



CONCURSO DE IDEAS, CON INTERVENCIÓN DE XURADO, PARA A DEFINIÇÃO DE ESTRATEXIAS DE TRANSFORMACIÓN DO BORDO LITORAL DA CIDADE DA CORUÑA, DENDE O DIQUE DE ABRIGO ATÉ A PRAIA DE OZA



MEMORIA DA PROPOSTA

PORTO METROPOLITANO

[GAL]

ÍNDICE

Autores	4
Resumo da proposta	5
1. Integración urbana entre porto e cidade	6
2. Mobilidade e acesibilidade	16
3. Sustentabilidade	38
4. Modelo económico	42
5. Participación cidadá	49

AUTORES

Carlos García Seco

Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos. Máster en Transporte urbano e metropolitano
Coordinador. Mobilidade e accesibilidade. Participación cidadá

Francisco Javier Fernández Fidalgo

Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos
Integración urbana entre porto e cidade. Deseño gráfico

Francisco Varela Bermúdez

Arquitecto Técnico
Integración urbana entre porto e cidade. Deseño gráfico.

Enrique Pérez Rodríguez-Carmona

Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos. Máster en Planificación de infraestruturas
Integración urbana entre porto e cidade. Modelo económico

Juan Álvarez Villar

Enxeñeiro Civil. Máster en Sistemas ferroviarios
Mobilidade e accesibilidade

Noelia Domínguez Domínguez

Enxeñeira de Camiños, Canais e Portos
Sustentabilidade

RESUMO DA PROPOSTA

A presente proposta, baixo o lema “Porto Metropolitano”, pon o foco na mobilidade. Mobilidade que non se estuda soamente á escala da zona de actuación directa, senón que, como xa adianta o nome da proposta, ten un alcance metropolitano. Todo isto sen deixar de lado un deseño urbano equilibrado e coherente, sustentable ambiental e economicamente ben integrado no conxunto da cidade, sen renunciar á identidade portuaria da fronte marítima.

A continuación expóñense as claves desta proposta:

-MOBILIDADE: A partir do aproveitamento de infraestruturas ferroviarias en boa parte xa existentes, plantéxase unha rede de **tren-tranvía** que serve de columna vertebral ao novo porto, á cidade, e ao conxunto da área metropolitana da Coruña, conectando o infrutilizado acceso ferroviario polo bordo da ría do Burgo co trazado existente de tranvía a través destes novos barrios.



Todo isto complementado cunha reestruturación das liñas de bus no entorno, unha conexión marítima, unha rede de carril bici funcional e un deseño urbano que facilita e promove a mobilidade peonil.

-CENTRALIDADE METROPOLITANA: Esta nova mobilidade ten como centro neuráxico o intercambiador Porto Metropolitano, no peirao de Calvo Sotelo, que se convertería na porta de entrada á cidade, na súa conexión coa área metropolitana e no punto de paso diario de miles de persoas, dotando de vida e valor ao barrio.

-EQUILIBRIO E SUSTENTABILIDADE: Non se propoñen obras faraónicas. As actuacións concretas propostas buscan, dende criterios funcionais, a posta en valor e o aproveitamento de patrimonio xa existente. As novas edificacións non supoñen unha barreira entre o mar e á cidade, todo o contrario.

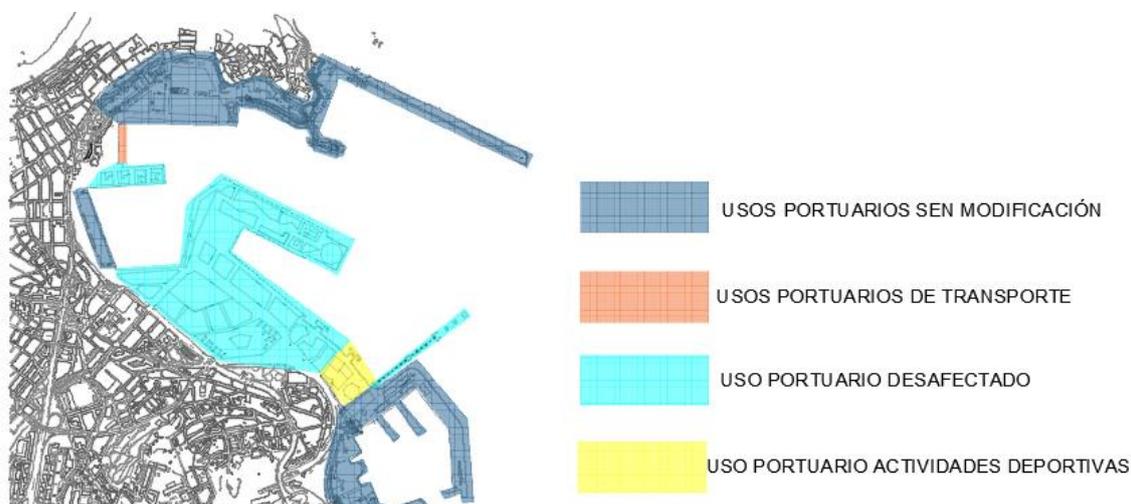
-ECOLOXÍA: A proposta ten un enfoque coidadoso co medio ambiente, tanto directa como indirectamente. Inclúense varias propostas dirixidas ao aforro enerxético e á redución de emisións. Por outra parte, a nova mobilidade proposta contribuiría a unha redución do tráfico nos accesos á cidade.

1. INTEGRACIÓN URBANA ENTRE PORTO E CIDADE

1.1. A reorganización do espazo portuario do bordo litoral da Coruña

A cidade da Coruña vive cara ao mar, polo que a reforma do bordo litoral podería resultar acertada se se propón a evolución da mesma nesa liña. Na proposta presente quérese dar unha continuidade ao carácter aberto cara á auga, no que a costa xoga un papel moi importante. A construción dun porto exterior constitúe unha oportunidade para recuperar un importante lugar para os cidadáns e visitantes, en definitiva para a poboación en xeral.

A proposta aposta porque todo o perímetro que delimite a costa sexa unha zona de camiños, é dicir, unha continuación do paseo polo bordo do actual porto. Establécese unha separación de fronteira de 15 metros que inclúe un camiño para bicicletas e amplas zonas verdes.



Zona norte dos peiraos (dique de abrigo – peirao de trasatlánticos)

En primeiro lugar e seguindo un percorrido norte a sur, proponse manter dende o Dique de abrigo ata o Peirao de Transatlánticos o estado actual da fronteira costeira, agás a continuidade das liñas ferroviarias dos servizos incluídos. Enténdese que a operatividade actual é adecuada e a súa revisión e reforma é moi recente para levantar algo diferente sen provocar uns custos non xustificadas.

Batería – Calvo Sotelo

Continuando o traxecto en dirección Sur, a liberación de espazo nunha zona de alto valor como é no Peirao da Bateria, fronte aos actuais xardíns de Méndez Núñez, permite a formulación dun intercambiador que oferte ademais un renovado servizo que ofrezca un alivio para as xa saturadas vías de comunicación da zona metropolitana da Coruña. Compaxinándoo cas propostas e procurando evitar as duplicidades con outros modos de transporte presentes nesta alternativa, defínese un servizo regular de ferries de

transporte de pasaxeiros a localidades próximas. Deste xeito, permitiríase á poboación metropolitana realizar desprazamentos con regularidade, liberando o tráfico das estradas e centralizando a mobilidade na rede conxunta de Tranvitren, buses e tren recoleitas en todo o proxecto.



A localización proposta, amosada no esquema superior, permite a compatibilidade de usos actuais do Peirao de Transatlánticos e Porto deportivo da Mariña. A organización actual manteríase o que permitiría un aforro económico e a continuidade das actividades instaladas na zona.

Lonxa

Con respecto a un edificio histórico como é a Lonxa no Peirao de Linares Rivas considérase importante conservalo tanto nos seus usos actuais como pola posibilidade de utilizar parte coma un museo.

Peirao de San Diego

Os usos do Peirao de San Diego permiten un troco na fachada da cidade xa descritos no anterior apartado da memoria. Destácase aproveitar un edificio singular como é o da Medusa como equipamento público e coma un hotel, dada a súa situación envexable dentro da baía coruñesa. Dentro onde actualmente se fan as descargas de graneis sólidos e líquidos quedaría baleiro no que a tráfico marítimo se refire, polo que podería ser unha oportunidade para o desenvolvemento de actividades deportivas do centro de tecnificación deportiva proposto na zona da actual terminal petrolífera.

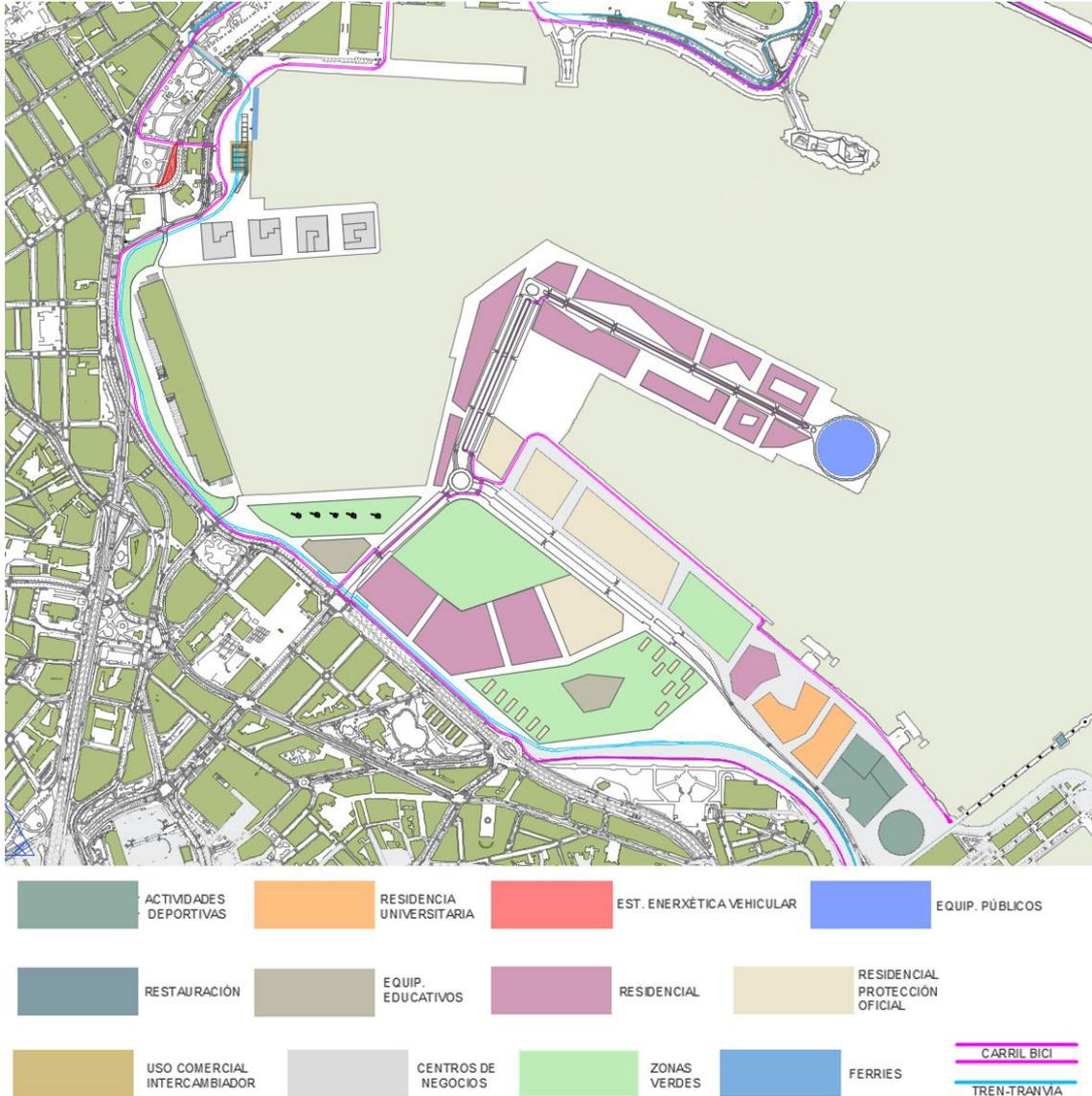
Porto de Oza

Finalmente, o porto pesqueiro e deportivo de Oza, así como os servizos e edificios anexos na zona portuaria e na praia, manterían os seus usos actuais.

1.2. Deseño urbano e equipamentos

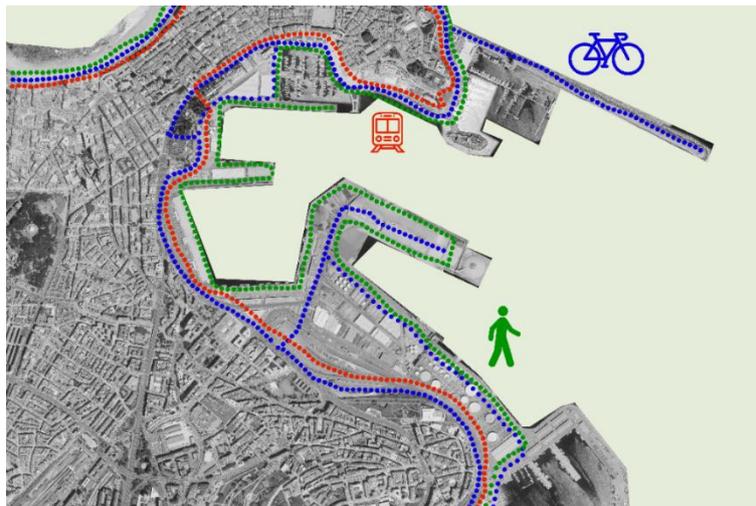
Tipoloxía de vías

A proposta preséntase de norte a sur, é dicir, de Calvo Sotelo a San Diego. Recomendamos que para entender mellor todo o que se explica, se tome como referencia a imaxe do plano que poñemos a continuación.



A Coruña é unha cidade en península que posúe a capacidade de ser percorrida polo seu bordo. Estímase que é apropiado que, como se explicaba no apartado anterior, todo o perímetro que delimite a costa sexa unha zona de camiños, é dicir, unha continuación do camiñar á beira da cidade.

No que respecta á mobilidade do día a día, a poboación busca moverse o mais rápido posible. Nesa liña propónse a infraestrutura de tren-tranvía que percorre todo o espazo portuario, e que se explica en profundidade no apartado correspondente.



Outra novidade que tamén se plantexa relacionada coa mobilidade é unha rede interior de carril bici, esencial na actualidade, onde a bicicletas adquiren moitísima importancia como complemento a outros modos, posto que permite percorrer distancias considerables de forma saudable e ecolóxica.

Outro elemento da proposta de circulacións é a do simple camiño, o paseo polo cal calquera persoa pode circular. Para plasmar todas as circulacións establécese unha separación de 15 metros. Isto débese ao feito de que nese ancho está incluído unha senda para bicicletas, amplas zonas verdes e o propio camiño para os cidadáns cunha clara intención de que teñan a súa independencia.

Un dos exemplos usados coma referencia é o porto de Hamburgo, onde os amplos camiños permiten aos viandantes percorrer os peiraos e a súa amplitude permite xerar unha certa delimitación entre o bordo do mar e os espazos construídos. Outro exemplo claro disto sería a do porto de Amsterdam, un claro referente de mobilidade.



Porto de Hamburgo



Porto de Amsterdam

Edificacións e equipamentos

Observando o plano pode apreciarse, na contorna de “Los Cantones Village” unha peza amarela que é atravesada pola liña de tranvitrén. Trátase do **intercambiador Porto Metropolitano**, parte clave da proposta que se explica en detalle no seu apartado correspondente, no que parte do seu volume (concretamente a planta superior) estaría adicado a uso comercial e a acoller unha oficina de turismo. A planta baixa sería totalmente aberta, sen paredes, unicamente con pilares que soportarían a parte

superior, e non suporía unha interrupción do trazado da rúa, máis aló da presenza das plataformas do tranvía.

A superficie comercial do intercambiador estaría orientada á venda de produtos galegos e de artesanía. Poderíase chegar a situar alí o que sería a feira do libro ou de artesanía sen ter que sobrecargar os xardíns de Méndez Núñez.

Moi próxima, a actual gasoleira da Avenida do Porto, xunto coa parcela situada fronte a ela e destinada a aparcamento, transformaría-se nunha estación enerxética que, ademais de combustibles tradicionais, ofrecería cargadores eléctricos (de carga lenta e rápida) e de gas natural.

Avanzando un pouco máis ao sur obsérvanse catro pezas cadradas destinadas a un **centro de negocios**. Esas catro pezas serían de B+4 e, pola súa magnífica ubicación e comunicación serían perfectas para acoller empresas. Esta idea xa aparece recollida na proposta de Busquets para esa área, aínda que na presente proposta rebáixase a altura e modifícase o uso. A modificación da altura ven motivada en que todo aquilo que teña un certo volume non debe impedir a visibilidade do mar, algo clave nunha cidade tan marítima coma esta.



A continuación vense dúas zonas, unha dentro da outra, cunha proposta que consiste na conservación da actual **lonxa** da Coruña e a creación o seu ao redor dunha zona verde con vexetación autóctona e zonas de descanso que humanice o entorno. A lonxa da Coruña ten unha importancia vital como centro de venda de peixe, o seu posicionamento próximo ao mar e a necesidade de manter a actividade xustifican esta proposta. Sería interesante que unha parte deste edificio fora visitable (sen interferir coa actividade propia do mesmo) e estudialo, para o futuro, como sede dun museo do mar e a pesca.



Lonxa da Coruña

Continuando noso camiño ao bordo, obsérvase unha peza azul que acollería un **instituto** de educación secundario que daría servizo á nova poboación residente, necesario dado o número de vivendas previsto



Grúas do Porto da Coruña

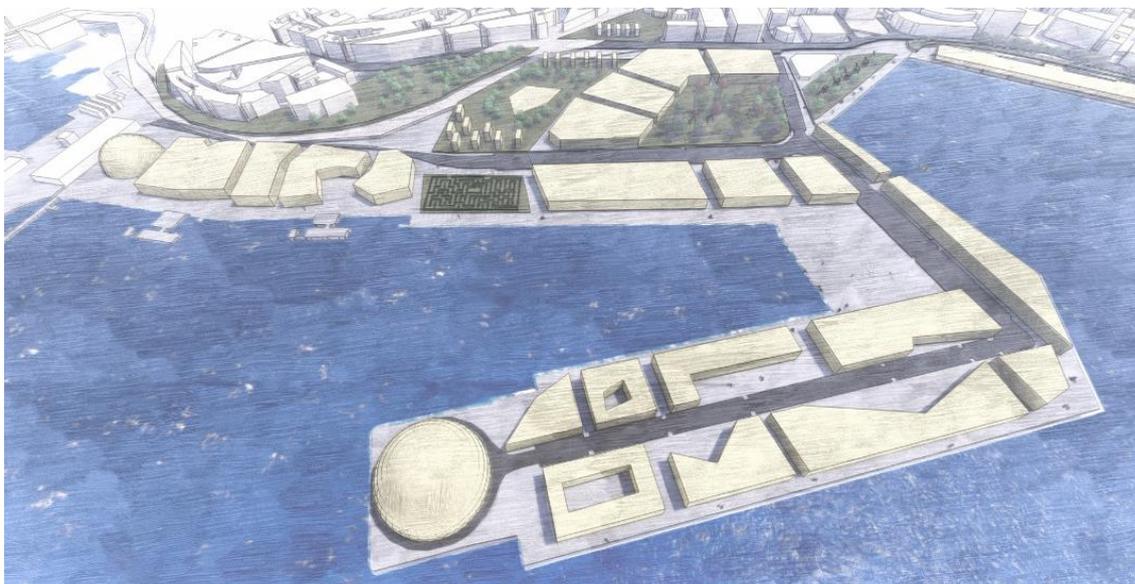


Edificio Medusa

Máis ao sur atópase o peirao de **San Diego**. Como se indica anteriormente, o uso previsto para esta zona é principalmente residencial, pola súa ubicación e amplitude. As dimensións desta área permiten establecer un criterio semellante a implantado no bordo, cunha separación entre pezas de 15 metros no que as mesmas xeran uns retranqueos que funcionarían como pequenas prazas para protexer á xente dos ventos do mar. A altura destes volumes segue a liña marcada pola zona de negocios (B+4) seguindo a mesma xustificación; non romper a visual do mar a cidade.



