y nuevo borde costero.
9. Reubicar los programas vinculados al comercio y turismo en el sector de los malecones Puerto y Bellavista.

9. Aprovechar el molo de abrigo como estructura ya ganada de contención del mar abierto, además de la reutilización del espolón Prat para dar cabida a un nuevo terminal marítimo de pasajeros.

10. Reutilizar las estaciones de trenes adyacentes en el sector, como equipamiento de ciudad ya ganado.

11. Construir una nueva canalización del sistema de aguas lluvias del sector que baja desde Bellavista, reutilizando las aguas naturales en la nueva dársena interior.

2 ESPIRAL DE DISEÑO

En el diseño de una embarcación, se hacen aproximaciones sucesivas de acuerdo al esquema de espiral, que busca la solución, ajuste y equilibrio entre los parámetros considerados inicialmente en el proceso de diseño de un buque. El ajuste implica que por cada aproximación hecha en pro del objetivo, la espiral vuelve a relacionar los parámetros entre sí, de manera tal el ajuste indicado sea lo más óptimo posible a medida que nos acercamos al objetivo final, en este caso la embarcación. Los barcos son una respuesta a una serie de requerimientos.

La espiral además busca optimizar los recursos a todo nivel del proceso de diseño incluidos sus valores de fletes, construcción u operación, esto permite proyectar la rentabilidad de la embarcación en el tiempo, a partir de una evaluación técnico económica inicial.

Breve reseña de los objetivos:

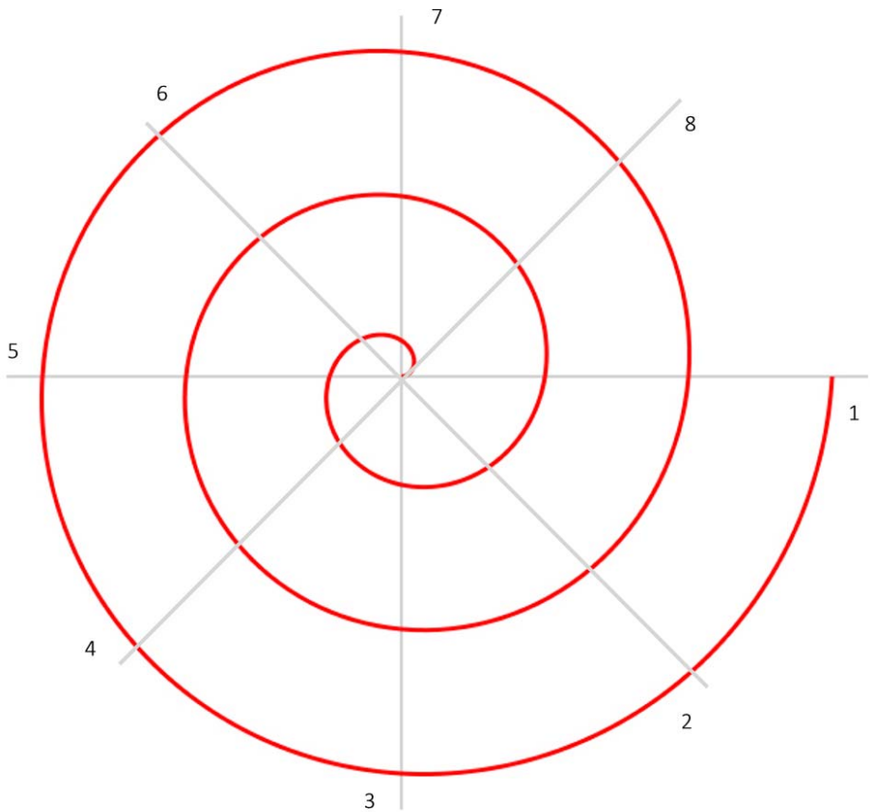
Los objetivos generales y particulares de los cuales se desarrollan las siguientes espirales de diseño, son los extraídos del trabajo inicial de tesis del Magíster náutico y marítimo de la PUCV.

2.1 Espiral de diseño inicial

Objetivo general:

Diseñar un gran nodo - terminal público de mar que dé cabida a los intercambios de velocidades de la habitabilidad urbana del sector del eje Bellavista, entre las estaciones Puerto y Plaza Victoria, abriendo nuevos paseos y circuitos de uso público, incorporando al agua como un elemento de contemplación y de referencia urbana en el plan de la ciudad y su borde costero.