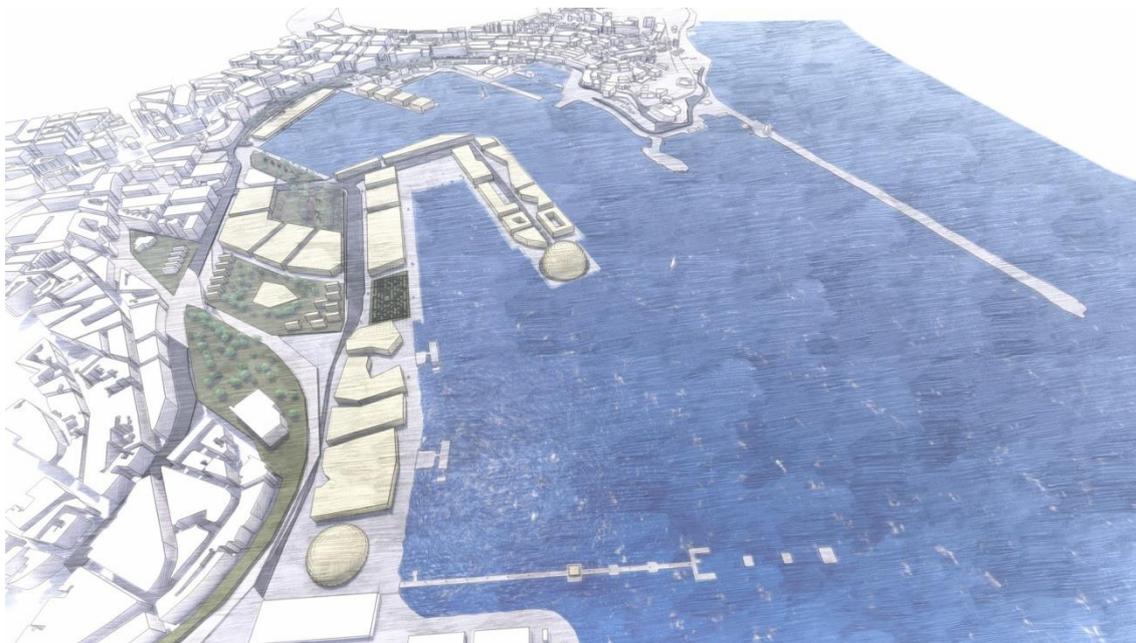
En referencia ao edificio da **Medusa**, enténdese como positiva a súa conservación como edificio pero pasaría a ser un equipamento público, con explotación parcialmente privada. A planta baixa acollería un **centro médico de atención primaria** (5.000 m²) e un **espazo multiusos** (5.000 m²), no que a súa finalidade definitiva a decidirían os cidadáns, como se explica no apartado correspondente a participación cidadá. A parte superior da medusa (9 plantas circulares de sección decrecente) acollería un **hotel**. Este contaría cun restaurante na última planta, que sería unha cúpula de 5 metros de altura. O edificio sería de titularidade pública, co hotel en réxime de concesión.



Seguindo o percorrido nos actuais terreos da **estación de San Diego**, atópanse varias unidades de uso residencial formando unha “L” cunha gran área verde cara ao bordo. Xunto a isto tamén hai outra área verde que sería unha **extensión do actual parque Europa** con outras pezas sinxelas do mesmo tamaño que as casas que actualmente se

atopan alí, que son un guiño ao bloque laminar doutra época pero adaptándoo ás necesidades actuais. Estes **bloques laminares** de tamén B+4 terían a función de **vivendas sociais**. Entre eses bloques alargados na prolongación do parque situarase un equipamento público que acollería unha **escola de primaria e infantil**, que serviría de apoio aos habitantes do novo barrio xerado.

A **zona verde** chega ao bordo do mar creando unha unión entre o mar e a vexetación bastante interesante.



Máis ao sur propóñense algunhas pezas destinadas a **vivendas para estudantes**, para mozos que aínda non poden adquirir unha casa ou están de paso na cidade por motivos académicos, polo que os volumes teñen unha forma peculiar e sorprendente, diferenciando o novo uso con respecto ás demais pezas.

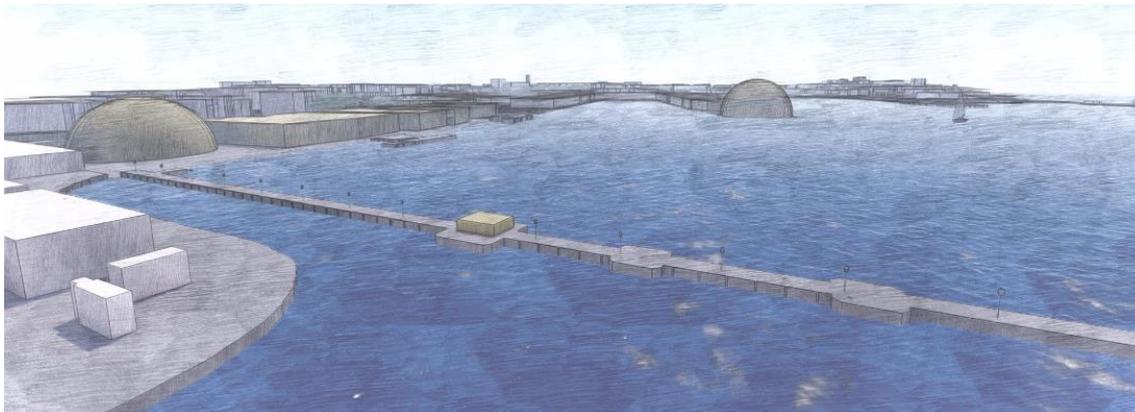
A continuación establécese unha **área deportiva** de gran tamaño que combinaría o uso público con centro de alto rendemento para os atletas. Moitas cidades dedican un espazo para atletas de elite e na actual Coruña non se dispón diso polo que o vemos como un punto orixinal e substancial, tomando coma referentes a cidade de Pontevedra. Isto permitiría, ademais, que as escolas deportivas municipais gozasen de instalacións de moi alta calidade para diversas actividades, especialmente acuáticas.



Zona deportiva da ría en Pontevedra

A idea de establecer ese espazo deportivo na devandita localización pretende minimizar a interferencia co tráfico regular de pasaxeiros descrito anteriormente. O espazo deportivo actual pode combinar a súa actividade coas instalacións universitarias de Elviña no caso dos deportes ao aire libre, comunicados en uns poucos minutos en tranvía dende a parada de Oza. Tamén se considera que a presenza preto do campus de Oza podería beneficiar a devandita instalación educativa para completar a súa oferta educativa con estes edificios deportivos.

A estrutura do **peirao de petroleiros**, convenientemente adaptada, acollería varios postos para pescadores, 14 aeroxeradores de eixo vertical e, na súa plataforma central, un complexo de restauración de entre 700 e 1.300 m², ademais dun camiño susceptible de ser usado para pasear ou practicar deporte equiparable ao Dique de Abrigo.



Peirao de petroleiros, co complexo de restauración e os aeroxeradores

Finalmente, o **porto pesqueiro e deportivo de Oza**, así como os servizos e edificios anexos na zona portuaria e na praia, manterían os seus usos actuais.



Zona deportiva de Oza

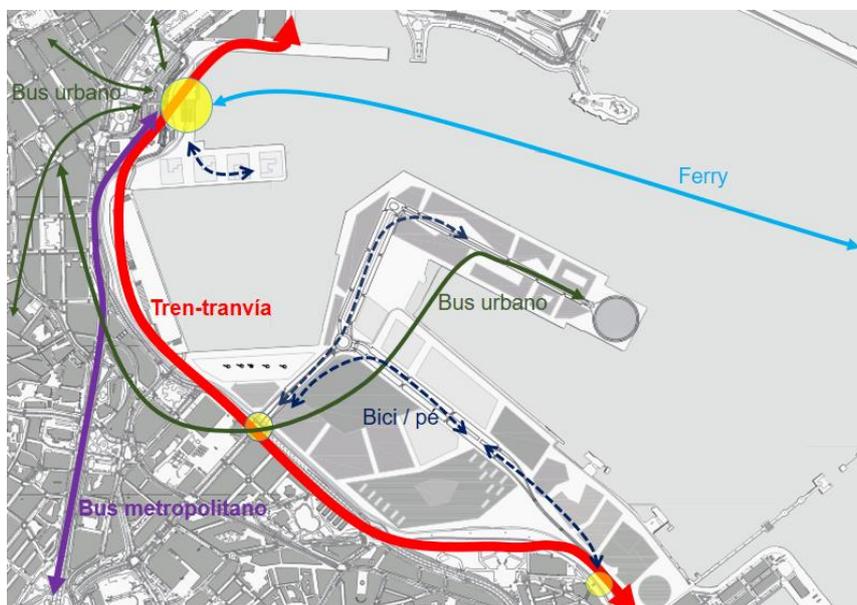
2. MOBILIDADE E ACCESIBILIDADE

Esta é unha proposta orientada á mobilidade, mobilidade que se potencia a tódalas escalas, dende sistemas de transporte masivo ata a marcha a pé.

A proposta ten como eixo principal unha liña ferroviaria que vertebra tanto os terreos a transformar como o conxunto da área metropolitana da Coruña, cunha poboación que se vería beneficiada en termos de redución de tempos de viaxe (tanto directa como indirectamente) e maior calidade medioambiental.

Este eixo complementaríase con actuacións sobre a rede de autobuses e coa inserción dunha rede interior de carril bici. Ademais, o modelo urbanístico está orientado a promover e facilitar a mobilidade peonil.

O punto neurálxico desta nova mobilidade sería o intercambiador Porto Metropolitano, que da nome á proposta.



2.1. Rede ferroviaria metropolitana

Antecedentes: Posta en valor da infraestrutura existente

Un dos principais atractivos dos terreos tratados é a súa conexión á rede ferroviaria, a través da estación de San Diego. Este acceso ferroviario conecta directamente con Ferrol, atravesando o golfo Ártabro, e coa circunvalación ferroviaria da Coruña que, a través de Oza, Eirís, Matrogrande e Elviña, comunica as estacións de San Diego e San Cristóbal.

Doutra banda, no extremo norte do Porto está unha das cabeceiras do tranvía histórico, actualmente en desuso.

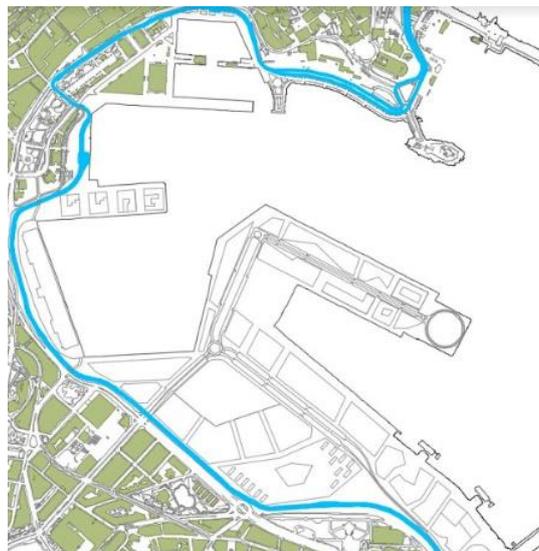
Na seguinte imaxe móstrase a rede ferroviaria existente actualmente na cidade da Coruña.



Rede ferroviaria existente

En total, suma aproximadamente 6 km de tranvía (ancho métrico), 14'5 km (11 en superficie e 2'5 en túnel) de ferrocarril convencional sen electrificar (ancho ibérico) e 4 km de liña de AV electrificada (ancho ibérico convertible a ancho internacional).

Como se pode apreciar, os peiraos obxecto deste concurso comunican a rede ferroviaria convencional coa tranviaria. **O que se propón é unir ámbalas dúas redes mediante un trazo de 3 km de lonxitude entre San Diego e San Antón.** O resultado sería unha única rede integrada (con dous anchos de vía distintos, aspecto que se trata máis adiante) de 20 km construídos só entre rede convencional e tranviaria (sen contar a infraestrutura do Eixo Atlántico).

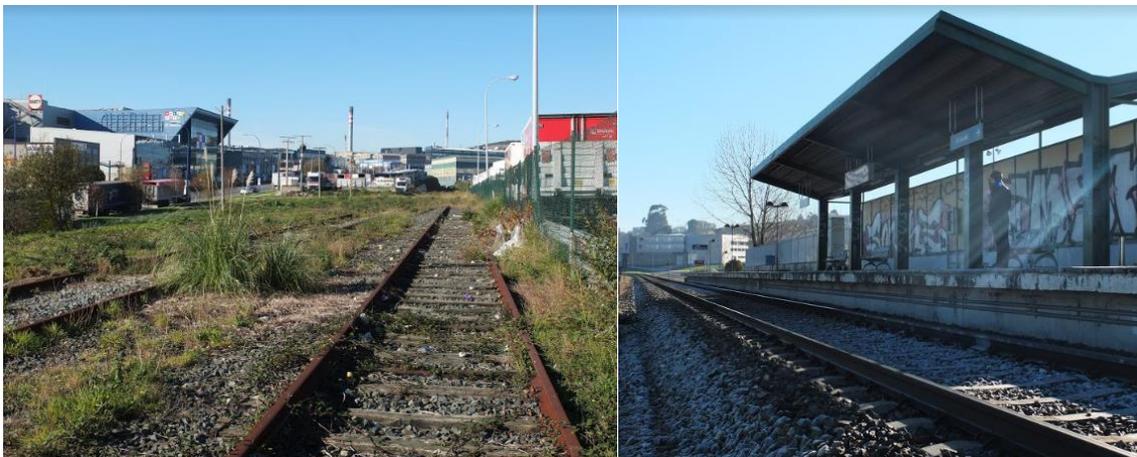


Proposta de trazo de conexión



Rede ferroviaria integrada

Como se pode apreciar, soamente dentro do municipio da Coruña, a rede resultante comunica multitude de puntos de atracción e xeración de viaxes, tales como o Polígono da Grela, a Estación de San Cristóbal, a Universidade, o Estadio de Riazor, a zona Obelisco, o CHUAC, as praias... así como unha gran cantidade de barrios. Unha infraestrutura xa construída e cun gran potencial, pero infrautilizada.



Infraestrutura existente na Grela (en desuso) e Elviña-Universidade (infrautilizada)



Infraestrutura existente en San Diego (terreos desafectados do Porto) e Riazor (en desuso)

Pero a gran potencialidade desta rede é a escala metropolitana. O acceso ferroviario á estación de San Diego conecta en Oza coa liña A Coruña-Betanzos, pola que discorre a actual conexión A Coruña-Ferrol, que conecta importantes núcleos de poboación (A Coruña, O Burgo, Cambre, Betanzos, Pontedeume, Fene, Narón, Ferrol, etc). En total, esta rede conectaría municipios que suman, en conxunto, 500.000 habitantes, e vertebraría una rexión metropolitana, a do Golfo Ártabro, de case 700.000 habitantes.

Esta rede, combinada con outras propostas en materia de mobilidade expostas en capítulos sucesivos, convertería a fachada marítima da cidade na porta a todos estes municipios. **O Porto non só sería o novo centro da cidade, senón que pasaría a ser o centro da Área Metropolitana.**

Solución técnica proposta: o tren-tranvía

As calidades do ferrocarril son innegables. Dende trens de alta velocidade a pesados trens de mercadorías, este medio de transporte soubo adaptarse para conseguir ser unha opción segura, económica e sostible ao transporte de persoas e bens; demostrándose estratéxico para calquera rexión ou país. A palabra “Cercanías” converteuse nun dogma que sostén calquera sistema de transporte metropolitano eficiente, pero non é o único, o que en ocasións conduce a confusións ou a descartar solucións intermedias máis economicamente sostibles.

Dende o punto de vista económico, “flexibilidade” e “adaptación”, son dúas das palabras que escribiron a folla de ruta do sector ferroviario, o cal busca cada vez mais ofrecer un produto adaptado ás necesidades do cliente, flexible ante calquera cambio para poder competir. A mesma filosofía debese seguir á hora de deseñar a oferta de transporte público, onde só un sistema que se adapte ás necesidades da cidadanía conseguirá crear hábitos de transporte seguros, económicos e sostibles.

Foi en Karlsruhe, en 1992, onde froito da procura dun sistema de transporte adaptado ás características da súa rede e á demanda da súa cidadanía, naceu o denominado **Tram-Train.**



Tram-Train de Karlsruhe compartindo andén cun tren de alta velocidade

O, en galego, tren-tranvía ou tranvitren, é, como o seu propio nome indica, un vehículo ferroviario intermedio entre un tren convencional e un tranvía. Un vehículo deste tipo presenta un chasis mais robusto comparado cun tranvía, elementos de tracción e choque, luces, pantógrafo e enganches compatibles coa explotación ferroviaria convencional, operación en varios modos de tracción (bitensión, híbrido, baterías,...), maior velocidade de explotación, sistema embarcado de sinalización e forma e diámetro de roda compatible con carril convencional e tranviario.

Un sistema de transporte baseado neste tipo de vehículos, permite prolongar, sen necesidade de cambio de vehículo ou modo de transporte, os servizos urbanos intercalando a circulación destes entre circulacións por liñas convencionais en moitos casos infrautilizadas. No caso da liña Ferrol-Betanzos-A Coruña actualmente existen entre 150 en 200 circulacións semanais. O punto de mais circulacións é a estación de Betanzos Infesta, a cal, dada a distancia das súas estacións colaterais (O Burgo, Betanzos Cidade e Oza dos Rios) é a súa disposición de vías, atopase a un nivel de capacidade ao redor do 20%.

Tipo de Tren	Percorrido	Circulacións Semanais
Viaxeiros	Ferrol-A Coruña-Madrid	36
Viaxeiros	A Coruña-Barcelona	12
Viaxeiros	Ferrol-A Coruña	66
Viaxeiros	A Coruña-Lugo-Monforte	42
Mercadorías	Ferrol-Monforte (Madeira)	6
Mercadorías	Ferrol-Portugal (Madeira)	10
Mercadorías	Toral de los Vados-A Coruña (Cemento)	2
Mercadorías	A Coruña-Teixeiro (Bioetanol+Cereal)	4
Mercadorías	Sogama-Lugo (RSU)	6
Mercadorías	A Coruña-Bonxe (Cereal)	4
TOTAL		188

Listado de circulación semanais no tramo Ferrol-Betanzos-A Coruña

A área metropolitana de A Coruña, presenta, a día de hoxe, un escenario ideal para a implantación dun sistema de transporte ferroviario baseado en vehículos tipo tren-tranvía; pois existen liñas de ferrocarril convencional con escaso uso que conectan o núcleo central coa periferia ademais dunha liña tranviaria urbana sen uso.

Cidade	País	Poboación metropolitana	Tipo de tren	Data de apertura	Características principais
Karlsruhe	Alemaña	300.000	Tranvía Adaptado a circulación por liñas ferroviarias Bitensión (750V DC – 15KV AC)	1992	Tranvías usan vías ferroviarias en uso para chegar a poboacións dos arredores. Rede en ancho internacional (1435mm)
Cádiz	España	640.000	Tranvía especialment e deseñado para circular pola red convencional de ADIF. Bitensión (750V – 3000V DC)	2019*	Comunica poboacións da periferia coa cidade principal utilizando unha liña convencional existente. No casco urbano circula como tranvía. A rede ten ancho ibérico 1668mm
Austin	EE.UU	1.300.000	Tren convencional adaptado para a circulación en modo tranvía. Vehículo de tracción Diésel	2010	Comunica poboacións da periferia usando liñas de mercancías de escaso uso. Penetra no casco urbano da cidade principal como un tranvía.
Nordhausen	Alemaña	50.000	Tranvía con tracción dual Diésel-Eléctrico	2004	Vehículos adaptados para ofrecer servizos por liñas urbanas tranviarias (electrificadas) e rurais (non electrificadas). Toda a rede presenta ancho métrico (1000mm)
Lyon	Francia	2.200.000	Tranvía adaptado para percorridos fora do casco urbano por unha liña exclusiva con altas prestacións. Tracción eléctrica a 750V DC	2010	Tranvía que comunica o centro urbano co aeroporto combinando unha explotación urbana de baixa velocidade cun percorrido en liña exclusiva a 100Km/h.
Zwickau	Alemaña	100.000	Pequeno automotor diésel capaz de circular en modo tranviario	2005	Automotor diésel percorre liñas rurais adentándose no casco urbano mediante o uso da rede tranviaria existente a cal foi dotada de dobre ancho (1000mm – 1435mm) mediante a inclusión dun terceiro carril.
Alicante	España	750.000	Automotores eléctricos con maior robustez é velocidade ca dun tranvía	2007	Comunica núcleos urbanos, dotados de plataforma tranviaria, entre si mediante o uso dunha liña ferroviaria convencional onde opera como un cercanías. Toda a rede ten ancho métrico 1000mm.

Rede Metrotram

Con esta infraestrutura e este material rodante, é perfectamente posible explotar unha rede de tren tranvía metropolitano. Por suposto, a planificación e a explotación desta rede exceden o ámbito do porto, pero é necesario ter presente polo menos unha aproximación do que suporía dita rede para contextualizar a proposta e para entender as implicacións e aportacións que implicaría, excedendo tamén estas o ámbito do porto (os beneficios serían a nivel metropolitano).

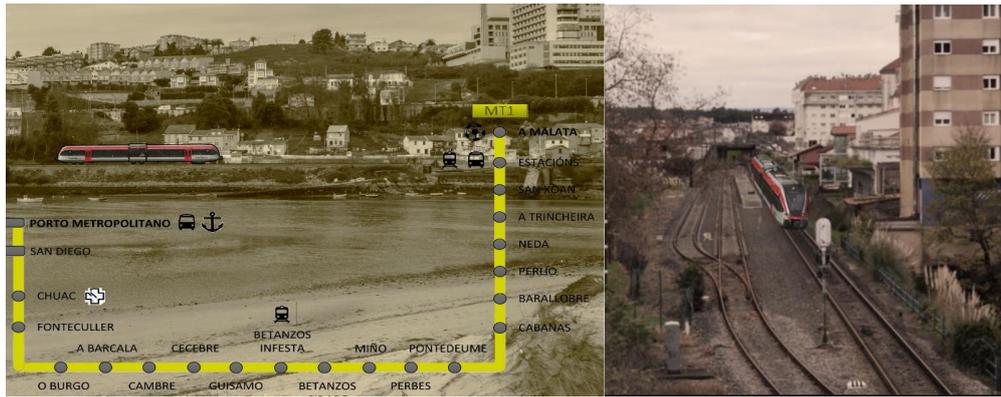
Por iso, propónse un exemplo (o que se estimou máis lóxico e viable) de rede metropolitana de tren tranvía (en adiante denominado abreviadamente como “Metrotram”).