ESQUEMA DE ESPIRAL DE DISEÑO OBJETIVO GENERAL



Simbología Numeración:

1. RAN

Requerimientos de alto nivel.

2. CONDICIONES URBANAS, PLAN MAESTRO

El agua como elemento urbano, manejo, sistemas de contención y tratamiento.

3. INVERSIÓN PÚBLICA

Espacios públicos borde costero, bordes marítimos, terminales, sistemas de contención y contemplación de la ola.

4. USOS Y HABITABILIDAD

Paseos de mar, áreas verdes, ciclo vías, estructura flotante, circulación, accesibilidades minusválidos y permanencia.

5. MATERIALES Y ESTABILIDAD, COSTOS

Sistemas de conexión aérea, cotas máximas, mínimas, largos y estructura soportante. Programa arquitectónico

6. CIRCULACIONES

Circuito y continuidad de los vacíos urbanos, accesibilidades y salidas vehiculares, referencias.

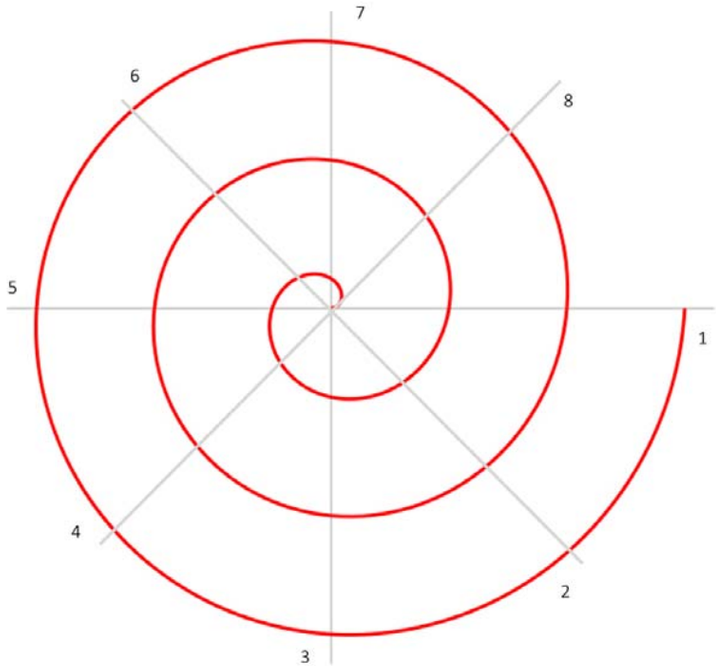
7. MATRIZ ENERGÉTICA

Modificación y/o reubicación de redes de infraestructura existentes y monumentos.

8. SEGURIDAD Y RIESGOS

Medidas de seguridad a riesgos diurnos, nocturnos, de mar, de tierra.

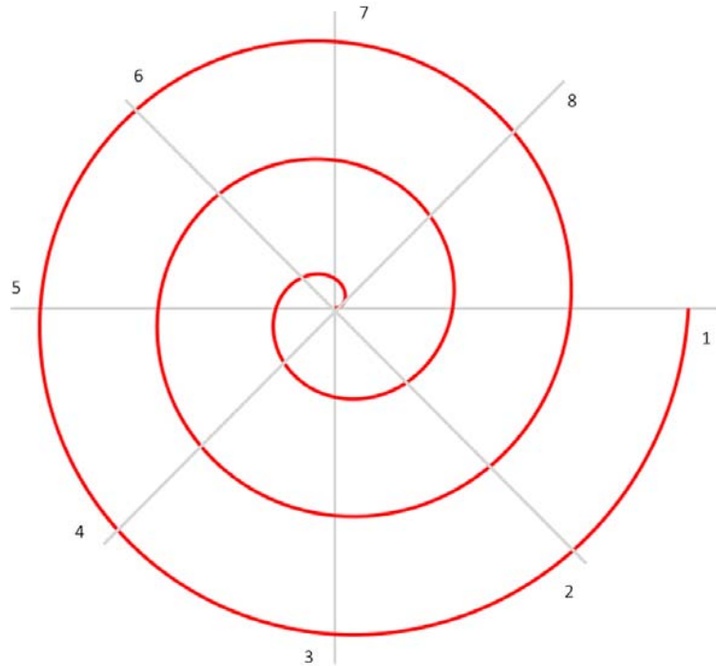
2.1.1 Espiral de diseño objetivo específico N° 1



Objetivo: *"Modelar una fracción de agua calma al interior y en el borde mar del sector del eje Bellavista".*