Esta rede tería como punto central o intercambiador intermodal “Porto Metropolitano”, situado no peirao de Calvo Sotelo e constaría de tres liñas;

-Unha delas, a **MT1**, ten características maioritariamente de tren convencional e carácter de tren de cercanías. Comunicaría Ferrol (dende A Malata, aproveitando o acceso ferroviario ao porto) co mencionado intercambiador Porto Metropolitano. O seu recorrido sería o mesmo do actual tren A Coruña-Ferrol, coa excepción dos dous extremos (no triángulo de Oza desviaríase cara o porto, en vez de á Estación de San Cristóbal). Ademais, incorporaríanse novas paradas nas zonas de maior densidade urbana (como por exemplo o CHUAC, Fonteculler, Cambre...). A explotación desta liña sería compatible cos escasos servizos de media distancia operados por Renfe entre A Coruña-San Cristóbal e Ferrol, que verían reducido o seu tempo de recorrido xa que poderían facer unicamente parada en Betanzos-Infesta (necesaria por motivos técnicos), pois as paradas intermedias quedarían ben servidas co Metrotram.



Percorrido da liña MT1



Percorrido da liña MT1 (esquerda), e tranviren na estación do Burgo (dereita)

-As outras dúas liñas, MT2 e MT3, teñen un recorrido máis urbano, e son dúas variantes dun mesmo eixo, pero con diferentes cabeceiras. Este eixo, que a **MT3** percorre enteiro, corresponde ao trazado do tranvía turístico (Riazor-San Antón), prolongando o seu percorrido polo porto (co novo trazado proposto, San Antón-San Diego), e dende aí incorporándose á circunvalación ferroviaria (por Matogrande e Elviña) para enlazar finalmente coas vías en desuso que atravesan o Polígono da Grela. A **MT2**, cun percorrido máis curto, reforza o tramo de previsible maior demanda e finaliza na estación de San Cristóbal en vez de na Grela, conectando así o intercambiador Porto Metropolitano co outro gran nodo intermodal previsto na cidade; a estación intermodal de San Cristóbal.



Percorrido das liñas MT2 e MT3

CONCURSO DE IDEAS, CON INTERVENCIÓN DE XURADO, PARA A DEFINIÇÃO DE ESTRATEXIAS DE TRANSFORMACIÓN DO BORDO LITORAL DA CIDADE DA CORUÑA, DENDE O DIQUE DE ABRIGO ATÉ A PRAIA DE OZA
[GAL]



Percorrido das liñas MT2 e MT3 (esquerda) e tranvitren no Paseo Marítimo (esquerda)



Tranvitren ao seu paso polo Obelisco



No plano esquemático da rede pódese observar o papel de centralidade que xogaríaa zona do porto interior, sendo alí onde confluirían as 3 liñas propostas.

Para operación proposta (que pode consultarse nos paneis), con 8 vehículos en circulación, acadaríanse as seguintes frecuencias, tempos e velocidades comerciais:

Liña	Lonxitude	Nº paradas	Tempo de percorrido	Velocidade comercial	Nº de vehículos	Frecuencia de paso	Expedicións diarias por sentido
MT1	67,3 km	22	1h 15 min	54 km/h	3	60 min	18
MT2	7,9 km	6	12 min	39 km/h	1	30 min	33
MT3	16,3 km	16	32 min	31 km/h	4	20 min	50

No intercambiador Porto Metropolitano, habería un total de 9 saídas por hora entre a tres liñas (unha cada 6-7 minutos)

Especificacións técnicas

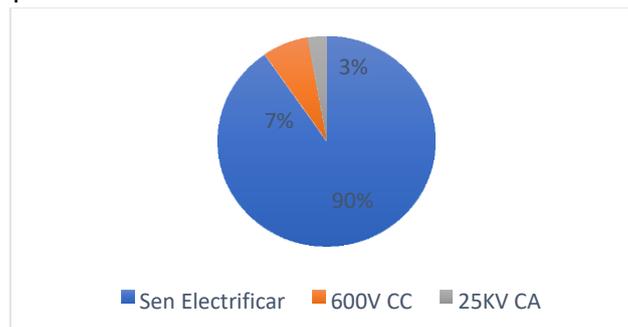
O deseño dun sistema de liñas operadas por trens tipo tren-tranvía tende a dúas posibles aproximacións, ben partindo dun vehículo convencional ou ben dun tranviario.

Existen multitude de exemplos que analizaremos mais adiante, sen embargo; os requisitos que un vehículo e unha rede de ese tipo debe satisfacer son sempre os mesmos, os cales se tratan a continuación.



Esquerda: Capital Metro en Austin (Texas). Foto TTMG. Dereita: Nantes-Châteaubriant. Foto: Mediacities Nantes

A **tipoloxía de tracción** semella a separación máis evidente entre trens e tranvías. A día de hoxe estamos a vivir unha continua procura por parte de investigadores e fabricantes de métodos cada vez máis económicos e sostibles. A típica separación entre trens diésel e eléctricos comparte hoxe en día espazo con tecnoloxías experimentais como os eléctricos por baterías ou volantes de inercia, tracción por hidróxeno, GLP ou sistemas híbridos. No caso concreto de A Coruña, a rede tranviaria está deseñada para unha electrificación de 600V de corrente continua, un estándar para este tipo de liñas. Pola súa parte, a liña convencional pertencente a ADIF, A Coruña-Betanzos-Ferrol non presenta electrificación algunha agás a estación de San Cristóbal, electrificada con 25kV de corrente alterna para o uso dos trens de alta velocidade.



Pese a que actualmente existen plans para proceder a electrificación do tramo Ferrol-Betanzos, actuación incluída na conexión ferroviaria do porto exterior de Ferrol; a realidade actual da rede é que case o 90% dos quilómetros carecen de catenaria. Por tanto, os futuros vehículos deberían, ao menos nunha fase inicial, usar algún tipo de sistema de combustión ao circular pola liña ferroviaria convencional. No ámbito tranviario dentro da cidade poderíase optar polo uso de alimentación a través da catenaria actualmente existente co uso de vehículos híbridos. Sen embargo, a lonxitude a recorrer en modo tranvía sería compatible tamén cun sistema de baterías as cales se recargarían durante a circulación polo tramo ferroviario.

A **capacidade** dos vehículos é un valor con moita importancia no deseño dunha rede de transporte. Unha rede de cercanías debe ofrecer unha baixa frecuencia de paso. Un vehículo demasiado grande, provocará unha sobreoferta e por tanto baixas ocupacións e a insostenibilidade do sistema. Pola outra banda, unha baixa capacidade pode provocar niveis de ocupacións incompatíbeis co confort dos usuarios. A capacidade está directamente relacionada coa demanda e esta, non será estable o longo do tempo, se non que debe tender a incrementarse ó longo do tempo. Esta circunstancia é coñecida por todos os fabricantes de material ferroviario o que implica que hoxe en día os catálogos destes non falen de tipos de trens se non de plataformas. É dicir, vehículos modulables que permiten a fácil adaptación a distintos escenarios de demanda. Así pois

e posible a adquisición de vehículos de por exemplo 3 coches e a súa posterior e fácil conversión a composicións de 5 ou 7 coches. No caso da rede proposta estimase que serán necesarios vehículos dunha capacidade aproximada de 200 persoas.



Exemplo dunha plataforma modular dun fabricante

Pese a que a miúdo pasa desapercibido, o **sistema de sinalización** é a principal diferenza entre un tren convencional e un tranvía pois este carece de calquera sistema, denominándose o seu modo de condución como “marcha á vista”. E dicir; os tranvías circulan a unhas velocidades e teñen un sistema de freado que permite que sexa unicamente o condutor quen regule o avance do vehículo. Sen embargo, os trens convencionais debido a súa baixa capacidade de reacción precisan dun sistema que anticipe a información do estado da liña ó condutor ou a toma autónoma de decisións en caso de emerxencia. Os sistemas de sinalización actuais baséanse no control dos distintos elementos da liña (desvíos, sinais, pasos a nivel,...) e na identificación da posición do tren en todo momento. Esta conséguese xeralmente mediante 3 tipos de tecnoloxías; circuítos de vía, contadores de eixos ou xeoposicionamento as cales son totalmente compatíbeis cun tren tipo tren tranvía. No caso concreto da liña A Coruña-Ferrol, é unha liña cun tipo de bloqueo tipo BLAU o que significa en que usa as tecnoloxías de contadores de eixos en liña e circuítos de vía nas estacións. Respecto o sistema de sinalización este é, como é habitual na rede convencional de ADIF, o sistema ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático). Este sistema, debido a súa sinxeleza incorporase sen problemas a tódolos vehículos homologados para a circulación pola chamada RFIG (Red Ferroviaria de Interés General). No ámbito tranviario, o tren precisa unha capacidade de freado maior que permita a detención deste en caso de emerxencia. A solución mais habitual é a instalación de freos electromagnéticos de patín, os cales funcionan como un potente electroimán que se adhire ao carril producindo deceleracións de ata $-3m/s^2$. Ademais, é común dotar ós vehículos tranviarios de sistema de proteccións aos peóns en caso de impacto.



Exemplo de sistema de protección para peóns. Tranvía de Toronto. Foto cortesía de Bombardier.

O vehículo deberá adaptarse ó **trazado da liña**. O perfil entre A Coruña e Ferrol é esixente, con rampas características (valor que engloba a pendente xeométrica e aquela ficticia causada polo rozamento nas curvas pechadas) de ata 23 milésimas, un dos

valores máximos de toda a RFIG. Sen embargo, estas non supoñen limitación para un vehículo lixeiro de pasaxeiros. Os posibles condicionantes atoparanse no tramo tranviario que presenta radios mínimos de 100 metros e rampas de ata o 5% (50mm). Sen embargo, este valores son compatibles cunha explotación tipo tren-tranvía. O ancho de vía si que é un aspecto a modificar, dado que o tramo tranviario do paseo marítimo coruñés presenta ancho métrico (1000mm) diferente do convencional de ADIF (1668mm). A solución proposta é o cambio de ancho do tramo tranviario aproveitando ó necesario reacondicionamento deste tramo. En canto a velocidades, un tren-tranvía deberá presentar unha velocidade máxima sensiblemente maior ca dun tranvía. No caso da rede proposta, e debido as frecuentes paradas, unha velocidade máxima de 120Km/h sería suficiente para conseguir unha explotación óptima sen entorpecer a circulación doutros trens. Esta velocidade máxima é moi común noutras administracións como por exemplo no tren-tranvía de Lyon.



Declaración sobre a rede ADIF 2018. Mapa rampas características.

O **gálibo** é outra das diferenzas comúns entre trens e tranvías. Existen solucións á duplicación de vía ao paso por estacións, sen embargo; dado que non existen importantes condicionantes de gálibos no tramo tranviario a solución mais óptima é a de adoptar o ancho ferroviario da caixa para este vehículos. Por outra banda, os tranvías, adoitan a ter piso baixo incompatible coa altura dos andéns das estacións ferroviarias. A solución adoptada na meirande parte das administracións é dotar ao vehículo de portas con piso baixo e outras con piso alto compatible cos andéns ferroviarios. Outra opción, aínda que máis custosa, é a rebaixa parcial da altura dos andéns dalgunhas estacións.

2.2. Intercambiador Porto Metropolitano

Un elemento clave na mobilidade, non só da nova fronte marítima da Coruña, senón de toda a Área Metropolitana (como o seu nome indica), sería o Intercambiador Porto Metropolitano, situado no peirao de Calvo Sotelo, nas inmediacións dos Xardíns de Méndez Núñez.

Este intercambiador, concibido primando a funcionalidade e para facilitar os fluxos de viaxeiros e os transbordos, consta de 5 zonas, todas elas a un mesmo nivel, asociados a outros tantos modos de transporte;

-Ferry: Os barcos da conexión marítima con Sta. Cruz e Sta. Cristina atracarían no bordo portuario da zona de intercambio. O embarque faríase mediante plataformas convencionais.

-Tren-tranvía: Á dobre vía propia do novo trazado proposto, que sería pasante polo intercambiador, habería que engadirlle unha terceira vía (desviada da vía dirección Riazor) destinada ás liñas MT1 e MT2, que finalizarían percorrido ahí. Dous desvíos entre as dúas vías principais permitirían invertir sentido aos trens das mencionadas liñas.

A infraestrutura completaríaase con tres plataformas de 30 metros de lonxitude.

-Autobús: O intercambiador inclúe 6 dársenas de 15 x 3,5 metros para autobuses urbanos (midi, standard ou low-entry) e autocares convencionais. Estas dársenas distribuiríanse da seguinte maneira:

-Dous dársenas serían as novas cabeceiras das liñas 21 e 23 do bus urbano (actualmente en Juana de Vega)

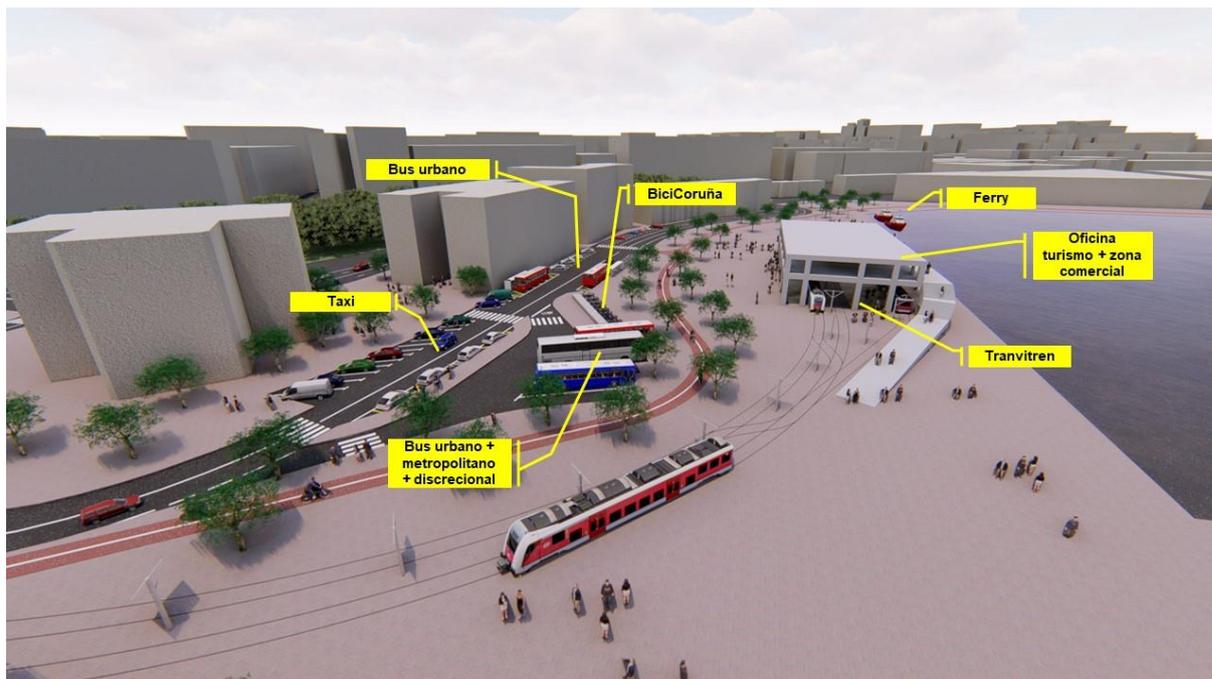
-Tres dársenas serían as cabeceiras das liñas metropolitanas (actualmente situadas en Entrexardíns)

-Unha dársena de reserva, para servizos discrecionais, servizos lanzadera para eventos, etc.

Ademáis das dársenas dentro do intercambiador, na rúa paralela ao mesmo, habería dúas paradas de autobús (unha por sentido) de 25 metros de lonxitude, destinadas ás liñas 2A e 23A, que se desviarían por esta rúa (explicado no apartado “bus”).

-Bici: O intercambiador estaría conectado á rede de carril bici proposta. Contaría ademáis con unha estación de BiciCoruña e con un bicibox (explicado no apartado correspondente)

-Taxi: Na rúa adxacente ao intercambiador, no entorno á parada das liñas 2A e 23A, situaríase unha parada con capacidade para 6 taxis.



Esquema 3D do intercambiador Porto Metropolitano

Ademais, tal e como se explica no apartado 1 da memoria, a planta superior do intercambiador acollería unha superficie comercial e a oficina de turismo.

2.3. Bus

Conexións existentes:

O entorno do porto conta cunha ampla oferta de bus urbano, debido á gran cantidade de liñas que pasan polas rúas adxacentes, e a existencia de cabeceiras importantes nas inmediacións, como é o caso de Porta Real.

Ademais, a esta oferta, recentemente engadíuselle a cabeceira de numerosas liñas metropolitanas en Entrexardíns.

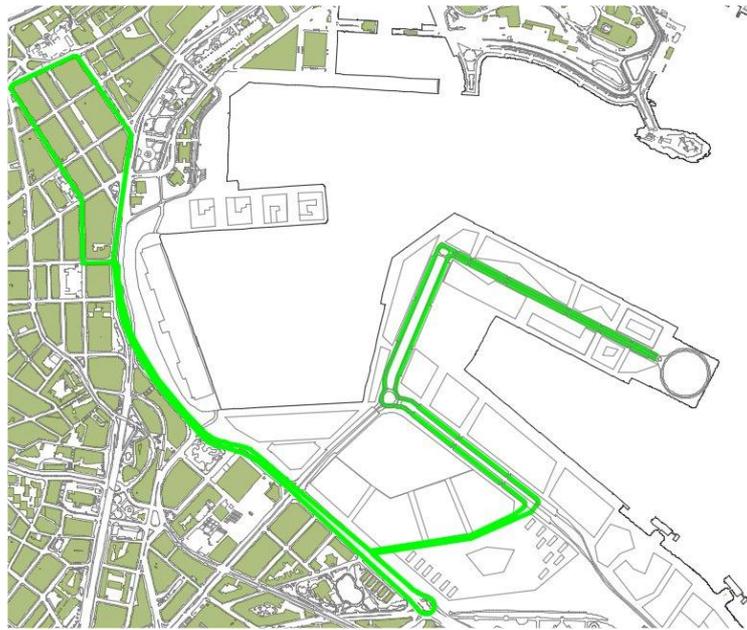
Proposta:

A pesar das boas comunicacións existentes nas inmediacións dos terreos portuarios pendentes de desafectación, a gran extensión destes fai que moitos puntos dos futuros novos barrios queden fora do radio de influencia das paradas existentes (especialmente en zonas como San Diego ou o Centenario). Por ese motivo, no referente ao bus urbano, propónse o seguinte;

- Desviar polo porto algunhas liñas das que agora o bordean (preferentemente aquelas que compartan boa parte do percorrido con outra, para minimizar a afección ao resto dos usuarios). Concretamente propónse que as liñas 2A e 23A sexan pasantes polo intercambiador Porto Metropolitano, e que a 1 teña parada de paso en San Diego.

-Trasladar a cabeceiras das liñas 21 e 23 ao intercambiador, onde se lles reservan dúas dársenas. A súa actual cabeceira (Juana de Vega) pasaría a ser unha parada de paso, e o percorrido apenas se alteraría.

-**Nova liña de bus urbano (liña 25)**, con cabeceira no Centenario e percorrido por San Diego, comunicando esta zona coa Praza de Pontevedra. O seu percorrido permitiría conectar con boa parte dos autobuses urbanos da cidade, xa que pasaría por áreas de intercambio tan importantes como a Praza de Pontevedra ou a Praza de Ourense, ademais de conectar a apartada zona do Centenario coa estación de tren-tranvía de San Diego.



Percorrido liña 25 de bus urbano

Esta liña sería 100% eléctrica, con carga de oportunidade na cabeceira do Centenario. Tendo en conta a escasa lonxitude da mesma (non chega a 7 km entre ida e volta) e a falta de espazo para regulación horaria na Praza de Pontevedra, a única regulación faríase na cabeceira do Centenario. Alí instalaríase un cargador por pantógrafo.

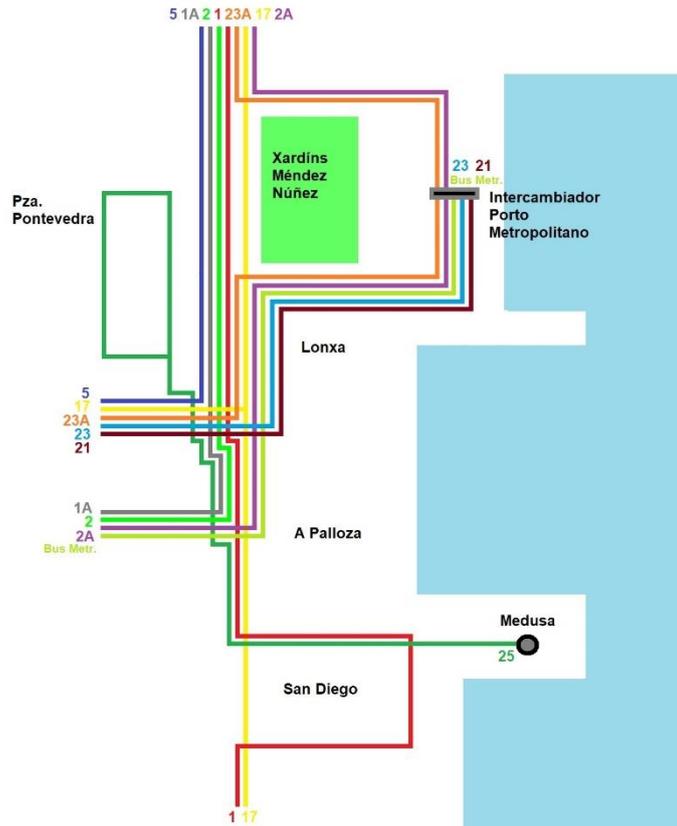
Serían necesarios 3 autobuses eléctricos (dous circulando e un de reserva) para unha operación como a proposta, con frecuencias de 15 minutos:

LIÑA 25 DE AUTOBÚS (CENTENARIO – PZA PONTEVEDRA)	
Percorrido ida	Centenario (Medusa) – San Diego – A Palloza – Pza. Galicia – Pza. Pontevedra
Percorrido volta	Pza. Pontevedra – Juana de Vega – Pza. Ourense – Linares Rivas – A Palloza – San Diego – Centenario (Medusa)
Lonxitude	6,8 km (ida + volta)
Paradas	10 (ida) + 11 (volta)
Tempo percorrido (volta completa)	23 min
Carga de oportunidade / regulación horaria	7 min
Nº autobuses	2 (+1 reserva)
Frecuencia	15 min.
Km anuais	158.000 km

A carga de oportunidade realizaríase por pantógrafo, mediante cargas de curta duración e alta intensidade (cun sistema similar ao de liñas eléctricas xa existentes en cidades como Valladolid ou Barcelona). Este sistema é a día de hoxe o único que permite unha operación continuada para a duración completa dun servizo diúrno (a carga nocturna mediante enchufe non permite, a día de hoxe, unha autonomía suficiente). A potencia de carga sería de arredor de 500 kW, para o que sería necesaria a instalación dunha pequena estación transformadora, que iría soterrada nas inmediacións da cabeceira.

Ademais, para facilitar os transbordos, as cabeceiras de bus metropolitano situadas en Entrexardíns moveríanse ata o intercambiador, onde se lles reservan 3 dársenas.

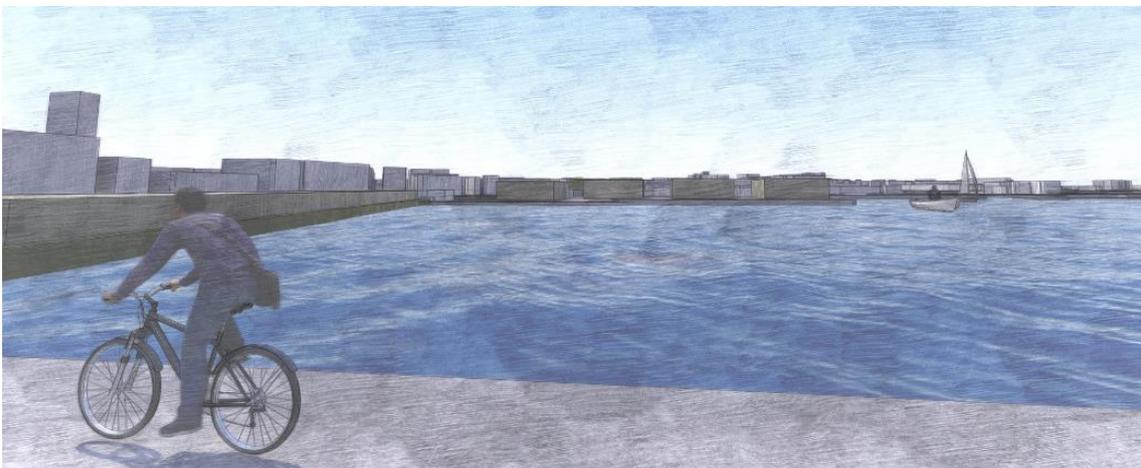
En resumo, este sería o esquema de liñas de autobús na zona do porto:



Esquema resultante de liñas de autobús na zona do porto

2.4. Bicicleta

A meirande parte do litoral coruñés está circunvalado por un carril bici, que se interrompe na zona portuaria. Preténdese dar continuidade a este carril bici e que conecte co xa existente na Ría do Burgo, no Concello de Culleredo, dando lugar a unha extensa vía ciclista metropolitana. Para iso, a proposta inclúe unha prolongación pola Mariña, Cantón grande (aproveitando o escaso tráfico agora existente, transfórmase en vía ciclista un carril de circulación), Linares Rivas e San Diego.



Máis aló do uso maiormente lúdico-deportivo que ten a actual infraestrutura, o obxectivo é que a bicicleta sexa unha alternativa real de mobilidade para toda aquela xente que

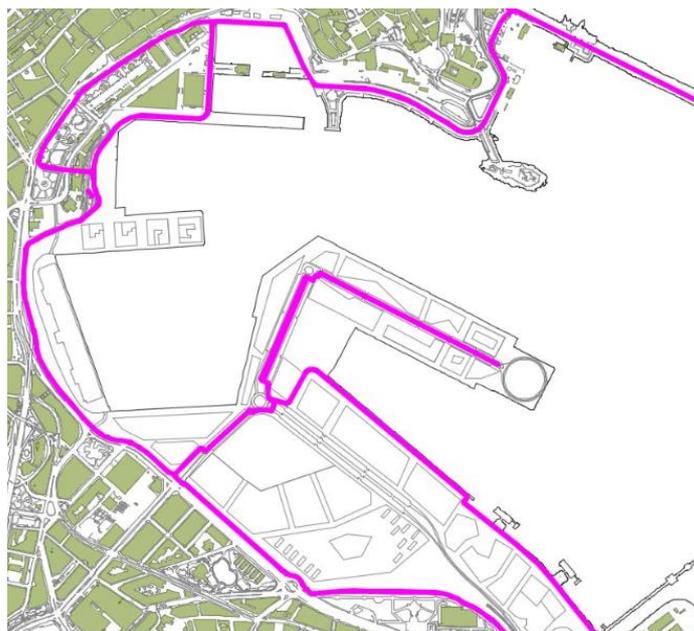
resida ou traballe na zona obxecto da proposta. Por iso, ademais da mencionada prolongación do carril bici existente, propóñense varios ramais que conectan zonas máis alonxadas (como o Centenario) ou claves na mobilidade intermodal (como o intercambiador Porto Metropolitano), así como a instalación de aparcamentos seguros para bicicletas en propiedade, do estilo “Bicibox”, que xa existen noutras cidades españolas e europeas, e que consisten nunha estrutura pechada semellante a unha consigna, na que se pode gardar a bicicleta durante un máximo de 2 días.



Aparcamento seguro de bicicletas Bicibox (Fonte: bicibox.cat)

Serían instalados dous Bicibox con 20 prazas en cada instalación, un no intercambiador Porto Metropolitano e outro na parada San Diego. Desta maneira, poderíanse facer traxectos en bicicleta ata as estacións do Metrotram e dende alí cambiar de medio de transporte ou simplemente deixar a bicicleta con seguridade.

Nesta mesma liña de favorecer un uso cotiá da bicicleta como un modo máis de transporte ou a modo de complemento doutros modos, prevese a instalación de estacións de BiciCoruña xunto ás estacións de Metrotram de San Diego, Porto Metropolitano e Parrote.



Rede de carril bici

O carril bici deseñado ten, na súa sección máis común, 3 metros de ancho (1'5 por sentido), garantindo o cruce de dúas bicicletas sen necesidade de diminuír a velocidade. En xeral, o carril bici salva as interseccións coa calzada paralelamente aos pasos de peóns, cun retranqueo con respecto aos cruces suficiente (maior que o dos pasos de peóns, pola maior velocidade das bicicletas e a conseguinte menor capacidade de reacción dos coches) para evitar alcances coche-bici.

2.5. Taxi

Dentro da mobilidade dunha cidade, o taxi desempeña un rol fundamental. Por ese motivo, incorpórase unha parada con 6 prazas de taxi no intercambiador principal, así como outra no entorno da Medusa, de 4 prazas.

Estas paradas complementáanse coas xa existentes, que non se verían afectadas e manterían as súas características.

2.6. Mobilidade peonil

Como xa se explicou en apartados anteriores, o deseño urbano proposto prioriza e facilita os desprazamentos a pé. Á existencia de grandes espazos abertos súmanse rúas de acceso restrinxido total ou parcialmente ao tráfico rodado e a inexistencia de costas. Esta facilidade para desprazarse sen necesidade de recorrer ao vehículo privado é aplicable tanto aos desprazamentos curtos (dentro do propio sector) como aos longos (ata outros puntos da cidade, área metropolitana ou incluso máis lonxe).

Por unha parte, o mencionado deseño urbano permite desprazarse con comodidade. Hai poucos cruces, e, como se explica no apartado correspondente aos vehículos privados, a previsión de tráfico nas rúas interiores é reducida. A amplitude das rúas permite a existencia de árbores en todas elas que proporcionan sombra e resguardo, e os baixos comerciais (en lugar de grandes superficies) garanten unha certa vida a estas vías, evitando a sensación de polígono propia dalgúns barrios exclusivamente residenciais.



Doutra banda, o transporte público proposto permite desprazarse a calquera punto da cidade en autobús (tanto coas liñas existentes que se desvían, explicadas no apartado “bus” como coa liña 25, de nova creación, que conecta San Diego coa Praza de Pontevedra en pouco máis de 10 minutos, cunha frecuencia de 15 minutos), da área

metropolitana (o intercambiador Porto Metropolitano sería o centro neuráxico da mobilidade metropolitana, tanto en tranvitrén (a rede Metrotram) como en autobús metropolitano ou ferry) ou aínda máis lonxe, dada a conexión directa coa estación de FFCC (líña MT2 de Metrotram) e co aeroporto (bus metropolitano).

Ademais, e xa pensando nunha mobilidade máis orientada ao lecer ou o deporte, dáse continuidade ao longo de todo a marxe litoral ao paseo marítimo que circunvala a cidade. Isto complementábase coa existencia de case 150.000 m² de zonas verdes.

2.7. Vehículo privado e de mercadorías

O modelo de barrio proposto está orientado a unha mobilidade que prioriza, por esta orde, ao peón, á bicicleta e ao transporte público. Non obstante, é obvio que non se pode deixar de contar coa presenza de vehículos privados.

San Diego:

O acceso de vehículos motorizados ao barrio de San Diego quedaría restrinxido ao transporte público, residentes, reparto de mercadorías e emerxencias. Para controlar este acceso instalaríanse bolardos móbiles.

Sen esta restrición correríase o risco de que a zona se convertera nunha bolsa de aparcamento para o centro da cidade, con vehículos entrando e saíndo constantemente, agravando os problemas de tráfico actuais. Estas restricións de tráfico repercuten nunha previsión de IMDs relativamente baixas nas rúas interiores abertas ao tráfico.

Prevese unha bolsa de aparcamento en superficie que complemente á propia dos edificios, dado que é neste sector onde se da a maior edificabilidade residencial.

Calvo Sotelo, Linares Rivas e Intercambiador Porto Metropolitano:

O peirao de Calvo Sotelo, adicado a edificios de oficinas e orientado ao sector servizos, é totalmente peonil, coa excepción de vehículos de reparto (que circularían a moi baixa velocidade) e emerxencias.

A proximidade do intercambiador fai innecesario o vehículo privado para os traballadores destes edificios, excelentemente comunicados en transporte público co resto da cidade, co área metropolitana, e con zonas de aparcamento na periferia (nos casos de traballadores que non tivesen oferta de transporte preto da súa residencia).

Desta maneira evítase que este novo polo de atracción de viaxes contribúa a conxestionar o tráfico da zona.

No que respecta ao intercambiador, non está prevista a construción de ningún aparcamento polo mesmo motivo, e porque a natureza dos desprazamentos para os que está concebido (mobilidade urbana e metropolitana) non precisan en ningún caso o soporte desta infraestrutura.

O acceso á Lonxa de vehículos pesados mantense, para posibilitar o normal funcionamento desta. A configuración vial proposta permite o acceso dende Linares

Rivas pero evita que, ao saíren da mesma teñan que ir ata a zona dos Xardíns de Méndez Núñez para dar a volta e sair da cidade.

2.8. Transporte marítimo

No escenario proposto danse dúas escalas de transporte marítimo; o tráfico de cruceiros e os servizos de ferry metropolitanos.

Dunha banda, os cruceiros manterían a súa actividade nas mesmas condicións que na actualidade, xa que a súa ubicación actual é óptima. O peirao de Trasatlánticos beneficiaríase das melloras en materia de accesibilidade como o resto da zona.

Doutra banda, propónse a recuperación da liña marítima regular entre A Coruña, Sta. Cruz e Sta. Cristina

Este servizo procura evitar as duplicidades con outros modos de transporte presentes nesta alternativa, permitindo traslados desde ou ata localidades próximas da area metropolitana non conectadas á red ferroviaria.

Propóñense utilizar barcos de calado e manga limitados que permitan os traxectos ata ditas paradas nas vilas metropolitanas sen problemas e grandes reformas, tendo en conta a batimetría de ambas. A lonxitude do Peirao de Batería (onde se situarían dous amarres) de 220 metros e o calado medio por riba dos sete metros non obstante non limitaría o uso de embarcacións maiores.

Considérase de interese un estudio profundo das posibilidades de establecer unha segunda liña que tería paradas en Lorbé (Oleiros) e Sada. A saída da baía coruñesa cun traxecto máis longo, con correntes importantes e afeccións do clima farían da liña unha cuns condicionantes distintos aos da proposta.

3. SUSTENTABILIDADE

Encontrámonos inmersos nunha fase de evolución e concienciación tanto na forma en que consumimos enerxía, produtos e servizos, como na forma en que os obtemos e os residuos que xeran. Neste apartado, vaise propoñer a introdución de métodos de enerxía e transportes alternativos que supoñen, a grandes liñas, a redución da dependencia do petróleo, a xeración dunha menor cantidade de residuos e contaminantes e un maior aproveitamento dos recursos naturais. Tamén serán explicados os edificios e infraestruturas que propoñemos manter e os que preferimos dotar de novos usos, tras esta transformación do antigo porto.

3.1. Medios de transporte

Esta proposta xira arredor da idea dun transporte público máis conectado a nivel metropolitano, pero tamén mellor conectado dentro da cidade. Como xa se ten falado, propónse a utilización dun tranvitren e dunha nova liña de autobús 100% eléctrica. Considerando unhas ocupacións medias dun 40%, evitarase a emisión de aproximadamente 5.220 toneladas de CO₂ ao ano no caso do tranvitren e de 660 toneladas no caso do bus.

Unido a isto, a colocación de varios puntos de bicicoruña, de aparcamentos seguros (estilo bicibox, explicados no apartado correspondente á bicicleta) e a construción de carrís bici no centro da cidade e a súa conexión co corredor verde da Ría do Burgo, ademais de darlle un carácter metropolitano, suporá un incremento do uso da bicicleta para realizar traxectos rutineiros (de casa ao traballo/escola e viceversa) ao ter dispoñibles máis bicis de préstamo, un carril segregado do tráfico de vehículos e ofrecer maior seguridade e conforto. A través dunha expansión do carril bici noutras zonas da cidade, unido á instalación de máis soportes e aparcamentos seguros para bicicletas, suporá un aumento progresivo na súa utilización dentro da cidade, como medio de transporte habitual, limpo e rápido.

3.2. Estación enerxética vehicular

Dentro deste marco de evolución enerxética e tendo en conta tamén o transporte privado, propónse a instalación dunha estación enerxética vehicular, que consiste na ampliación da gasoleira que existe fronte a oficina de aduanas para a implantación de surtidores de gas natural vehicular (GNV) e dunha electrolínea, deixando en previsión para o futuro un espazo para a posible instalación dun surtidor de biometano, combustible que se comezou a probar fai pouco en transporte público metropolitano.

Co uso do gas natural como combustible elimínase case o 100% das emisións de NO₂ e o 96% das partículas volátiles PM, que son clave na saúde das persoas. O seu uso está xa estendido en Lationamérica e en países europeos como Italia e Alemaña.

En canto aos cargadores eléctricos, vaise dividir a estación en dúas zonas: un espazo de 15 vehículos para cargas rápidas de 30 minutos ata 1 hora, con cargadores individuais e un espazo máis amplo para cargas completas, con duración de varias horas. Esta estación enerxética está localizada cerca do centro e do intercambiador,

polo que permite deixar o vehículo eléctrico e moverse mediante outros medios. Desta maneira, dotamos de máis postos para a carga dos vehículos eléctricos e híbridos, que están crescendo en países europeos como Holanda.



Surtidor de gas natural vehicular. (Fonte: Naturgy)

Cargador eléctrico de vehículos. (Fonte: energiayrenovable.es)

3.3. Producción de enerxía

Na procura dun maior e mellor aproveitamento dos recursos naturais e da fonte de enerxía que supón, propóñense as seguintes actuacións:

- Paneis solares. Serán instalados principalmente nos catro bloques de oficinas, nos edificios residenciais e nos públicos, cubrindo unha superficie de aproximadamente 185.000 m², dando unha produción media anual de 152 millóns de kWh, utilizado principalmente na produción de auga quente sanitaria, calefacción e almacenamento de electricidade. Esta produción evitaría a emisión anual de 101 toneladas de CO₂.
- Muíños eólicos urbanos. Serán colocadas 14 unidades no antigo peirao de petroleiros e o modelo proposto é un modelo de eixo vertical que, debido a realizar o xiro nese sentido, permite aproveitar o vento en distintas direccións, cun funcionamento bastante silencioso, unha construción en materiais resistentes aos ambientes mariños e un deseño estético. Considerando a velocidade media do vento en A Coruña, obteríanse unha produción anual duns 19.600 kWh.



Aeroxerador QR6. (Fonte: quietrevolution.com)



- Faroís solares con luminaria LED. Tódolos faroís que se coloquen por vez primeira e aqueles que sexan necesarios cambiar, contarán con luminaria LED, cun panel solar e cunha conexión eléctrica tradicional. Desta maneira, a través do uso do LED, obteremos un aforro do 70% con respecto ás lámpadas tradicionais, co uso das placas solares e unha batería con capacidade de almacenamento de 720 Wh, seremos capaces de ofrecer unha autonomía de 24 horas (aproximadamente 3 noites) nas irradiacións máis desfavorables do ano e estando esgotada, poderemos utilizar o farol con electricidade.



Exemplos de faroís solares

3.4. Transformación portuaria

Na proposta, a maior parte de zona portuaria será construída de novo, pero certos edificios e infraestruturas, polas súas características históricas e identitarias ou pola súa funcionalidade serán aproveitados, algúns conservando o seu uso actual e outros modificando por completo a súa función. Trátase dos seguintes:

- Edificio da lonxa. Este edificio manterá a súa forma e os seus usos pesqueiros e comerciais.
- Medusa. Vaise realizar o aproveitamento parcial da estrutura, cun uso totalmente diferente ao actual: 5.000 m² dedicados a un centro de atención primaria na planta inferior e outros 5.000 m² de espazo multiuso con función posta a decisión da cidadanía e nas plantas superiores un hotel.
- Trazado ferroviario de San Diego. Será aproveitado para o paso do tranviten.
- Peirao de petroleiros. Será concibido como unha plataforma común para pasear, utilizar a bicicleta e pescar, coa habilitación dun restaurante na zona na que actualmente se fai a descarga de petróleo, permitindo o paso de vehículos so para o fornecemento deste.
- Grúas do porto. Símbolo característico dun porto, serán emprazadas nun xardín dentro da zona de actuación, como lembranza do antigo carácter portuario deste novo barrio.



Edificios conservados tras a actuación.

4. MODELO ECONÓMICO

4.1. Introducción

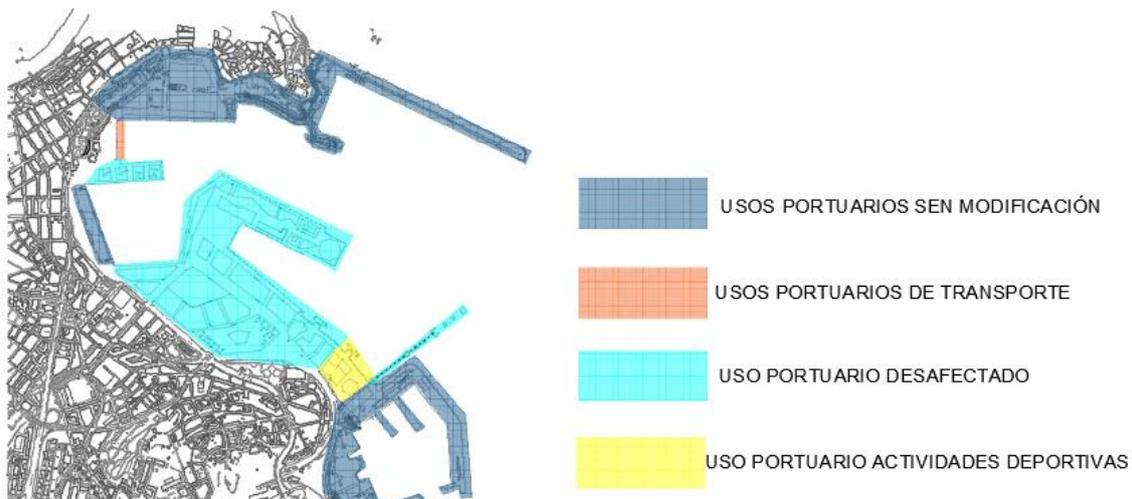
O proxecto de renovación do Borde Litoral da Coruña proposto conxuga o papel histórico do uso produtivo dun solo estratéxico e moi valioso no centro da cidade cunha visión sostible e moderada do que unha oportunidade histórica como a que está a vivir ofrece.

A reorganización opta por un equilibrio entre os distintos tipos de usos xunto unha forte aposta polo transporte público cunha rede máis completa e con novos modos de transporte sen custos económicos excesivos, aproveitando infraestruturas existentes na medida do posible. A elección baséase nun modelo nos que a sustentabilidade e o respecto aos valores históricos dunha cidade portuaria como é A Coruña están moi presentes.