1. Anchos y largos de agua calma.
2. Sistemas constructivos, materiales y estructuras de contención, plan y borde costero.
3. Anchos paseos públicos sobre el agua y de borde costero, continuidad peatonal, minusválidos desde el mar al plan.
4. Modelos y comportamiento hidrodinámicos
5. Seguridad, viento, mareas, olas.
6. Fundación en mar abierto y sus costos.
7. Accesibilidades de embarcaciones menores, sistemas de señalización.
8. Costos

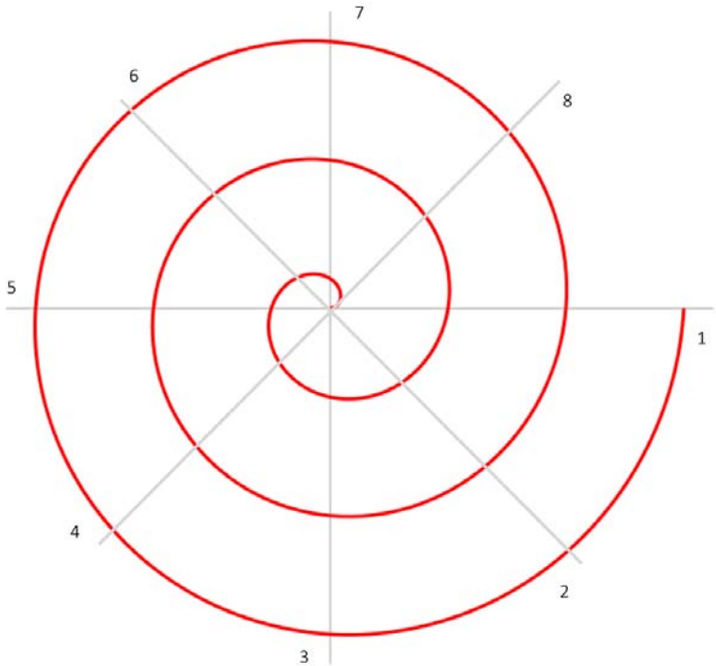
2.1.2 Espiral de diseño objetivo específico N° 2



Objetivo: *"Generar ejes transversales que conecten el borde superior de cerro con el nuevo borde costero propuesto".*

1. Teleféricos y sistemas de conexión aéreas, costos.
2. Envergaduras de casetas de intercambio.
3. Sistemas y métodos constructivos de estructuras soportantes.
4. Distanciamientos normativos.
5. Accesibilidades peatonales, minusválidos y personas con movilidad reducida, servicios higiénicos y servicios menores.
6. Estaciones intermodales y conexiones de sistemas de transportes terrestres y marítimos.
7. Seguridad en altura, evacuaciones, incendios.
8. Costos.

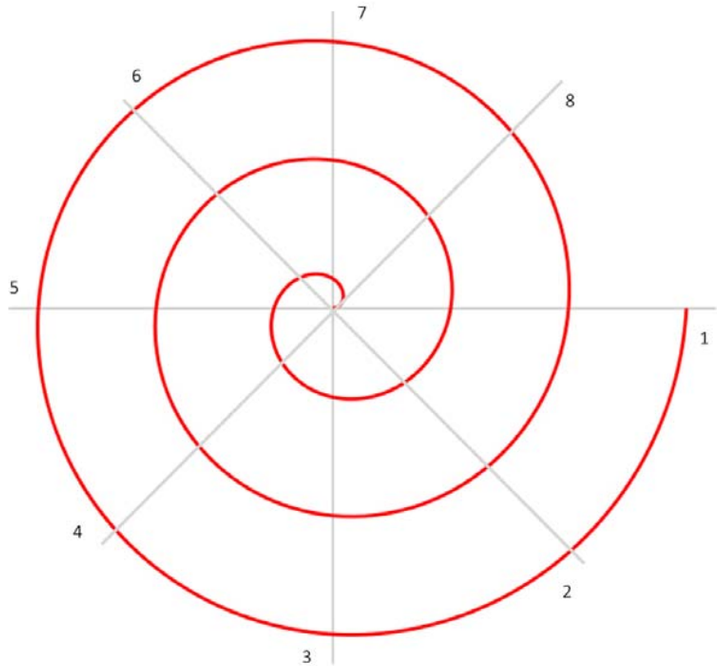
2.1.3 Espiral de diseño objetivo específico N° 3