Os novos usos propostos respectan do mesmo xeito os convenios subscritos no ano 2004 con respecto as denominadas zonas 1 e 2. Na primeira delas predomina un uso do transporte ca presenza do xa descrito intercambiador, zonas verdes e de centro de negocios. Na segunda, no porto de San Diego, o uso residencial e de actividades deportivas, equipamentos e zonas verdes.

4.2. Modelo económico de usos portuarios

O mantemento de zonas portuarias permite un aforro económico así como a conservación de determinadas partes da fachada litoral. Este é o caso da Mariña, o Peirao de Transatlánticos ou o porto deportivo do Dique de abrigo. Téñase en conta no particular do Peirao de barcos de pasaxeiros, preto ao intercambiador do proxecto, tivo un tráfico de 184.069 persoas no 2017 e ten unha tendencia a medrar polo que se considera que é unha actividade de interese na que non mudar a súa posición só pode favorecer á súa tendencia positiva.



Con respecto ás actividades pesqueiras, decídese conservar a súa posición no porto de Oza, xunto ao porto deportivo. O porto pesqueiro da Coruña é o primeiro de Galicia en tráfico de pesca fresca e isto favorecerá a integración dos proceso produtivos que actualmente teñen lugar na zona.

Debido ao carácter histórico da lonxa óptase por mantéñala, de tal xeito que as propias actividades puideran seguirse desenrolando ca maior continuidade posible dentro do proceso renovador. É importante controlar os tráxicos de vehículos pesados que entran e saen da cidade ou desde Oza para que non interfiran máis do necesario na nova aposta da fachada marítima da cidade.

Con respecto ás zonas que mudan e non se integran como paseo, destácase o mencionado intercambiador onde irá localizada un novo tráfico marítimo de transporte de pasaxeiros para a cidade.

4.3. Superficies e estimación de custos

A continuación preséntase un cadro cas superficies estimadas dedicadas segundo o tipo de solo:

	Superficie en planta (m ²)	Porcentaxe (%)	Edificabilidade (m ²)
Superficie total	789.726,34	100,00	-
Superficie de uso público	576.999,49	73,06	-
Viario	101.216,24	12,82	-
Uso transporte marítimo	1.000,00	0,13	-
Zonas verdes	146.090,00	18,50	-
Zona de paseo polo bordo litoral	61.575,00	7,80	-
Zonas libres	195.677,56	24,78	-
Equipamentos	71.440,69	9,05	148.451,69
	<i>dos cales</i>		
<i>Residencia universitaria</i>	16.327,00	2,07	81.635,00
<i>Equipamento social e sanitario</i>	9.989,00	1,26	9.989,00
<i>Equipamento educativo</i>	11.703,00	1,48	35.109,00
<i>Actividade deportiva</i>	21.718,69	2,75	21.718,69
Superficie de uso privado	212.726,85	26,94	-
Uso de negocios	17.180,00	2,18	85.900,00
Zona comercial e ofic. de turismo (intercambiador)	3.511,10	0,44	3.511,10
Lonxa	23.594,00	2,99	-
Hotel	9.989,00	1,26	59.299,42
Uso residencial	168.441,75	21,33	677.708,90
	<i>dos cales</i>		
<i>Uso residencial xeral</i>	113.643,75	14,39	454.575,00
<i>Uso residencial protexido</i>	54.798,00	6,94	223.133,90

En canto a estimación dos custos da implantación da proposta serían os seguintes:

Obras de urbanización

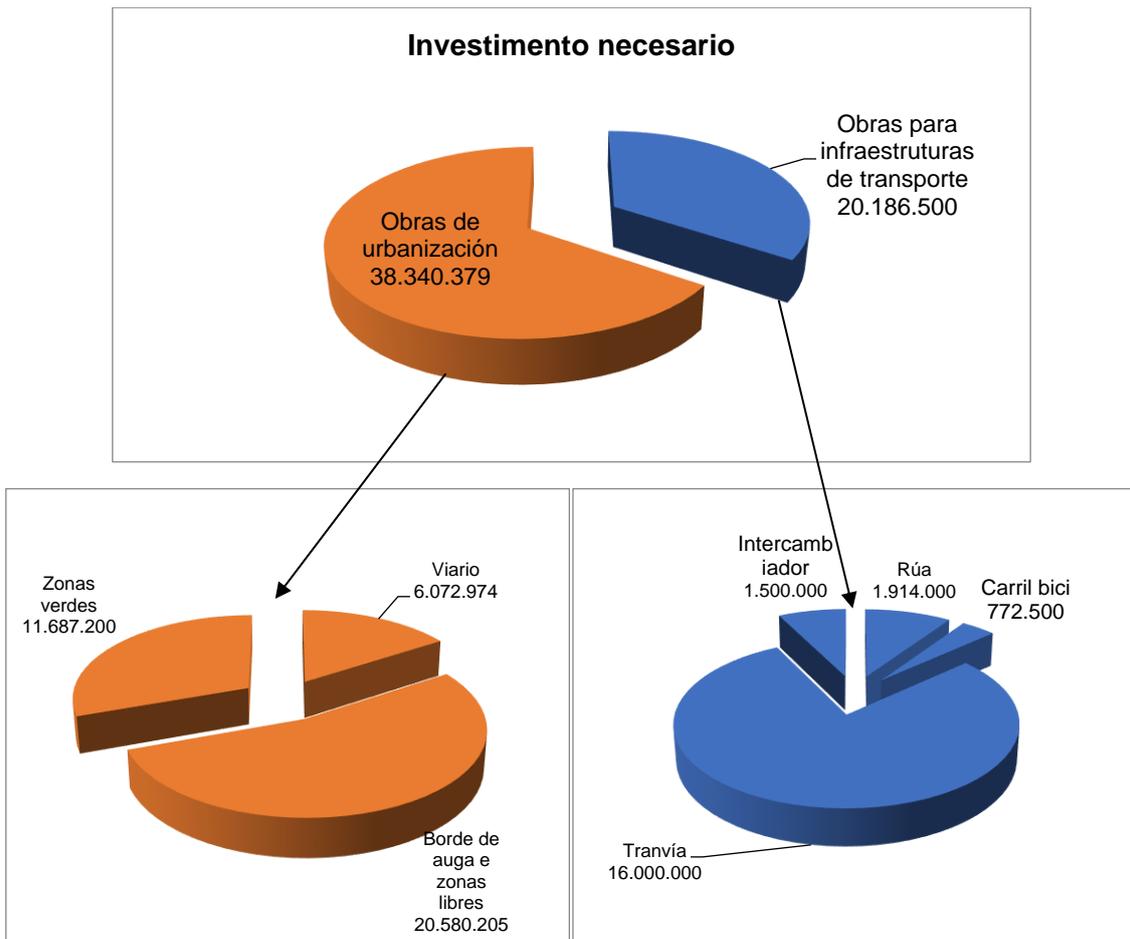
	m ²	€/m ²	Total (€)
Viario	101.216,24	60	6.072.974,40
Bordo de auga e zonas libres	257.252,56	80	20.580.204,80
Zonas verdes	146.090,00	80	11.687.200,00
		Total	38.340.379,20

Obras para infraestruturas de transporte

	Km	€/Km	Total (€)
Rúa	3,19	600.000,00	1.914.000,00
Carril bici (Nova construción)	5,15	150.000,00	772.500,00
Tranvía (Nova vía)	3,20	5.000.000,00	16.000.000,00
			Total (€)
Intercambiador	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
		Total	20.186.500,00
		Custo total	58.526.879,20

As inversións divídense en eses dous grandes capítulos de modo xeral, nas que nunha fase de proxecto deberá incluírse os niveis de detalle necesarios. Constitúe aproximadamente un 66% a primeira delas, así como un 34% para a inversión en infraestruturas de transporte.

A continuación preséntanse uns gráficos que permiten visualizar o reparto previsto de inversións por partidas dos valores recolleitos nas táboas anteriores:



O cronograma estimado das fases de implantación é o seguinte:

FASES TRANSFORMACIÓN PORTUARIA	ANO						
	1	2	3	4	5	6	7
Liberación do peirao de Calvo Sotelo	■						
Últimas descargas tradicionais de mercancia xeral no porto	■						
Edificación no peirao de Calvo Sotelo		■	■	■			
Liberación dos peiraos do Centenario e do Leste (1)		■	■				
Vaciado da medusa		■					
Últimas descargas tradicionais de carbón no porto	■						
Obras da parte norte do trazado do tranvitrén e Intercambiador Porto Metropolitano		■	■				
Obras da parte norte do trazado do carril bici		■	■				
Estación enerxética vehicular		■	■				
Rehabilitación da infraestrutura tranviaria existente		■	■				
Edificación nos peiraos do Centenario e do Leste			■	■	■		
Liberación dos peiraos de San Diego e de Petroleiros (2)			■	■	■	■	
Últimas descargas tradicionais de petróleo no porto	■	■	■				
Desafectación do peirao da Palloza e desmontaxe da estación de San Diego		■	■				
Urbanización do peirao de San Diego				■	■	■	■
Urbanización do peirao da Palloza e da zona da estación de San Diego				■	■	■	■
Obras da parte sur do trazado do tranvitrén			■	■			
Obras da parte sur do trazado do carril bici			■	■			

(1) Esta liberación depende da posta en marcha da conexión ferroviaria no porto exterior da Coruña. As demoras que se produzan influirán directamente no inicio desta fase e das fases relacionadas.

(2) Esta liberación depende da posta en marcha do oleoducto no porto exterior da Coruña. As demoras que se produzan influirán directamente no inicio desta fase e das fases relacionadas.

■ Liberación de zonas ■ Construcción ■ Últimos usos portuarios

Por último, faise unha estimación dos custos anuais a facer en base ás partidas anteriores e o cronograma disposto no correspondente panel:



4.4. Fontes de financiamento

A liberación dun espazo de grande valor nunha zona céntrica permite obter un beneficio para a cidade dende moitos puntos de vista, entre os que se inclúe o económico. A venda de solo para usos de negocios, comerciais e residenciais privados (non protexidos) permite o investimento noutras zonas liberadas para uso de todos, así como para a financiamento do Porto Exterior de Langosteira.

Dentro da proposta, inclúense a necesidade de urbanización de zonas verdes e zonas de paseo que correrían na conta dos beneficios obtidos pola venda de solo para uso privado, así como para os equipamentos propostos e as modificacións necesarias nos edificios que se manteñen pero mudan o seu uso, como o da Medusa. Isto podería incluír os novos edificios de residencias universitarias e instalacións deportivas. No caso mencionado da Medusa, o edificio sería de titularidade pública, co hotel en réxime de concesión.

Para o caso das infraestruturas propostas, como o de Tranvitren ou o de bus, sería axeitado un consorcio entre a Xunta e os concellos para a súa explotación e construción. No caso futuro de creación dun consorcio metropolitano, este asumiría ditas competencias. Para o caso particular do novo servizo de ferries, valoraríase as vantaxes de incluílo dentro do consorcio ou xerar un concurso público.

4.5. Espazos comerciais

Tendo en conta a oferta xa existente na cidade de grandes superficies comerciais, incluíndo a mala experiencia de “Los Cantones Village”, e a proximidade de importantes zonas comerciais, como pode ser a zona da Rúa Real ou a da Praza de Lugo, descártase a implantación dunha grande superficie comercial nova nesta zona.

Unicamente habería un espazo concreto de 2.600 m², situado xusto sobre o intercambiador na primeira planta, tendo en conta que o mesmo é un espazo aberto nos laterais e que ocupa a planta baixa. Neste espazo estaría situada a oficina de turismo, así como diversos postos de gastronomía, artesanía e outras actividades.

Sen embargo, a meirande parte dos establecementos comerciais e de servizos situaríanse nos baixos dos edificios residenciais, que quedan reservados para tal función. Tendo en conta a superficie destinada para tal fin, nos que nas táboas so se inclúe como edificabilidade residencial as plantas pero excluindo aos baixos, trátase dunha superficie en ningún dos casos desprezable e que se considera que permitirá dinamizar á zona, aportar valor e dotar de vida aos novos barrios construídos na zona. Trátase en tódolos casos de facelos habitados e habitables e non simples zonas de paso, agradables para os residentes e os visitantes.

4.6. Análise social do modelo económico

Dende outros puntos de vista, máis alá dos custos económicos que esta proposta aparella, produciríase un aforro para a poboación en xeral dende o punto de vista social. O establecemento dunha rede de transportes metropolitano permitiría evitar desprazamentos tanto dentro como dende ou ata zonas que abranguen un número de poboación notable. Esta mellora nas comunicacións tamén suporía unha diminución da contaminación ambiental nos que, como se comentaba, a sustentabilidade ambiental e social xoga un papel clave.

Considérase que non mudar determinadas zonas do porto favorecerá a satisfacción social xeral e as actividades produtivas existentes. É o caso de zonas tan dispares como a Mariña ou o Porto Deportivo e Pesqueiro de Oza.

Na proposta existen espazos abertos e públicos, que permitirán ao conxunto da cidadanía dispoñer de zonas actualmente privadas e dando continuidade ao paseo marítimo tan característico da Coruña. Isto é compatible ca necesidade de un determinado solo de uso privado que garante a rentabilidade económica e de financiamento do porto exterior. Dende o punto de vista social, considérase relevante e necesario a reserva dunha determinada parte do solo residencial como vivenda protexida para facilitar o acceso para todos os grupos sociais que, compaxinado ca residencia universitaria proposta, cobra as necesidades de todos os estratos da poboación.

Un dos obxectivos, que tamén aporta o seu beneficio social, é o fomento da actividade deportiva, tanto a nivel profesional dentro da cidade como para o conxunto da poboación. Créanse novas instalacións, continúaase o carril bici favorecendo tanto ao xeito de transporte como á actividade deportiva ao mesmo tempo, e créanse os amplos paseos xa mencionados.

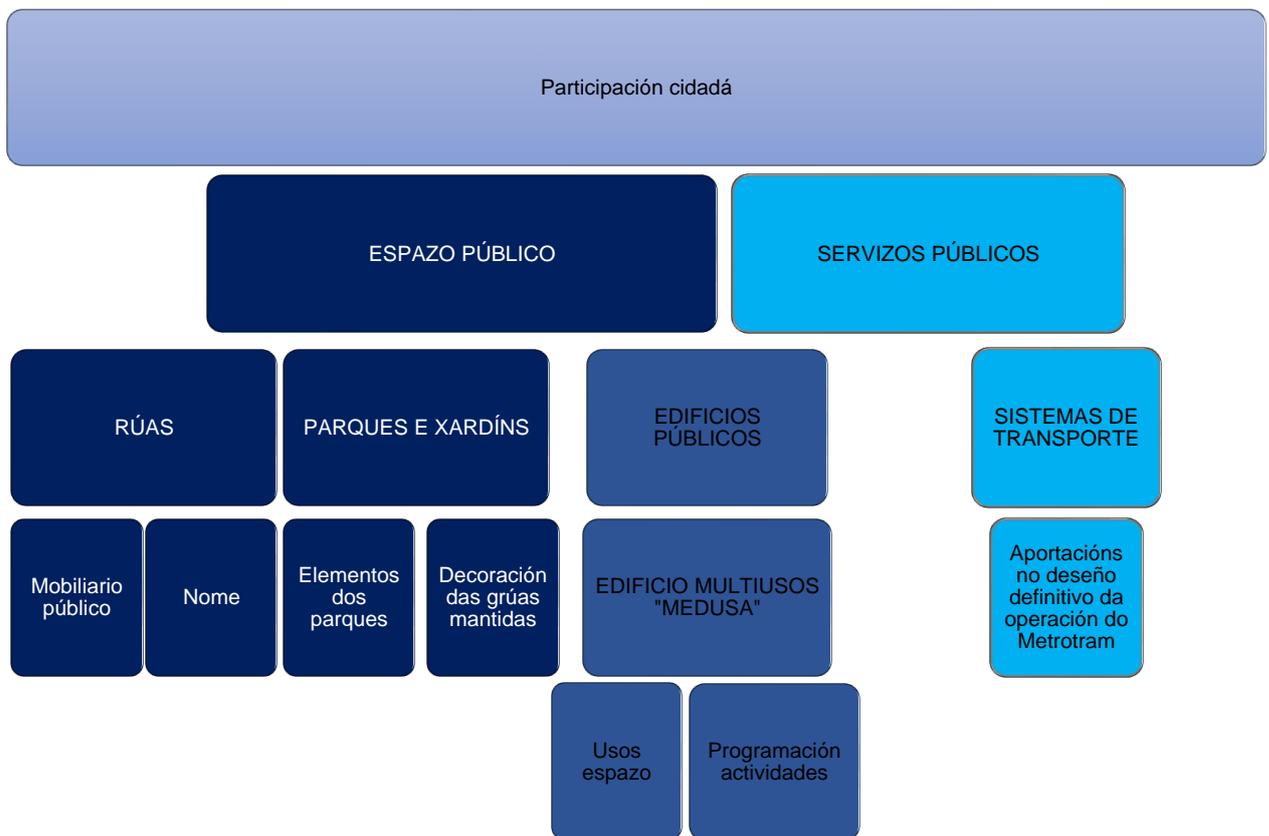
En definitiva, trátase de aproveitar unha oportunidade histórica para remodelar a fachada da cidade pero mantendo o seu carácter histórico, ao mesmo tempo que se ofrecen distintos beneficios sociais para a poboación e os visitantes na Coruña.

5. PARTICIPACIÓN CIDADÁ

A participación por parte da cidadanía no desenvolvemento e implantación dun proxecto contribúe a que este se adapte mellor ás necesidades reais e goce dun maior grao de aceptación. Isto é aínda máis evidente cando se trata de proxectos cunha influencia sobre a vida cotiá e o patrimonio común da cidade como é o que se trata nesta proposta.

Por iso, e partindo da base de que hai procesos nos que, pola súa complexidade técnica e o rigor que requiren, non pode intervir directamente a cidadanía, esta proposta inclúe campos na que a solución definitiva queda aberta ás aportacións da veciñanza (tanto os futuros residentes dos terreos desafectados como os habitantes de toda a Área Metropolitana, segundo a natureza das cuestións a concretar).

En concreto, identifícanse dous contidos da proposta no que a participación da cidadanía sería especialmente beneficiosa: o **espazo público** e os **servizos públicos**.



Como se pode apreciar no esquema gráfico, no que respecta ao espazo público, a cidadanía tería poder de decisión no deseño o nome das rúas e no deseño dos parques e xardíns. Tamén someteríase a votación popular o deseño artístico da pintura das grúas portuarias que se manterían a modo de icono da zona.

No que respecta aos servizos públicos, o de máis transcendencia para o conxunto da Área Metropolitana sería sen dúbida o Metrotram. Neste aspecto, tomaríanse en

consideración as aportacións da cidadanía, sempre dentro dos límites técnicos razoables.

A medio camiño entre espazo público e servizo público está o edificio multiusos Medusa. A planta baixa deste edificio, de máis de 10.200 m², acollerá, por unha parte un centro médico de atención primaria de 5.000 m² útiles. Para os restantes 5.200 m² da planta baixa propóñense algún/s dos seguintes usos:

- Biblioteca
- Centro social
- Escola de música / actividades extraescolares
- Centro de exposicións
- Calquera outro que se poida considerar

Será decisión da poboación do barrio de San Diego e inmediatez decidirse por algunha ou algunhas das opcións arriba propostas, que poderíanse modificar transcorrido un período razoable de tempo.

Mentres que neste último caso a decisión estaría en mans dos veciños de San Diego, como potenciais usuarios das instalacións, noutros casos a decisión correspondería a toda a cidadanía da Coruña (rueiro, decoración das grúas) ou da Área Metropolitana (transporte).

A participación dos futuros usuarios repercutiría sempre nunha maior satisfacción co resultado final, ao sentírense partícipes do mesmo, satisfacción que se concretaría en:

- Mellor servizo á cidadanía.
- Maior uso, e polo tanto, maior rendibilidade social.
- Maior coidado das instalacións/equipamentos, ao identificalas como propias.
- Maior implicación nas actividades desenvolvidas.
- Maior sentimento de pertenza ao novo barrio, no caso dos novos habitantes do mesmo.

Ademais, o carácter progresivo da implantación do conxunto das actuacións propostas (definido en detalle no cronograma de implantación) garante unha fiscalización por parte da cidadanía do desenvolvemento da transformación e incluso unha corrección profunda se o resultado non se axustase ás expectativas.



**CONCURSO DE IDEAS, CON INTERVENCIÓN DE JURADO, PARA LA
DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN DEL BORDE LITORAL
DE LA CIUDAD DE A CORUÑA, DESDE EL DIQUE DE ABRIGO HASTA LA PLAYA
DE OZA**



MEMORIA DE LA PROPUESTA

PORTO METROPOLITANO

[ES]

ÍNDICE

Autores	4
Resumen de la propuesta	5
1. Integración urbana entre puerto y ciudad	6
2. Movilidad y accesibilidad	16
3. Sostenibilidad	38
4. Modelo económico	42
5. Participación ciudadana	49

AUTORES

Carlos García Seco

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Máster en Transporte urbano y metropolitano
Coordinador. Movilidad y accesibilidad. Participación ciudadana

Francisco Javier Fernández Fidalgo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Integración urbana entre puerto y ciudad. Diseño gráfico

Francisco Varela Bermúdez

Arquitecto Técnico
Integración urbana entre puerto y ciudad. Diseño gráfico

Enrique Pérez Rodríguez-Carmona

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Máster en planificación de infraestructuras
Integración urbana entre puerto y ciudad. Modelo económico

Juan Álvarez Villar

Ingeniero Civil. Máster en Sistemas ferroviarios
Movilidad y accesibilidad

Noelia Domínguez Domínguez

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Sostenibilidad

RESUMEN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta, bajo el lema “Porto Metropolitano”, pone el foco en la movilidad. Movilidad que no se estudia solamente a escala de la zona de actuación directa, sino que, como ya adelante el nombre de la propuesta, tiene un alcance metropolitano. Todo esto sin dejar de lado un diseño urbano equilibrado y coherente, sostenible ambiental y económicamente y bien integrado en el conjunto de la ciudad, sin renunciar a la identidad portuaria del frente marítimo.

A continuación se exponen las claves de esta propuesta:

-MOVILIDAD: A partir del aprovechamiento de infraestructuras ferroviarias en buena parte ya existentes, se plantea una red de **tren-tranvía** que sirve de columna vertebral al nuevo puerto, a la ciudad, y al conjunto del área metropolitana de A Coruña, conectando el infrutilizado acceso ferroviario por el borde de la Ría do Burgo con el trazado existente de tranvía a través de estos nuevos barrios



Todo esto complementado con una reestructuración de las líneas de bus en el entorno, una conexión marítima, una red de carril bici funcional y un diseño urbano que facilita y promueve la movilidad peatonal.

-CENTRALIDAD METROPOLITANA: Esta nueva movilidad tiene como centro neurálgico el intercambiador Porto Metropolitano, en el muelle de Calvo Sotelo, que se convertiría en la puerta de entrada a la ciudad, en su conexión con el área metropolitana y en el punto de paso diario de miles de personas, dotando de vida y valor al barrio.

-EQUILIBRIO Y SOSTENIBILIDAD: No se proponen obras faraónicas. Las actuaciones concretas propuestas buscan, desde criterios funcionales, la puesta en valor y el aprovechamiento de patrimonio ya existente. Las nuevas edificaciones no suponen una barrera entre el mar y la ciudad, todo lo contrario.

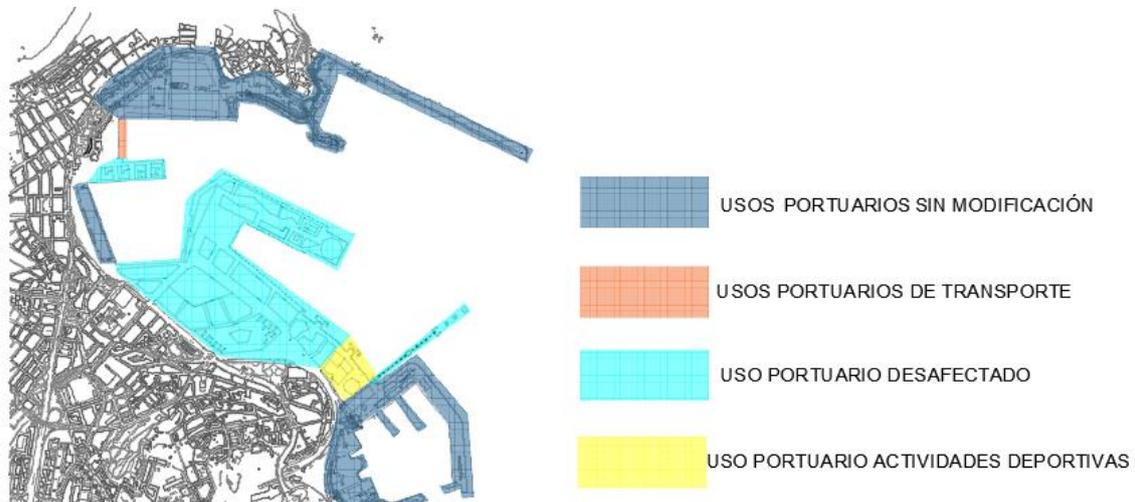
-ECOLOGÍA: La propuesta tiene un enfoque cuidadoso con el medio ambiente, tanto directa como indirectamente. Se incluyen varias propuestas dirigidas al ahorro energético y a la reducción de emisiones. Por otra parte, la nueva movilidad propuesta contribuiría a una reducción del tráfico en los accesos a la ciudad

1. INTEGRACIÓN URBANA ENTRE PUERTO Y CIUDAD

1.1. La reorganización del espacio portuario del borde litoral de A Coruña

La ciudad de A Coruña vive cara al mar, por lo que la reforma del borde litoral podría resultar acertada si se propone la evolución de la misma en esa línea. En la propuesta presente se quiere dar una continuidad al carácter abierto hacia el agua, en el que la costa juega un papel muy importante. La construcción del puerto exterior constituye una oportunidad para recuperar un importante lugar para los ciudadanos y visitantes, en definitiva para la población en general.

La propuesta apuesta porque todo el perímetro que delimite la costa sea una zona de caminos, es decir, una continuación del paseo por el borde del actual puerto. Se establece una separación de frontera de 15 metros que incluye un camino para bicicletas y amplias zonas verdes.



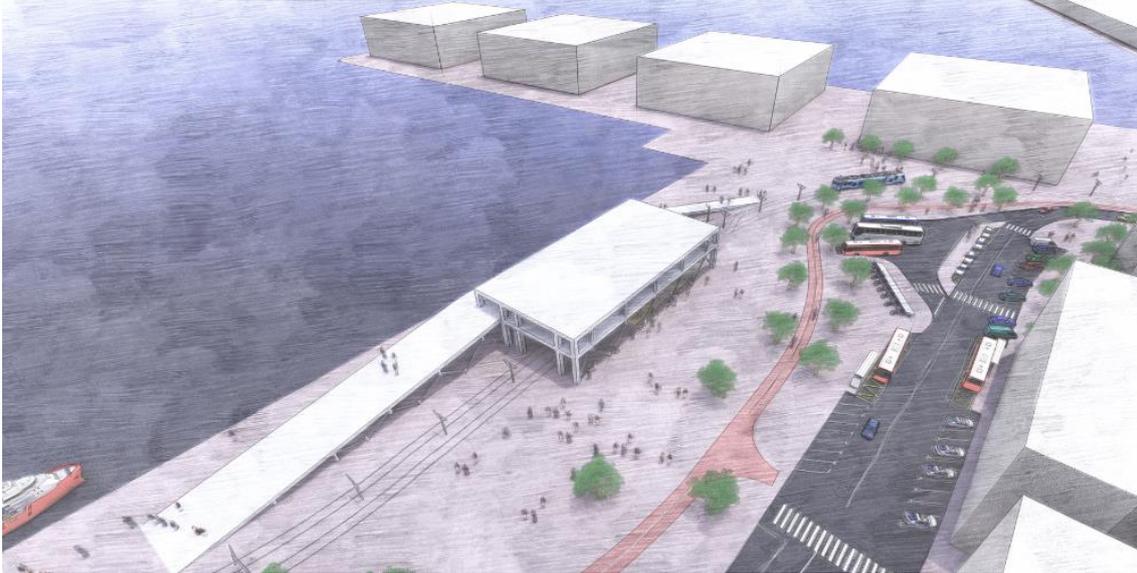
Zona norte de los muelles (dique de abrigo – muelle de trasatlánticos)

En primer lugar y siguiendo un recorrido de norte a sur, se propone mantener desde el Dique de abrigo hasta el Muelle de Transatlánticos el estado actual de la frontera costera, salvo por la continuidad de las líneas ferroviarias de los servicios incluidos. Se entiende que la operatividad actual es adecuada y su revisión y reforma es muy reciente para proyectar algo diferente sin provocar un coste no justificado.

Batería – Calvo Sotelo

Continuando el trayecto en dirección Sur, la liberación de espacio en una zona de alto valor como es el Muelle de Batería, frente a los actuales jardines de Méndez Núñez, permite la formulación de un intercambiador que oferte además un renovado servicio que ofrezca un alivio para las ya saturadas vías de comunicación de la zona metropolitana de A Coruña. Compaginándolo con las propuestas y procurando evitar las duplicidades con otros modos de transporte presentes en esta alternativa, se define un

servicio regular de ferries de transporte de pasajeros a localidades próximas. De esta manera, se permitiría a la población metropolitana realizar desplazamientos con regularidad, liberando parcialmente el tráfico de las carreteras y centralizando la movilidad en la red conjunta de Tranvitren, buses y tren recogidas en todo el proyecto.



La localización propuesta, mostrada en el esquema superior, permite la compatibilidad de usos actuales del Muelle de Transatlánticos y el Puerto deportivo de la Marina. La organización actual se mantendría lo que permitiría un ahorro económico y la continuidad de las actividades instaladas en la zona.

Lonja

Con respecto a un edificio histórico como es la Lonja situado en el Muelle de Linares Rivas se considera importante conservarlo tanto en sus usos actuales como por la posibilidad de utilizar parte como museo.

Muelle de San Diego

Los usos del Muelle de San Diego permiten un cambio en la fachada de la ciudad ya descritos en el anterior apartado de la memoria. Se destaca aprovechar un edificio singular como es el de la Medusa como equipamiento público y como un hotel, dada su situación envidiable dentro de la bahía coruñesa. Dentro de donde actualmente se hacen las descargas de graneles sólidos y líquidos se quedaría sin un uso en lo que a tráfico marítimo se refiere, por lo que podría ser una oportunidad para el desarrollo de actividades deportivas del centro de tecnificación deportiva propuesto en la zona de la actual terminal petrolífera.

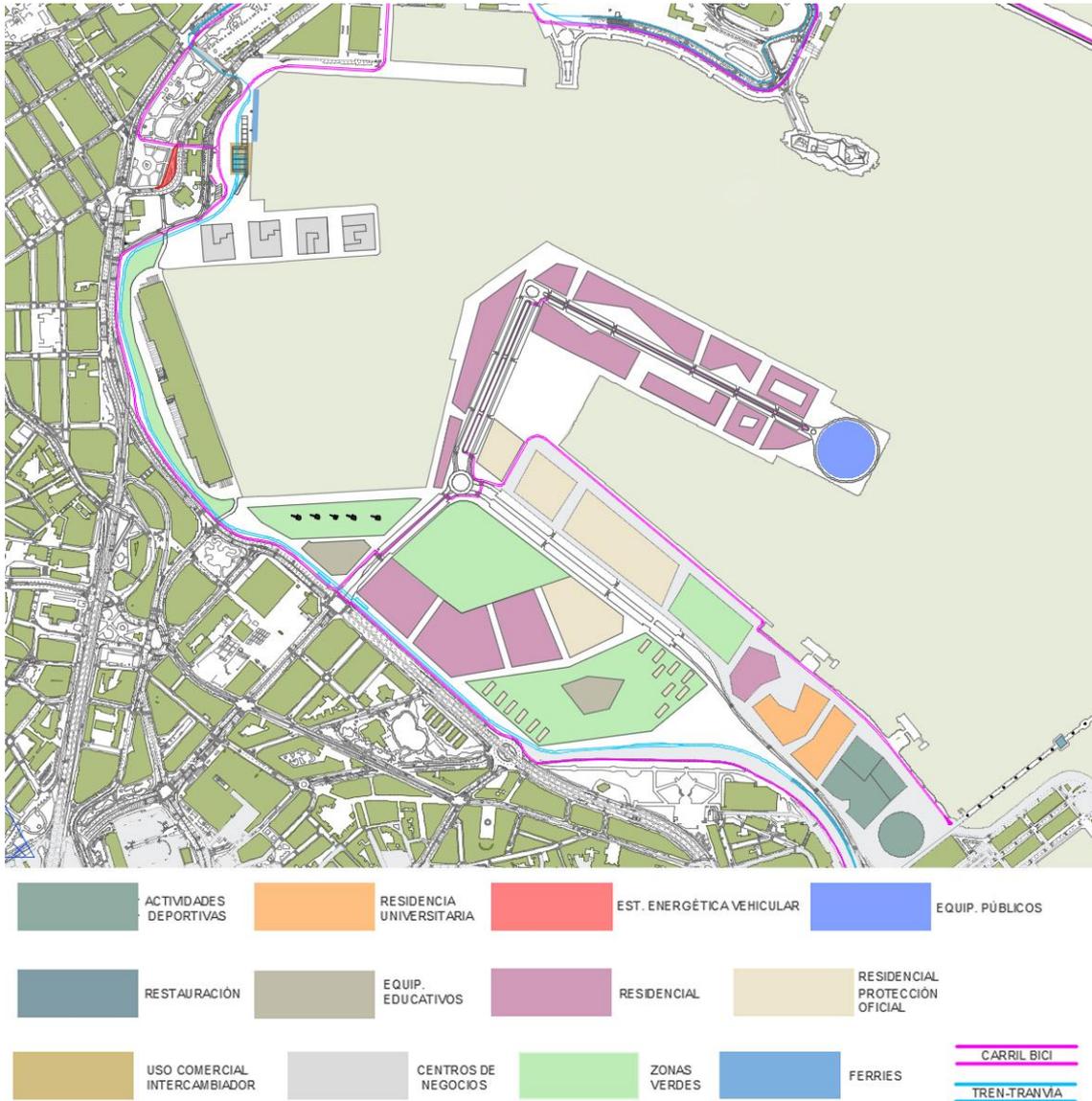
Puerto de Oza

Finalmente, el puerto pesquero y deportivo de Oza, así como los servicios y edificios anexos en la zona portuaria y en la playa, mantendrían sus usos actuales.

1.2. Diseño urbano y equipamientos

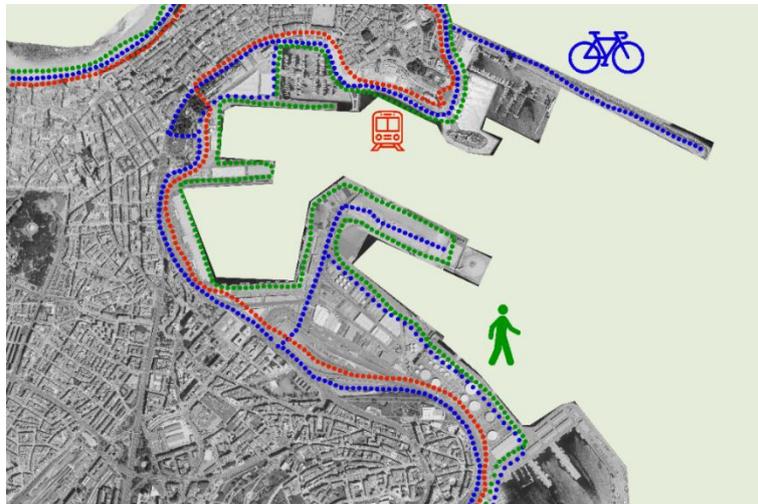
Tipología de vías

La propuesta se presenta de norte a sur, es decir, de Calvo Sotelo a San Diego. Recomendamos que para entender mejor todo lo que se explica, se tome como referencia la imagen del plano que ponemos a continuación.



A Coruña es una ciudad en península que posee la capacidad de ser recorrida por su borde litoral. Se estima que es apropiado que, como se explicaba en el apartado anterior, todo el perímetro que delimite la costa sea una zona de caminos, es decir, una continuación del caminar por la costa de la ciudad.

En lo que respecta a la movilidad del día a día, la población busca moverse lo más rápido posible. Siguiendo esa línea se propone la infraestructura de tren-tranvía que recorre todo el espacio portuario y que se explica en profundidad en su apartado correspondiente.



Otra novedad que también se plantea relacionada con la movilidad es una red interior de carril bici, esencial en la actualidad, donde las bicicletas adquieren mucha importancia como complemento a otros modos, puesto que permite recorrer distancias considerables de forma saludable y ecológica.

Otro elemento de la propuesta de circulaciones es la del simple camino, el paseo por el cual cualquier persona puede circular. Para plasmar todas las circulaciones se establece una separación de 15 metros. Esto se debe al hecho de que en ese ancho está incluido una senda para bicicletas, amplias zonas verdes y el propio camino para los ciudadanos, con una clara intención de que tengan su independencia.

Uno de los ejemplos usados como referencia es el puerto de Hamburgo, donde los amplios caminos permiten a los viandantes recorrer los muelles y su amplitud permite generar una cierta delimitación entre el borde del mar y los espacios construidos. Otro ejemplo de esto sería el puerto de Amsterdam, un claro referente de movilidad.



Puerto de Hamburgo



Puerto de Amsterdam

Edificaciones y equipamientos

Observando el plano puede apreciarse, en el contorno de “Los Cantones Village” una pieza amarilla que es atravesada por la línea de tranvitrén. Se trata del **intercambiador Puerto Metropolitano**, parte clave de la propuesta que se explica en detalle en su apartado correspondiente, en el que parte de su volumen (concretamente la planta superior) estaría dedicado a uso comercial y a acoger una oficina de turismo. La planta baja sería totalmente abierta, sin paredes, únicamente con pilares que soportarían la parte superior, y no supondría una interrupción del trazado de la calle, más allá de la presencia de las plataformas del tranvía.

La superficie comercial del intercambiador estaría orientada a la venta de productos gallegos y de artesanía. Se podría llegar a situar allí lo que sería la feria del libro o de artesanía sin tener que sobrecargar los jardines de Méndez Núñez.

Muy próxima, la actual gasolinera de la Avenida del Puerto, junto con la parcela situada frente a ella y destinada a aparcamientos, se transformaría en una estación energética que, además de combustibles tradicionales, ofrecería cargadores eléctricos (de carga lenta y rápida) y de gas natural.

Avanzando un poco más hacia el sur se observan cuatro piezas cuadradas destinadas a un **centro de negocios**. Esos cuatro edificios serían de B+4 y, por su magnífica ubicación y comunicación serían perfectos para acoger actividad empresarial. Esta idea ya aparece recogida en la propuesta de Busquets para ese área, aunque en la presente propuesta se rebaja la altura y se modifica el uso. La modificación de la altura viene motivada por que todo aquello que tenga un cierto volumen no debe impedir la visibilidad del mar, algo clave en una ciudad tan marítima como esta.



A continuación se ven dos zonas, una dentro de la otra, con una propuesta que consiste en la conservación de la actual **lonja** de A Coruña y la creación a su alrededor de una zona verde con vegetación autóctona y zonas de descanso que humanice el entorno. La lonja de A Coruña tiene una importancia vital como centro de venta de pescado, su localización próxima al mar y la necesidad de mantener la actividad justifican esta propuesta. Sería interesante que una parte de este edificio fuera visitable (sin interferir

con la actividad propia de la misma) y estudiarla, para el futuro, como sede de un museo del mar y la pesca.



Lonja de A Coruña

Continuando nuestro camino por el borde, se observa una pieza azul que acogería un **instituto** de educación secundaria que daría servicio a la nueva población residente, necesario dado el número de viviendas previsto.



Grúas del Puerto de A Coruña



Edificio Medusa

Más al sur se encuentra el muelle de **San Diego**. Como se indica anteriormente, el uso previsto para esta zona será principalmente residencial, por su ubicación y amplitud. Las dimensiones de este área permiten establecer un criterio semejante al implantado en el borde, con una separación entre piezas de 15 metros en el que las mismas generan unos retranqueos que funcionarían como pequeñas plazas para proteger a la gente de los vientos del mar. La altura de estos volúmenes sigue la línea marcada por la zona de negocios (B+4) siguiendo la misma justificación; no romper la visual del mar desde la ciudad.



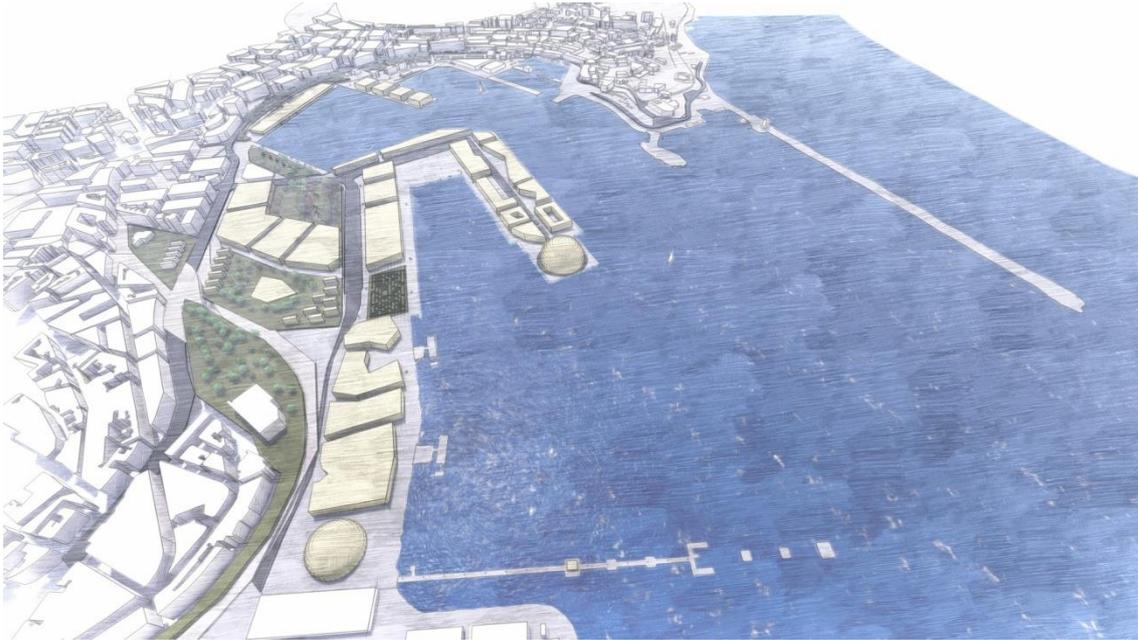
En referencia al edificio de la **Medusa**, se entiende como positiva su conservación como edificio pero pasaría a ser un equipamiento público, con explotación parcialmente privada. La planta baja acogería un **centro médico de atención primaria** (5.000 m²) y un **espacio multiusos** (5.000 m²), para el que su finalidad definitiva la decidirían los ciudadanos, como se explica en el apartado correspondiente a participación ciudadana. La parte superior de la medusa (9 plantas circulares de sección decreciente) acogería un **hotel**. Este contaría con un restaurante en la última planta, que sería una cúpula de 5 metros de altura. El edificio sería de titularidad pública, con el hotel en régimen de concesión.