Objetivo: *" Generar un terminal de pasajeros marítimo de embarcaciones mayores".*

1. Anchos y largos de muelles y dársenas.
2. Implementación de mangas conectoras a edificio y estación de trenes actuales.
3. Programa arquitectónico de terminal.
4. Diferenciación de recorridos y segregación de circulaciones.
5. Conexiones intermodales.
6. Servicios generales de aduanas y policía internacional.
7. Comunicación vehicular, accesibilidad a vehículos de emergencia.
8. Costos

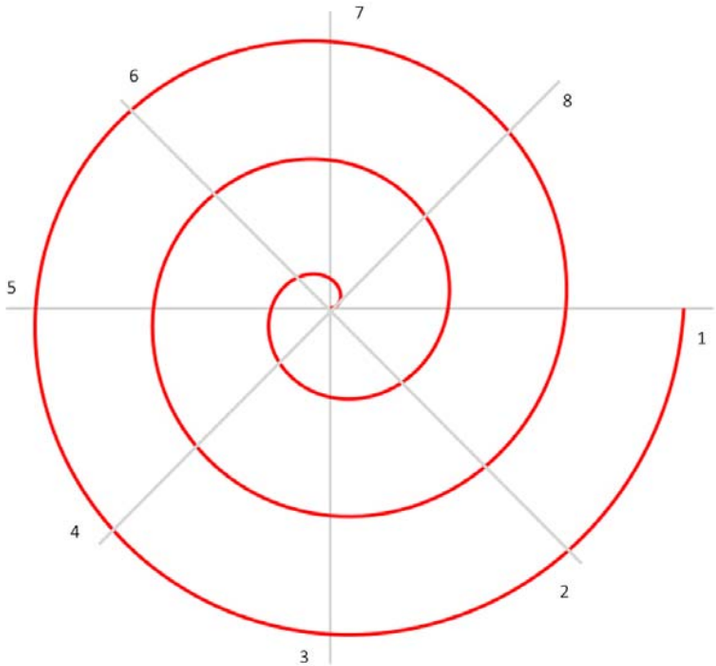
2.1.4 Espiral de diseño objetivo específico N° 4



Objetivo: *" Generar en el nuevo borde costero, estaciones marítimas, estaciones aéreas y estaciones terrestres, para los sistemas de transporte existentes y propuestos".*

1. Modificación de redes de infraestructura existentes, paraderos, mitigación, accesibilidades a propiedades privadas existentes.
2. EISTU.
3. Evaluación ambiental.
4. Estaciones intermodales y conexiones entre sistema agua y mar.
5. Clima y situaciones adversas del borde costero.
6. Implementación ciclo vías, áreas verdes, cuidados y mantenciones.
7. Concesiones en tierra y mar.
8. Costos

2.1.5 Espiral de diseño objetivo específico N° 5



Objetivo: *" Generar aproximadamente 1000 estacionamientos y un circuito de ciclo vías de borde costero".*

1. Modificación de redes de infraestructura existentes, paraderos, mitigación, accesibilidades a propiedades privadas existentes.
2. EISTU.
3. Evaluación ambiental.
4. Conexiones con espacios propuestos.
5. Accesibilidades y evacuaciones propuestas.
6. Modificación de redes de servicios existentes.
7. Servicios anexos, pagos, cafeterías al paso, restoranes, etc.
8. Costos

3 ESTUDIOS PARAMÉTRICOS

Los estudios paramétricos tratan de una exploración de proyectos de similares características que realiza un diseñador, para aprovechar la experiencia ya ganada para ampliar la mirada y la búsqueda de soluciones. Un proceso de mucho aprendizaje y comparación a partir de los requerimientos de alto nivel. Lo que se busca es aproximarse más efectivamente al producto que se quiere diseñar.

En el caso particular de esta tesis, los estudios paramétricos que se analizaron son aplicables a las variables de los buques de pasajeros y las condiciones de espacios requeridas operar.

Se analizaron en este estudio 7 terminales de pasajeros, 1. Barcelona (Terminal A); 2. Málaga; 3. Zadar; 4. Quebec; 5. Venecia; 6. Genova; 7. Valparaíso.