Siguiendo el recorrido en los actuales terrenos de la **estación de San Diego**, se encuentran varias unidades de uso residencial formando una "L" con una gran área verde que mira a la costa. Junto a esto también hay otra área verde que sería una

extensión del actual parque Europa con otras piezas sencillas del mismo tamaño que las casas que actualmente existen allí, que son un guiño al bloque laminar de otra época pero adaptándolo a las necesidades actuales. Estos **bloques laminares** de también B+4 tendrían la función de **viviendas sociales**. Entre esos bloques alargados en la prolongación del parque se situará un equipamiento público que acogería una **escuela de primaria y infantil**, que serviría de apoyo a los habitantes del nuevo barrio que se genera.

La **zona verde** llega al borde del mar creando una unión entre mar y vegetación bastante interesante.



Más al sur se proponen algunas piezas destinadas a **viviendas para estudiantes**, para jóvenes que aún no pueden adquirir una casa o están de paso en la ciudad por motivos académicos, por lo que los volúmenes tienen una forma peculiar y sorprendente, diferenciando el nuevo uso con respecto a las demás piezas.

A continuación se establece un **área deportiva** de gran tamaño que combinaría el uso público con el de centro de alto rendimiento para los atletas. Muchas ciudades dedican un espacio para atletas de élite y en la actual Coruña no se dispone de ello por lo que se ve como un punto original y sustancial, tomando como referente la ciudad de Pontevedra. Esto permitiría, además, que las escuelas deportivas municipales gozasen de instalaciones de muy alta calidad para diversas actividades, especialmente acuáticas.



Zona deportiva de la ría en Pontevedra

La idea de establecer ese espacio deportivo en dicha localización pretende minimizar la interferencia con el tráfico regular de pasajeros descrito anteriormente. El espacio deportivo actual puede combinar su actividad con las instalaciones universitarias de Elviña en el caso de los deportes al aire libre, comunicados en unos pocos minutos en tranvía desde la parada de Oza. También se considera que la presencia cercana del campus de Oza podría beneficiar a dicha instalación educativa para completar su oferta educativa con estos edificios deportivos.

La estructura del **muelle de petroleros**, convenientemente adaptada, acogería varios puestos para pescadores, 14 aerogeneradores de eje vertical y, en su plataforma central, un complejo de restauración de entre 700 y 1.300 m², además de un camino susceptible de ser usado para pasear o practicar deporte equiparable al Dique de Abrigo.



Muelle de petroleros, con el complejo de restauración y los aerogeneradores

Finalmente, el **puerto pesquero y deportivo de Oza**, así como los servicios y edificios anexos en la zona portuaria y en la playa, mantendrían sus usos actuales.



Zona deportiva de Oza

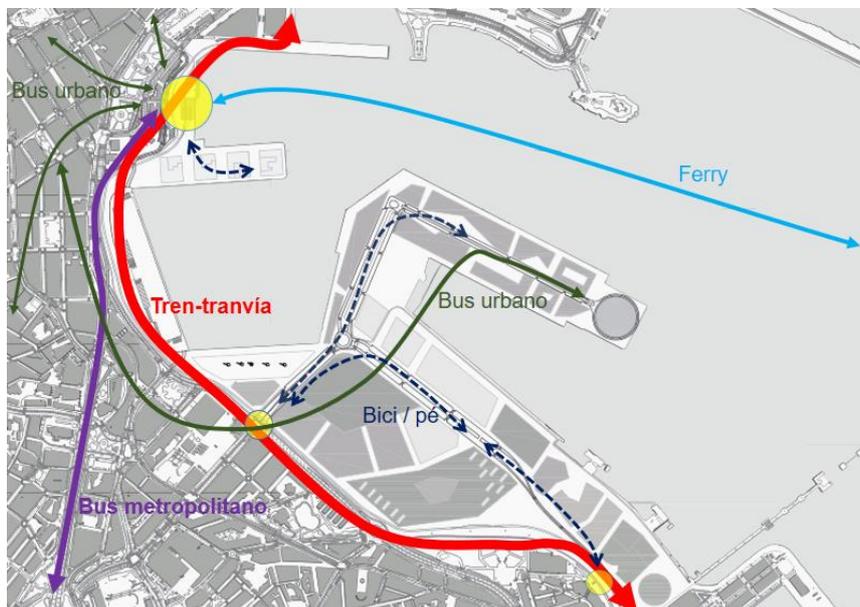
2. MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

Esta es una propuesta orientada a la movilidad, movilidad que se potencia a todas las escalas, desde sistemas de transporte masivo hasta la marcha a pie.

La propuesta tiene como eje principal una línea ferroviaria que vertebra tanto los terrenos a transformar como el conjunto del área metropolitana de A Coruña, con una población que se vería beneficiada en términos de reducción de tiempos de viaje (tanto directa como indirectamente) y mayor calidad medioambiental.

Este eje se complementaría con actuaciones sobre la red de autobuses y con la inserción de una red interior de carril bici. Además, el modelo urbanístico está orientado a promover y facilitar la movilidad peatonal.

El punto neurálgico de esta nueva movilidad sería el intercambiador Porto Metropolitano, que da nombre a la propuesta.



2.1. Red ferroviaria metropolitana

Antecedentes: Puesta en valor de la infraestructura existente

Uno de los principales atractivos de los terrenos tratados es su conexión con la red ferroviaria a través de la estación de San Diego. Este acceso ferroviario conecta directamente con Ferrol, atravesando el Golfo Ártabro, y con circunvalación ferroviaria de A Coruña que, a través de Oza, Eirís, Matogrande y Elviña, comunica las estaciones de San Diego y San Cristóbal.

Por otro lado, en el extremo norte del puerto está una de las cabeceras del tranvía histórico actualmente en desuso.

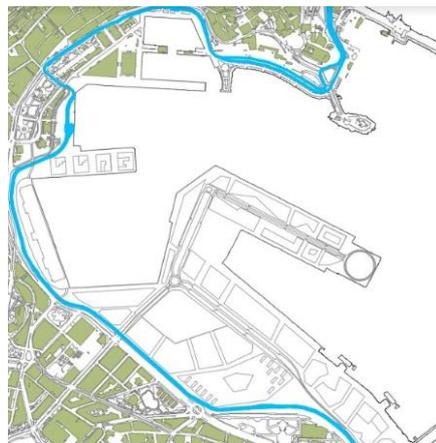
En la siguiente imagen se muestra la red ferroviaria existente actualmente en la ciudad de A Coruña.



Red ferroviaria existente

En total, suma aproximadamente 6 km de tranvía (ancho métrico), 14´5 km (11 en superficie y 2´5 en túnel) de ferrocarril convencional sin electrificar (ancho ibérico) y 4 km de línea de AV electrificada (ancho ibérico convertible a ancho internacional).

Como se puede apreciar, los muelles objeto de este concurso comunican la red ferroviaria convencional con la tranviaria. **Lo que se propone es unir ambas redes mediante un trazado de 3 km de longitud entre San Diego y San Antón.** El resultado sería una única red integrada (con dos anchos de vía distintos, aspecto a tratar más adelante) de 20 km construidos solamente entre red convencional y tranviaria (sin contar la infraestructura del Eje Atlántico).

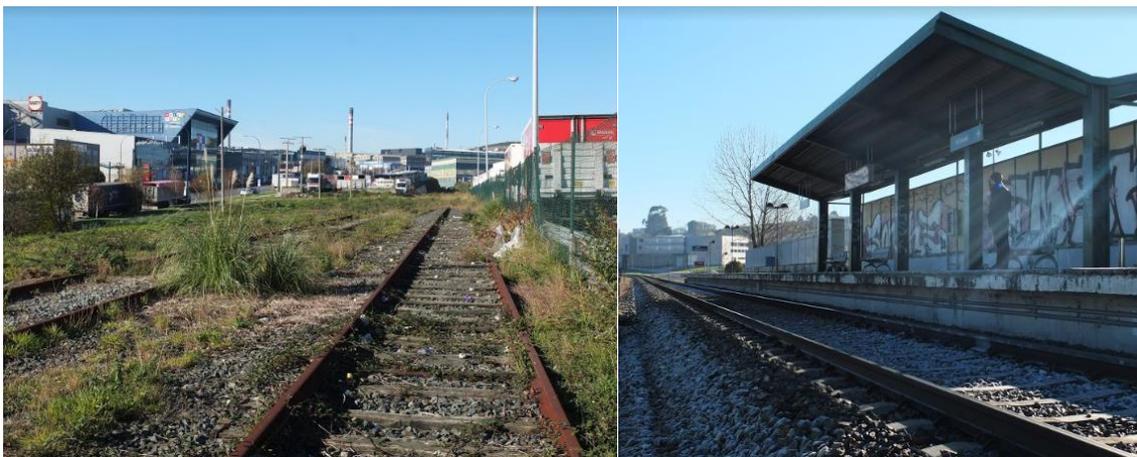


Propuesta de trazado de conexión



Red ferroviaria integrada

Como se puede apreciar, solamente dentro del municipio de A Coruña, la red resultante comunica multitud de puntos de atracción y generación de viajes, tales como el Polígono de A Grela, la Estación de San Cristóbal, la Universidad, el Estadio de Riazor, la zona Obelisco, el CHUAC, las playas... así como una gran cantidad de barrios. Una infraestructura ya construida y con un gran potencial, pero infrautilizada.



Infraestructura existente en A Grela (en desuso) y en Elviña-Universidade (infrautilizada)



Infraestructura existente en San Diego (terrenos portuarios afectados) y Riazor (en desuso)

Pero la gran potencialidad de esta red es a escala metropolitana. El acceso ferroviario a la estación de San Diego conecta en Oza con la línea A Coruña-Betanzos, por la cual discurre la actual conexión A Coruña-Ferrol, que conecta importantes núcleos de población (A Coruña, O Burgo, Cambre, Betanzos, Pontedeume, Fene, Narón, Ferrol, etc). En total, esta red conectaría municipios que suman, en conjunto, 500.000 habitantes, y vertebraría una región metropolitana, la del Golfo Ártabro, de casi 700.000 habitantes.

Esta red, combinada con otras propuestas en materia de movilidad expuestas en capítulos sucesivos, convertiría la fachada marítima de la ciudad en la puerta a todos estos municipios. **El puerto no solo sería el nuevo centro de la ciudad, sino que pasaría a ser el centro del Área Metropolitana.**

Solución técnica propuesta: el tren-tranvía

Las cualidades del ferrocarril son innegables. Desde trenes de alta velocidad a pesados trenes de mercancías, este medio de transporte supo adaptarse para conseguir ser una opción segura, económica y sostenible al transporte de personas y bienes; demostrándose estratégico para cualquier región o país. La palabra “Cercanías” se convirtió en un dogma que sostiene cualquier sistema de transporte metropolitano eficiente, pero no es el único, lo que en ocasiones conduce a confusiones o a descartar soluciones intermedias más económicamente sostenibles.

Desde el punto de vista económico, “flexibilidad” y “adaptación”, son dos de las palabras que escribieron la hoja de ruta del sector ferroviario, el cual busca cada vez más ofrecer un producto adaptado a las necesidades del cliente, flexible ante cualquier cambio para poder competir. La misma filosofía se debe seguir a la hora de diseñar la oferta de transporte público, donde solo un sistema que se adapte a las necesidades de la ciudadanía conseguirá crear hábitos de transporte seguros, económicos y sostenibles.

Fue en Karlsruhe, en 1992, donde fruto de la búsqueda de un sistema de transporte adaptado a las características de su red y a la demanda de su ciudadanía, nació el denominado **Tram-Train**.



Tram-Train de Karlsruhe compartiendo andén con un tren de alta velocidad

El, en español, tren-tranvía o tranvitren, es, como su propio nombre indica, un vehículo ferroviario intermedio entre un tren convencional y un tranvía. Un vehículo de este tipo presenta un chasis más robusto comparado con un tranvía, elementos de tracción y choque, luces, pantógrafo y enganches compatibles con la explotación ferroviaria convencional, operación en varios modos de tracción (bitensión, híbrido, baterías...), mayor velocidad de explotación, sistema embarcado de señalización y forma y diámetro de la rueda compatible con carril convencional y tranviario.

Un sistema de transporte basado en este tipo de vehículos, permite prolongar, sin necesidad de cambio de vehículo o modo de transporte, los servicios urbanos intercalando la circulación de estos entre circulaciones por líneas convencionales en muchos casos infrautilizadas. En el caso de la línea Ferrol-Betanzos-A Coruña actualmente existen entre 150 y 200 circulaciones semanales. El punto de más circulaciones es la estación de Betanzos-Infesta, la cual, dada la distancia de sus estaciones colaterales (O Burgo, Betanzos-Cidade y Oza dos Ríos) y su disposición de vías, se encuentra a un nivel de capacidad de alrededor del 20%.

Tipo de Tren	Recorrido	Circulaciones Semanales
Viajeros	Ferrol-A Coruña-Madrid	36
Viajeros	A Coruña-Barcelona	12
Viajeros	Ferrol-A Coruña	66
Viajeros	A Coruña-Lugo-Monforte	42
Mercancías	Ferrol-Monforte (Madeira)	6
Mercancías	Ferrol-Portugal (Madeira)	10
Mercancías	Toral de los Vados-A Coruña (Cemento)	2
Mercancías	A Coruña-Teixeiro (Bioetanol+Cereal)	4
Mercancías	Sogama-Lugo (RSU)	6
Mercancías	A Coruña-Bonxe (Cereal)	4
TOTAL		188

Listado de circulaciones semanales en el tramo Ferrol-Betanzos-A Coruña

El área metropolitana de A Coruña, presenta, a día de hoy, un escenario ideal para la implantación de un sistema de transporte ferroviario basado en vehículos tipo tren-tranvía; pues existen líneas de ferrocarril convencional con escaso uso que conectan el núcleo central con la periferia además de una línea tranviaria urbana en desuso.

Ciudad	País	Población metropolitana	Tipo de tren	Fecha de apertura	Características principales
Karlsruhe	Alemania	300.000	Tranvía Adaptado a circulación por líneas ferroviarias Bitensión (750V DC – 15KV AC)	1992	Tranvías usan vías ferroviarias en uso para llegar a poblaciones de los alrededores. Red en ancho internacional (1435mm)
Cádiz	España	640.000	Tranvía especialment e diseñado para circular por la red convencional de ADIF. Bitensión (750V – 3000V DC)	2019*	Comunica poblaciones de la periferia con la ciudad principal utilizando una línea convencional existente. En el casco urbano circula como tranvía. La red tiene ancho ibérico 1668mm
Austin	EE.UU	1.300.000	Tren convencional adaptado para la circulación en modo tranvía. Vehículo de tracción Diésel	2010	Comunica poblaciones de la periferia usando líneas de mercancías de escaso uso. Penetra en el casco urbano de la ciudad principal como un tranvía.
Nordhausen	Alemania	50.000	Tranvía con tracción dual Diésel-Eléctrico	2004	Vehículos adaptados para ofrecer servicios por líneas urbanas tranviarias (electrificadas) y rurales (no electrificadas). Toda la red presenta ancho métrico (1000mm)
Lyon	Francia	2.200.000	Tranvía adaptado para recorridos fuera del casco urbano por una línea exclusiva con altas prestaciones. Tracción eléctrica a 750V DC	2010	Tranvía que comunica el centro urbano con el aeropuerto combinando una explotación urbana de baja velocidad con un recorrido en línea exclusiva a 100Km/h.
Zwickau	Alemania	100.000	Pequeño automotor diésel capaz de circular en modo tranviario	2005	Automotor diésel recorre líneas rurales adentrándose en el casco urbano mediante el uso de la red tranviaria existente la cual fué dotada de doble ancho (1000mm – 1435mm) mediante la inclusión de un tercer carril.
Alicante	España	750.000	Automotores eléctricos con mayor robustez y velocidad que la de un tranvía	2007	Comunica núcleos urbanos, dotados de plataforma tranviaria, entre si mediante el uso de una línea ferroviaria convencional donde opera como un cercanías. Toda la red tiene ancho métrico 1000mm.

Red Metrotram

Con esta infraestructura y este material rodante, es perfectamente posible explotar una red de tren-tranvía metropolitano. Por supuesto, la planificación y la explotación de esta red exceden el ámbito del puerto, pero es necesario tener presente por lo menos una aproximación de lo que supondría dicha red para contextualizar la propuesta y para entender las implicaciones y aportaciones que implicaría, excediendo también estas en el ámbito del puerto (los beneficios serían a nivel metropolitano).

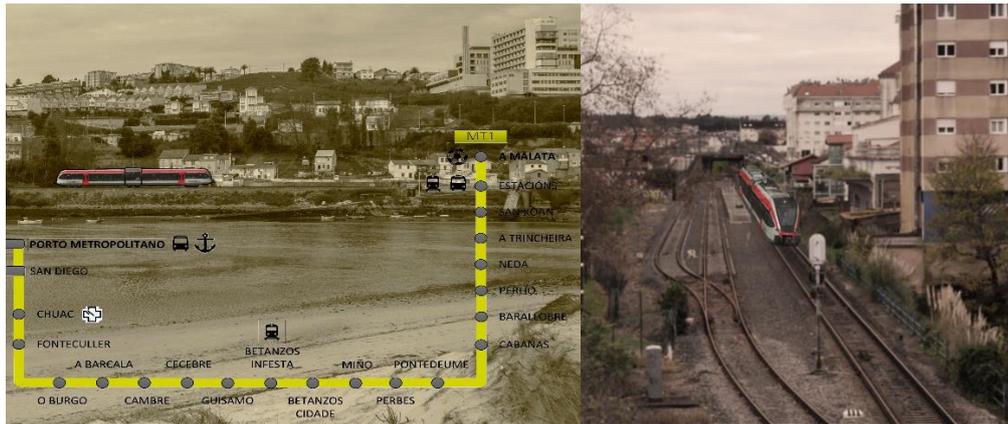
Por eso, se propone un ejemplo (lo que se estimó mas lógico y viable) de red metropolitana de tren-tranvía (en adelante denominado abreviadamente como "Metrotram").

Esta red tendría como punto central el intercambiador intermodal "Porto Metropolitano", situado en el muelle de Calvo Sotelo y que constaría de tres líneas;

-Una de ellas, la **MT1**, tiene características mayormente de tren convencional y carácter de tren de cercanías. Comunicaría Ferrol (desde A Malata, aprovechando el acceso ferroviario al puerto) con el mencionado intercambiador Porto Metropolitano. Su recorrido sería el mismo del actual tren A Coruña-Ferrol, con la excepción de sus extremos (en el triángulo de Oza se desviaría hacia el puerto, en vez de a la Estación de San Cristóbal). Además, se incorporarían nuevas paradas en las zonas de mayor densidad urbana (como por ejemplo el CHUAC, Fonteculler, Cambre,...). La explotación de esta línea sería compatible con escasos servicios de media distancia operados por Renfe entre A Coruña-San Cristóbal y Ferrol, que verían reducido su tiempo de recorrido ya que podrían hacer únicamente parada en Betanzos-Infesta (necesaria por motivos técnicos), pues las paradas intermedias quedarían bien servidas con el Metrotram.



Recorrido de la línea MT1



Recorrido de la línea MT1 (izda), y tranviren en la estación de O Burgo (dcha)

-Las otras dos líneas, **MT2** y **MT3**, tienen un recorrido más urbano, y son dos variantes de un mismo eje, pero con diferentes cabeceras. Este eje, que la MT3 recorre entero, corresponde al trazado del tranvía turístico (Riazor-San Antón), prolongando su recorrido por el puerto (con el nuevo trazado propuesto, San Antón-San Diego), y desde ahí incorporándose a la circunvalación ferroviaria (por Matogrande y Elviña) para enlazar finalmente con las vías en desuso que atraviesan el Polígono de A Grela. La MT2, con recorrido mas corto, refuerza el tramo de previsible mas demanda y finaliza en la estación de San Cristóbal en vez de en A Grela, conectando así el intercambiador Porto Metropolitano con el otro gran nodo intermodal previsto en la ciudad; la estación intermodal de San Cristóbal.



Recorrido de las líneas MT2 y MT3



Recorrido de las líneas MT2 y MT3 (izda) y tranvitren en el Paseo Marítimo (dcha)



Tranvitren a su paso por el Obelisco



En el plano esquemático de la red se puede observar el papel de centralidad que jugaría la zona del puerto interior, siendo allí donde confluirían las 3 líneas propuestas.

Para la operación propuesta (que puede consultarse en los paneles), con 8 vehículos en circulación, se alcanzarían las siguientes frecuencias, tiempos y velocidades comerciales:

Línea	Longitud	Nº paradas	Tiempo de recorrido	Velocidad comercial	Nº de vehículos	Frecuencia de paso	Expediciones diarias por sentido
MT1	67,3 km	22	1h 15 min	54 km/h	3	60 min	18
MT2	7,9 km	6	12 min	39 km/h	1	30 min	33
MT3	16,3 km	16	32 min	31 km/h	4	20 min	50

En el intercambiador Porto Metropolitano, habría un total de 9 salidas por hora entre las tres líneas (una cada 6-7 minutos).