Las condiciones que se analizaron:

1. Largo dárcena (m)
Se refiere al estudio del largo promedio de agua calma, controlada, relación eslora de buque.

2. Ancho dárcena (m)
Se refiere al estudio del ancho promedio de agua calma, controlada, relación manga de buque.

3. Superficie dárcena (m2)
Se refiere al estudio de la superficie promedio de agua calma, el plano de agua.

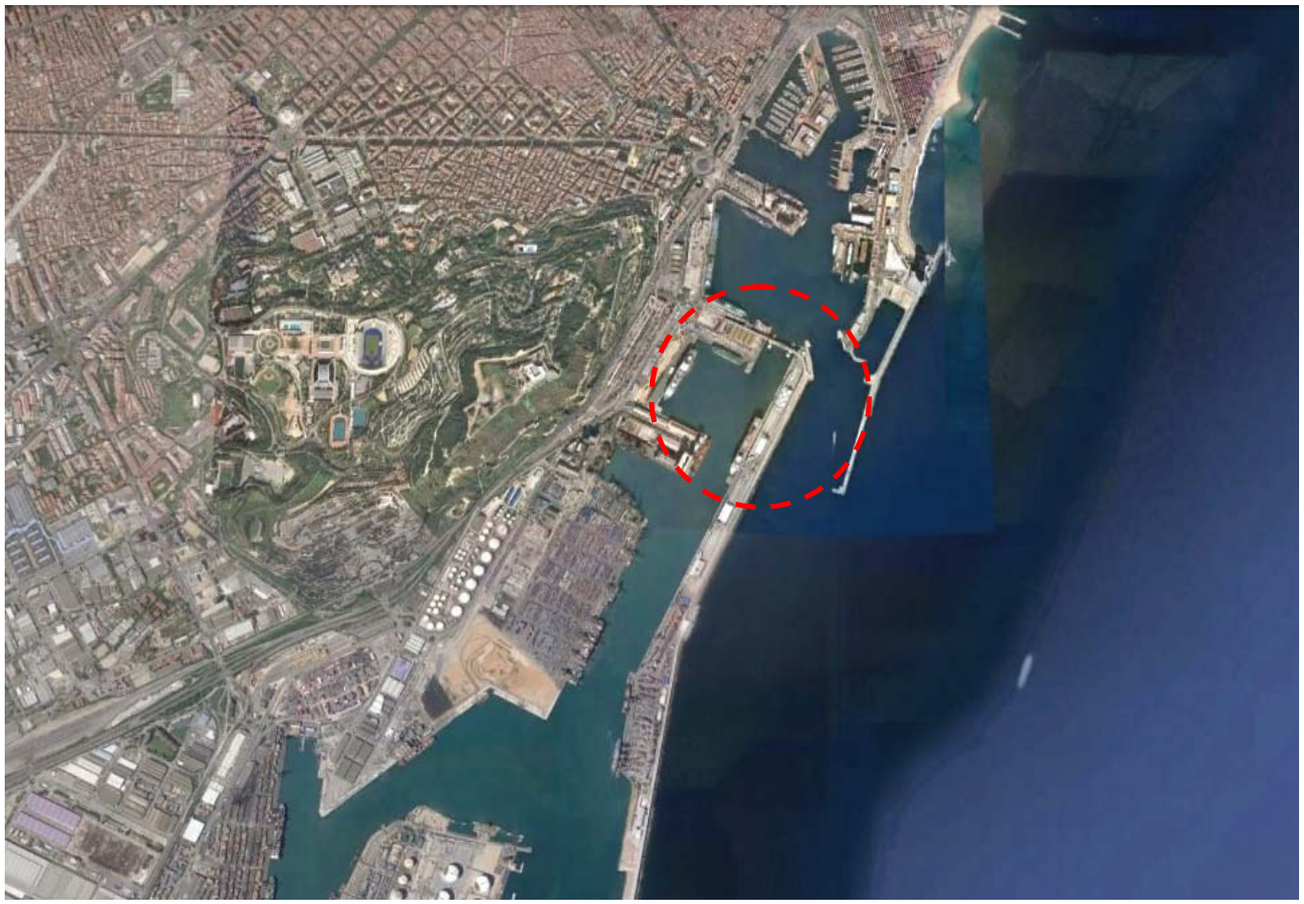
4. Línea de atraque (m)
Se refiere al estudio del largo de la línea de atraque de las embarcaciones.

5. Ancho promedio línea de atraque (m)
Se refiere al estudio del ancho promedio del suelo de la línea de atraque.

6. Superficie aproximada suelo (m2)
Se refiere al estudio de la superficie de suelo en la que se fundan los servicios asociados al programa de llegada de los buques.

7. Suelo urbano
Se refiere al estudio de la estructura de suelo que da lugar al terminal, muelles, malecones, etc.

3.1 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, BARCELONA, ESPAÑA.



N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
1	Barcelona (Terminal A)	280,00	2.280,00	638.400,00	700,00	110,00	77.000,00	Muelle/Malecón

3.2 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, MÁLAGA, ESPAÑA.

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
2	Málaga	500,00	730,00	365.000,00	205,00	115,00	23.575,00	Muelle

3.3 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, ZADAR, CROACIA.

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
3	Zadar	140,00	1.160,00	162.400,00	250,00	40,00	10.000,00	Malecón

3.4 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, QUEBEC, CANADÁ.

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
4	Quebec	220,00	950,00	209.000,00	560,00	200,00	11.280,00	Muelle/Malecón

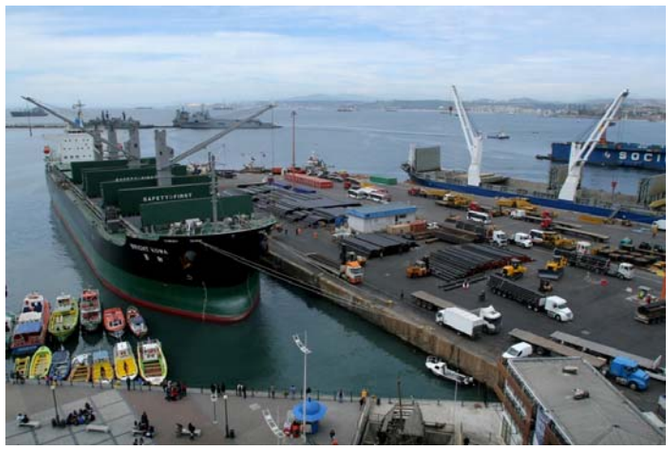
3.5 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, VENECIA, ITALIA.

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
5	Venecia	171,00	720,00	123.120,00	625,00	104,00	65.000,00	Muelle

3.6 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, GÉNOVA, ITALIA.

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
6	Genova	127,00	352,00	44.704,00	350,00	87,00	30.450,00	Muelle

3.7 Terminal de pasajeros y espacios públicos de mar, VALPARAÍSO, CHILE.

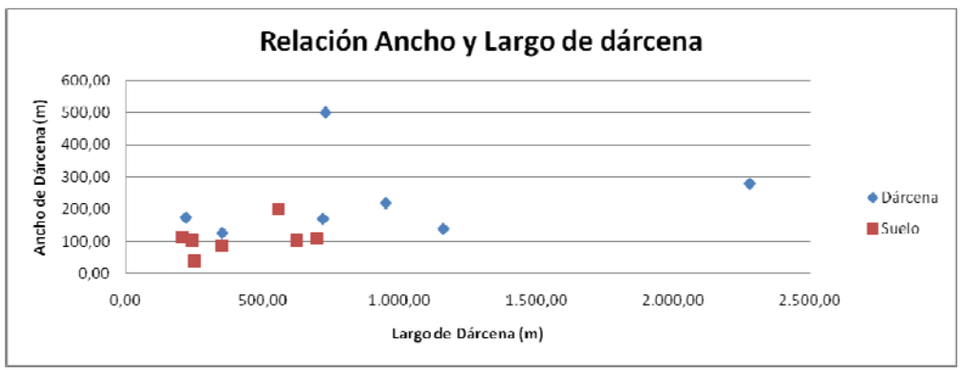


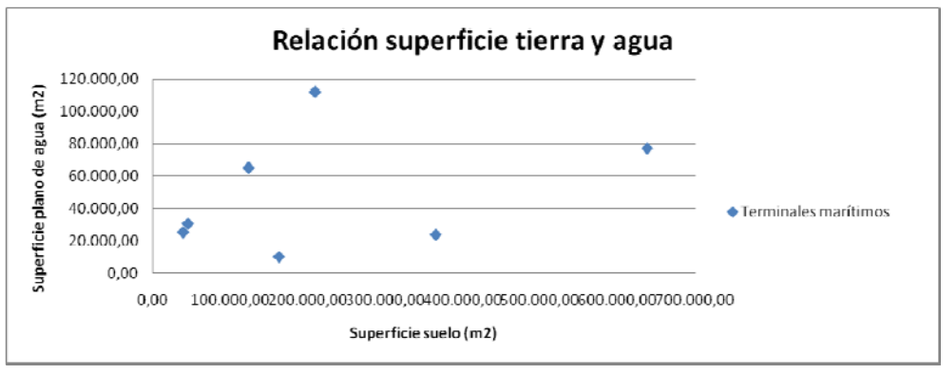
N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
7	Valparaíso	175,00	220,00	38.500,00	242,00	104,00	25.168,00	Muelle

3.8 Cuadro comparativo

N°	Puerto pasajeros	Ancho dárcena (m)	Largo dárcena (m)	Superficie dárcena (m2)	Línea de atraque (m)	Ancho promedio línea de atraque (m)	Superficie aproximada suelo (m2)	Suelo urbano
1	Barcelona (Terminal A)	280,00	2.280,00	638.400,00	700,00	110,00	77.000,00	Muelle/Malecón
2	Málaga	500,00	730,00	365.000,00	205,00	115,00	23.575,00	Muelle
3	Zadar	140,00	1.160,00	162.400,00	250,00	40,00	10.000,00	Malecón
4	Quebec	220,00	950,00	209.000,00	560,00	200,00	112.000,00	Muelle/Malecón
5	Venecia	171,00	720,00	123.120,00	625,00	104,00	65.000,00	Muelle
6	Genova	127,00	352,00	44.704,00	350,00	87,00	30.450,00	Muelle
7	Valparaíso	175,00	220,00	38.500,00	242,00	104,00	25.168,00	Muelle

3.9 Gráficos comparativos





4 CONCLUSIONES

Toda obra que involucre un usuario, un público, necesariamente se gesta a partir de un requerimiento particular. Los requerimientos de alto nivel, podrían entenderse como el conjunto de solicitudes que se hacen tanto en el proceso inicial de diseño, como en su desarrollo.

En el caso particular del diseño urbano, no es muy distinto ya que, al ser muy difícil controlar lo que sucede en el espacio público, los requerimientos, muchas veces tienen que ver con una situación espacial, función, forma y no sólo a lo que podría entenderse como un requerimiento asociado a un objeto. Los requerimiento de alto nivel en este sentido tienen que ver con un contexto, tanto físico como de habitabilidad, Christopher Alexander en su libro "Ensayo sobre la síntesis de la forma", nos recuerda que *"...La forma es una parte del mundo que está bajo nuestro control y que decidimos modelar en tanto que dejamos el resto del mundo tal cual es. El contexto es aquella parte del mundo que hace exigencias a esta forma; todo lo que en el mundo hace exigencias a la forma es contexto..."*
Se podría entender al requerimiento como una "exigencia" y a la espiral de diseño como un conjunto de exigencias, podría entenderse además como una continuidad de pasos de ciertas exigencias o requerimientos que involucran una constante revisión del mejor resultado que dé respuestas a esas exigencias.

El proceso de diseño en la arquitectura actual, debido muchas veces a los tiempos que se ven involucrados en un proyecto, no necesariamente ocupan el modelo de espiral, más bien es un proceso de carácter lineal, donde el proyectista delega un cierto requerimiento, para luego en otro proceso involucrar todos los requerimientos del proyecto, sin tener la oportunidad de una revisión exhaustiva de coordinación de aquellas respuestas, de ahí que los programas de arquitectura actuales, estén orientados al uso de las tecnologías "BIM" (Building Information Modeling). Los BIM trabajan información cruzada, constantemente actualizada y con la posibilidad de revisión de todas aquellas especialidades que están involucradas en el proceso de diseño y construcción. La espiral, cumple el mismo rol de cruzar la información, de un avance basado en las soluciones de cada requerimiento, todos en pos del resultado óptimo.

Respecto a los estudios paramétricos, mencionar que para el caso particular del programa arquitectónico de puerto de pasajeros, es fundamental la relación entre la superficie del agua y el suelo urbano adyacente, sea este un muelle, malecón u otro. La superficie de agua (en este caso de la dársena) define el largo de atraque y el ancho de manga de la embarcación, además de la orientación respecto a la línea de costa, o perpendicular o paralela. En el caso de Valparaíso, tal como se piensa en el Terminal 2 (objeto de estudio de tesis en el sector de Bellavista) Trabajar las superficies paralelas a la costa provocan que el atraque de las embarcaciones necesariamente tengan que estar en sentido de la línea de costa y por ende se impacte al "contexto" de una manera más invasiva.

Así, para el proyecto de tesis, hay que tener en consideración tres aspectos fundamentales, en primer lugar el emplazamiento del puerto de pasajeros, su dársena de atraque debe ser perpendicular a la línea de costa, ya que es una de nuestras exigencias del contexto, la no invasión de la vista. Además la ola tendrá menos superficie de acción sobre el casco del buque, lo que permitirá una mejor operación en el embarque y desembarque de los pasajeros. La dimensiones de la dársena, deberán fluctuar entre un largo de 250m a 350m y un ancho de 140m a 180m. Las dimensiones de la línea de atraque deberá corresponder entre 240m a 300m, con un ancho de 100m a 120m aproximadamente, esto para dar cabida a embarcaciones de entre 150m a 290m aproximadamente.

Imagen sector Bellavista, entre Muelle Prat y Estación Bellavista. Contuidad de vista

En segundo lugar, se debe dar solución arquitectónica como suelo de atraque a un muelle y no a un malecón, ya que el malecón está asociado a un suelo paralelo a la línea de costa. Este suelo debe dar lugar a dos situaciones, por un lado a la actividad de terminal y por otro a la actividad del espacio público. Si necesariamente intervenimos un borde costero, no podemos restringir la continuidad peatonal y es más, debe ser integrada al acontecimiento de la llegada y salida de un buque.

Imagen objetivo Terminal 2, Bellavista, Extensión línea de atraque paralela a la costa

En tercer lugar, el espacio público de mar, el agua, debe involucrar al plan maestro de la avenida del mar, haciendo parte al agua como un elemento urbano que da lugar a las actividades de la ciudad actualmente negadas en Valparaíso, entregar una nueva centralidad.

Imagen general de propuesta Terminal Bellavista con la continuidad de la Av. del Mar.

Área de intervención general, desde el borde mar, Muelle Prat, Eje Bellavista, Avenida Errázuriz, Avenida Brasil, Plazas Victoria y Simón Bolívar.
Eje transversal 1 Plazuela San Luis, Atkinson, Estación de mar, frente a Malecón puerto.
Eje transversal 2, Plaza Bismark, Mirador Rivera, Plazuela Ecuador, Eje Bellavista y Estación de mar, frente a dársena interior.
Eje transversal 3, Camino cintura, Plaza Victoria, Estación de mar, frente a zócalo de mar.

5 BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Libros y textos

Estudio "Avenida del Mar", Escuela de Arquitectura UCV. Año 1971.
Estudio "Plan maestro Puerto Valparaíso", empresa EPV. Año 2012.
"Fundamentos de la Escuela de Arquitectura", Universidad Católica de Valparaíso, 1971.
"Informe" elaborado por la UNESCO respecto a Valparaíso, 2014.
"Valparaíso reclamado, Demandas ciudadanas de la ciudad puerto", Editorial Perseo, Valparaíso, Año 2013.
"Maritorios de los Archipiélagos de la Patagonia Occidental", Escuela de Arquitectura UCV Año 1971.

Páginas web

https://es.wikipedia.org/
http://www.plataformaarquitectura.cl/
http://www.plataformaurbana.cl/
http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/
http://www.dop.cl/
http://www.mop.cl/
http://www.minvu.gob.cl/
http://www.shoa.cl/
http://www.puertoparaciudadanos.cl/
http://www.tcval.cl/vcont.php
http://www.ohl.es/
http://www.puertovalparaiso.cl/
http://www.bienaldearquitectura.cl/
http://www.upla.cl/
http://www.croatia.org/crown/articles/9359/1/Nikola-Baiae-author-of-the-Zadar-Sea-Organ.html

Protección del Patrimonio en Valparaiso (Chile): Proyecto "MAR VASTO"
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732010000100002&script=sci_arttext

http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Valpara%C3%ADso/Poblaci%C3%B3n
http://www.directemar.cl/
http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-7669.html#imagenes
https://pinake.wordpress.com/2013/06/03/haciendo-musica-con-las-olas-organos-marinos/
http://www.barcelona-tourist-guide.com/es/transporte/puerto-de-cruceros-barcelona.html
http://www.east-centricarch.eu/projects/sea-organ.html
http://www.chilecollector.com/archwebpost00/archwebpostcity01/valparaiso_condell_01.html
http://www.berengueringenieros.com/dise%C3%B1o/#!prettyPhoto

Videos

https://www.youtube.com/watch?v=MX-QKicW09A
https://www.youtube.com/watch?v=Njnl4yJZENc
https://www.youtube.com/watch?v=fz_rnOx2NDk
https://www.youtube.com/watch?v=786KbVhtHFk