Especificaciones técnicas

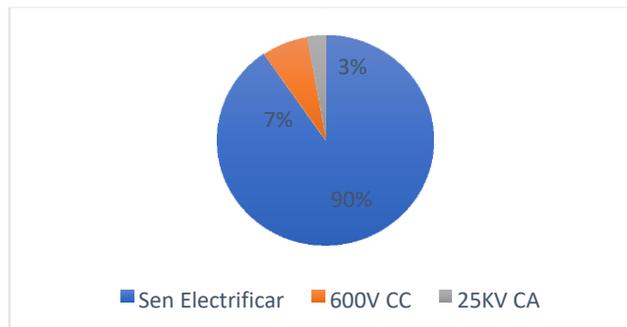
El diseño de un sistema de líneas operadas por trenes tipo tren-tranvía tiene dos posibles aproximaciones, bien partiendo de un vehículo convencional o bien de uno tranviario.

Existen multitud de ejemplos que analizaremos más adelante. Sin embargo, los requisitos que un vehículo y una red de este tipo deben satisfacer son siempre los mismos, los cuales se tratan a continuación.



Izquierda: Capital Metro en Austin (Texas). Foto TTMG. Derecha: Nantes-Châteaubriant. Foto: Mediacityes Nantes

La **tipología de tracción** parece la separación mas evidente entre trenes y tranvías. A día de hoy estamos viviendo una continua búsqueda por parte de investigadores y fabricantes de métodos cada vez más económicos y sostenibles. La típica separación entre trenes diésel y eléctricos comparte hoy en día espacio con tecnologías experimentales como los eléctricos por baterías o volantes de inercia, tracción por hidrógeno, GLp o sistemas híbridos. En el caso concreto de A Coruña, la red tranviaria está diseñada para una electrificación de 600V de corriente continua, un estándar para este tipo de líneas. Por su parte, la línea convencional perteneciente a ADIF, A Coruña-Betanzos-Ferrol no presenta electrificación alguna excepto la estación de San Cristobal, electrificada con 25Kv de corriente alterna para el uso de trenes de alta velocidad.



Pese a que actualmente existen planes para proceder a electrificar el tramo Ferrol-Betanzos, actuación incluida en la conexión ferroviaria del puerto exterior de Ferrol, la realidad actual de la red es que casi el 90% de los kilómetros carecen de catenaria. Por tanto, los futuros vehículos deberían, al menos en una fase inicial, usar algún tipo de sistema de combustión al circular por la red ferroviaria convencional. En el ámbito tranviario dentro de la ciudad se podría optar por el uso de alimentación a través de la catenaria actualmente existente con el uso de vehículos híbridos. Sin embargo, la longitud a recorrer en modo tranvía sería compatible también con un sistema de baterías las cuales se recargarían durante la circulación por el tramo ferroviario.

La **capacidad** de los vehículos es un valor con mucha importancia en el diseño de una red de transporte. Una red de cercanías debe ofrecer una baja frecuencia de paso. Un vehículo demasiado grande, provocará una sobre oferta y por tanto bajas ocupaciones y la insostenibilidad del sistema. Por el contrario, una baja capacidad puede provocar niveles de ocupaciones incompatibles con el confort de los usuarios. La capacidad esta directamente con la demanda y esta, no será estable en el tiempo, sino que debe tender a incrementarse a lo largo del tiempo. Esta circunstancia es conocida por todos los fabricantes de material ferroviario lo que implica que hoy en día los catálogos de estos no hablen de tipos de trenes sino de plataformas. Es decir, vehículos modulares que

permiten la fácil adaptación a distintos escenarios de demanda. Así pues es posible la adquisición de vehículos de por ejemplo 3 coches y su posterior conversión a composiciones de 5 o 7 coches. En el caso de la red propuesta se estiman necesarios vehículos de una capacidad aproximada de 200 personas.



Ejemplo de una plataforma modulable de un fabricante

Pese a que a menudo pasa desapercibido, el **sistema de señalización** es la principal diferencia entre un tren convencional y un tranvía pues este carece de cualquier sistema, denominándose su modo de conducción como “marcha a la vista”. Es decir; los tranvías circulan a unas velocidades y tienen un sistema de frenado que permite que sea únicamente el conductor quien regule el avance del vehículo. Sin embargo, los trenes convencionales debido a su baja capacidad de reacción necesitan de un sistema que anticipe la información del estado de la línea al conductor o la toma autónoma de decisiones en caso de emergencia. Los sistemas de señalización actuales se basan en el control de los distintos elementos de la línea (desvíos, señales, pasos a nivel,...) y en la identificación de la posición del tren en cada momento. Esta se consigue generalmente mediante 3 tipos de tecnologías; circuitos de vía, contadores de ejes o geoposicionamiento las cuales son totalmente compatibles con un tren tipo tren tranvía. En el caso concreto de la línea A Coruña-Ferrol, es una línea con un tipo de bloqueo tipo BLAU lo que significa que se usan las tecnologías de contadores de ejes en línea y circuitos de vía en las estaciones. Respecto al sistema de señalización este es, como es habitual en la red convencional de ADIF, el sistema ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático). Este sistema, debido a su simplicidad, se incorpora sin problemas a todos los vehículos homologados para la circulación por la llamada RFIG (Red Ferroviaria de Interés General). En el ámbito tranviario, el tren necesita una capacidad de frenado mayor que permita la detención de este en caso de emergencia. La solución más habitual es la instalación de frenos electromagnéticos de patín, los cuales funcionan como un potente electroimán que se adhiere al carril produciendo deceleraciones de hasta $-3m/s^2$. Además, es común dotar a los vehículos tranviarios de sistema de protección a los peatones en caso de impacto.



Ejemplo de sistema de protección para peatones. Tranvía de Toronto. Foto cortesía de Bombardier.

El vehículo deberá adaptarse al **trazado de la línea**. El perfil entre A Coruña y Ferrol es exigente, con rampas características (valor que engloba la pendiente geométrica y aquella ficticia causada por el rozamiento en curvas cerradas) de hasta 23 milésimas, uno de los valores máximos de la RFIG. Sin embargo, estas no suponen limitación para un vehículo ligero de pasajeros. Los posibles condicionantes de encontrarán en el tramo tranviario que presenta radios mínimos de 100 metros y rampas de hasta el 5% (50mm). Sin embargo, estos valores son compatibles con una explotación tipo tren-tranvía. El ancho de vía sí que es un aspecto a modificar, dado que el tramo tranviario del paseo marítimo coruñés presenta ancho métrico (1000 mm) diferente al convencional de ADIF (1668 mm). La solución propuesta es el cambio de ancho del tramo tranviario aprovechando el necesario reacondicionamiento de este tramo. En cuanto a las velocidades, un tren-tranvía debería presentar una velocidad máxima sensiblemente mayor que la de un tranvía. En el caso de la red propuesta, y debido a las frecuentes paradas, una velocidad máxima de 120Km/h sería suficiente para conseguir una explotación óptima sin entorpecer la circulación de otros trenes. Esta velocidad máxima es muy común en otras administraciones como por ejemplo el tren-tranvía de Lyon.



Declaración sobre la red ADIF 2018. Mapa rampas características.

El **gálibo** es otra de las diferencias comunes entre trenes y tranvías. Existen soluciones como la duplicación de vía al paso por estaciones, sin embargo; dado que no existen importantes condicionantes en el tramo tranviario la solución mas óptima es la de adoptar el ancho ferroviario de la caja para estos vehículos. Por otro lado, los tranvías suelen tener piso bajo incompatible con la altura de los andenes de las estaciones ferroviarias. La solución adoptada en la mayoría de las administraciones es dotar al vehículo de puertas con piso bajo y otras puertas con piso alto compatible con los andenes ferroviarios. Otra opción, aunque mas costosa, es la rebaja parcial de la altura de los andenes de algunas estaciones.

2.2. Intercambiador Porto Metropolitano

Un elemento clave en la movilidad es, no solo del nuevo frente marítimo de A Coruña, sino de toda el Área Metropolitana (como su nombre indica), sería el Intercambiador Porto Metropolitano, situado en el muelle de Calvo Sotelo, en las inmediaciones de los Jardines de Méndez Núñez.

Este intercambiador, concebido primando la funcionalidad y para facilitar los flujos de viajeros y los transbordos, consta de 5 zonas, todas ellas a un mismo nivel, asociadas a otros tantos modos de transporte;

-Ferry: Los barcos de la conexión marítima con Sta. Cruz y Sta. Cristina atracarían en el borde portuario de la zona de intercambio. El embarque se haría mediante plataformas convencionales.

-Tren-tranvía: A la doble vía propia del nuevo trazado propuesto, que sería pasante por el intercambiador, habría que añadirle una tercera vía (desviada de la vía dirección Riazor) destinada a las líneas MT1 y MT2, que finalizarían recorrido ahí. Dos desvíos entre las dos vías principales permitirían invertir sentido a los trenes de las mencionadas líneas.

La infraestructura se complementaría con tres plataformas de 30 metros de longitud.

-Autobús: El intercambiador incluye 6 dársenas de 15 x 3,5 metros para autobuses urbanos (midi, standard o low-entry) y autocares convencionales. Estas dársenas se distribuirían de la siguiente manera:

-Dos dársenas serían las nuevas cabeceras de las líneas 21 y 23 del bus urbano (actualmente en Juana de Vega)

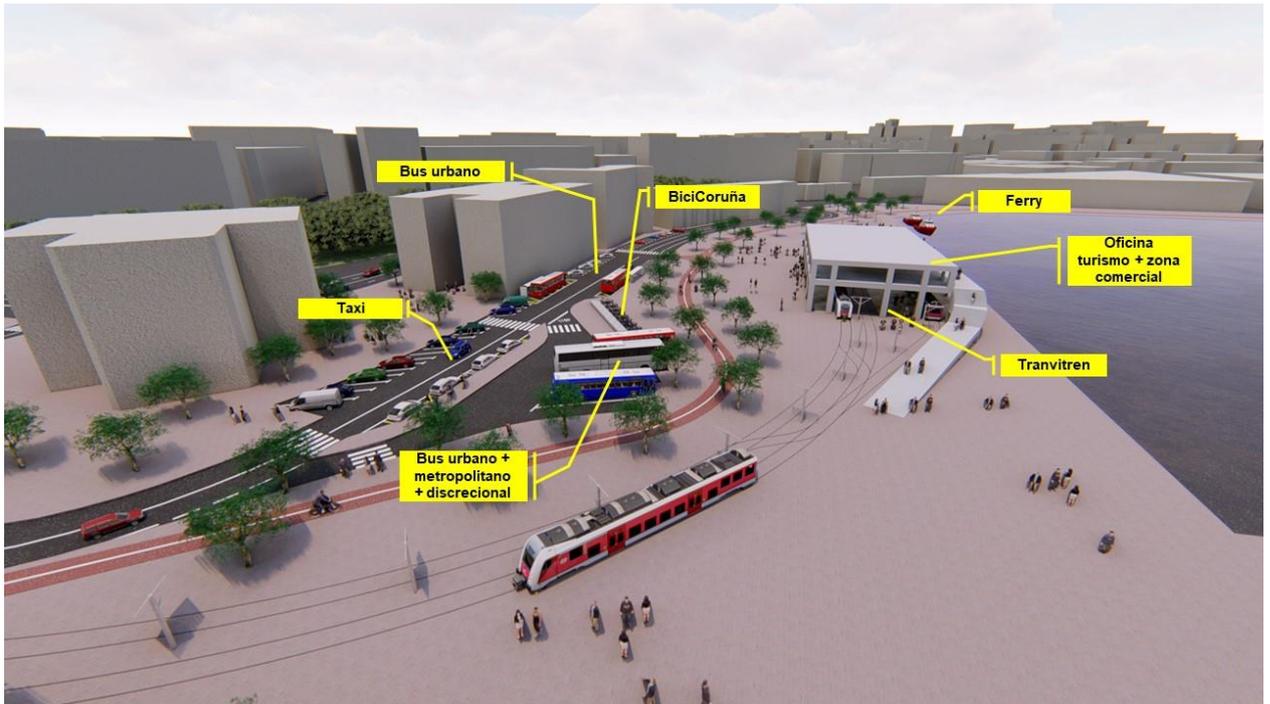
-Tres dársenas serían las cabeceras de las líneas metropolitanas (actualmente situadas en Entrejardines).

-Una dársena de reserva para servicios discrecionales, servicios lanzadera para eventos, etc.

Además de las dársenas dentro del intercambiador, en la calle paralela al mismo habría dos paradas de autobús urbano (una por sentido), de 25 metros de longitud, destinadas a las líneas 2ª y 23ª, que se desviarían por esta calle (explicado en el apartado “bus”).

-Bici: El intercambiador estaría conectado a la red de carril bici propuesta. Contaría además con una estación de BiciCoruña y con un bicibox (explicado en el apartado correspondiente)

-Taxi: En la calle adyacente al intercambiador, en el entorno a la parada de las líneas 2A y 23A, se situaría una parada con capacidad para 6 taxis



Esquema 3D del intercambiador Porto Metropolitano

Además, tal y como se explica en el apartado 1 de la memoria, la planta superior del intercambiador acogería una superficie comercial y la oficina de turismo.

2.3. Bus

Conexiones existentes:

El entorno del puerto cuenta con una amplia oferta de bus urbano, debido a la gran cantidad de líneas que pasan por las calles adyacentes y a la existencia de cabeceras importantes en las inmediaciones, como es el caso de Puerta Real.

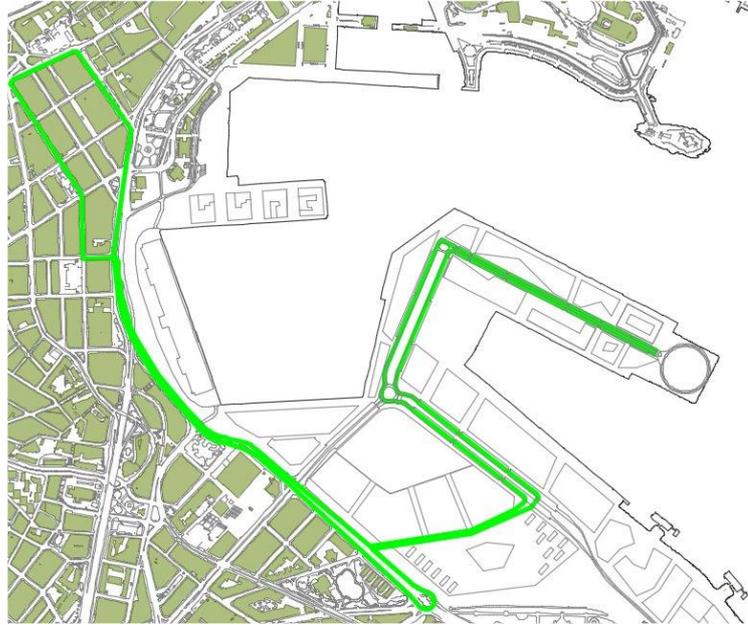
Propuesta:

A pesar de las buenas comunicaciones existentes en las inmediaciones de los terrenos portuarios pendientes de desafectación, la gran extensión de estos hace que muchos puntos de los futuros barrios queden fuera del radio de influencia de las paradas existentes (especialmente en zonas como San Diego o el Centenario). Por este motivo, en lo referente al bus urbano, se propone lo siguiente;

- Desviar por el puerto algunas líneas que ahora lo bordean (preferentemente aquellas que compartan buena parte del recorrido con otra, para minimizar la afección al resto de usuarios). Concretamente se propone que las líneas 2A y 23 A sean pasantes por el intercambiador Porto Metropolitano, y que la 1 tenga parada de paso en San Diego.

- Trasladar las cabeceras de las líneas 21 y 23 al intercambiador, donde se les reservan dos dársenas. Su actual cabecera (Juana de Vega) pasaría a ser una parada de paso, y el recorrido apenas se alteraría.

-Nueva línea de bus urbano (línea 25), con cabecera en el Centenario y recorrido por San Diego, comunicando esta zona con la Plaza de Pontevedra. Su recorrido permitiría conectar con buena parte de los autobuses urbanos de la ciudad, ya que pasaría por áreas de intercambio tan importantes como la Plaza de Pontevedra o la Plaza de Ourense, además de conectar la apartada zona del Centenario con la estación de tren-tranvía de San Diego.



Recorrido de la línea 25 de bus urbano

Esta línea sería 100% eléctrica, con carga de oportunidad en la cabecera del Centenario. Teniendo en cuenta la escasa longitud de la misma (no llega a los 7 km entre ida y vuelta) y la falta de espacio para regulación horaria en la Plaza de Pontevedra, la única regulación se haría en la cabecera del Centenario. Allí se instalaría un cargador por pantógrafo.

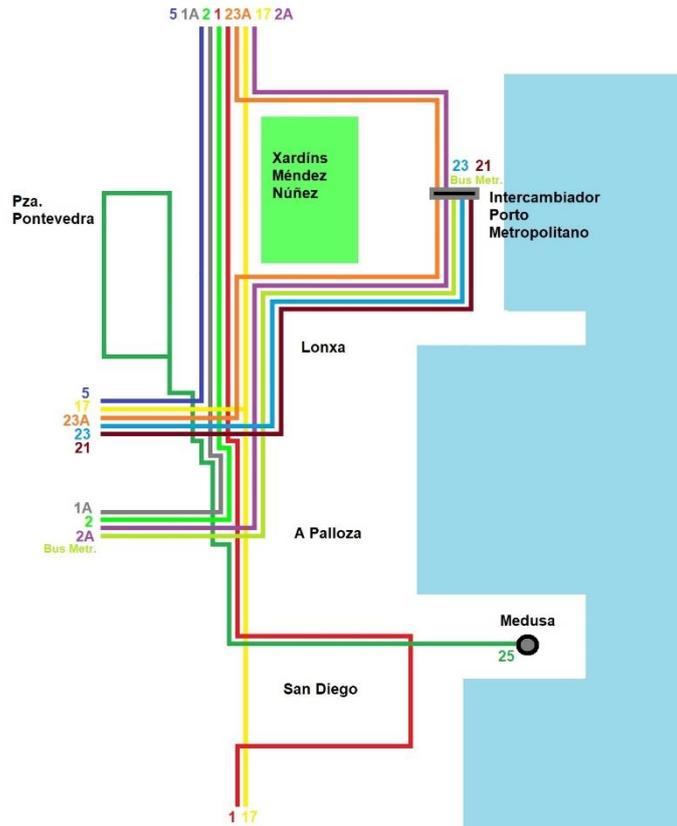
Serían necesarios 3 autobuses eléctricos (dos circulando y uno de reserva) para una operación como la de la propuesta, con frecuencias de 15 minutos.

LÍNEA 25 DE AUTOBÚS (CENTENARIO – PZA PONTEVEDRA)	
Recorrido ida	Centenario (Medusa) – San Diego – A Palloza – Pza. Galicia – Pza. Pontevedra
Recorrido vuelta	Pza. Pontevedra – Juana de Vega – Pza. Ourense – Linares Rivas – A Palloza – San Diego – Centenario (Medusa)
Longitud	6,8 km (ida + vuelta)
Paradas	10 (ida) + 11 (vuelta)
Tempo recorrido (vuelta completa)	23 min
Carga de oportunidad / regulación horaria	7 min
Nº autobuses	2 (+1 reserva)
Frecuencia	15 min.
Km anuales	158.000 km

La carga de oportunidad se realizaría por pantógrafo, mediante cargas de corta duración y alta intensidad (con un sistema similar al de líneas eléctricas existentes en ciudades como Valladolid o Barcelona). Este sistema es a día de hoy el único que permite una operación continuada para la duración completa de un servicio diurno (la carga nocturna mediante enchufe no permite, a día de hoy, una autonomía suficiente). La potencia de carga sería alrededor de 500 kW, para lo cual sería necesaria la instalación de una pequeña estación transformadora, que iría soterrada en las inmediaciones de la cabecera.

Además, para facilitar los transbordos, las cabeceras de bus metropolitano situadas en Entrejardines se moverían hasta el intercambiador, donde se les reservan 3 dársenas.

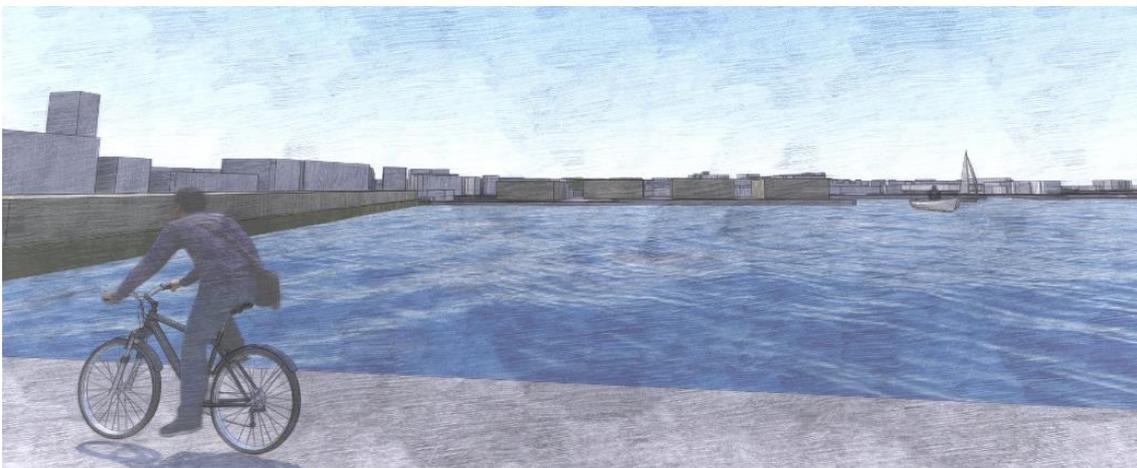
En resumen, este sería el esquema de líneas de autobús en la zona del puerto:



Esquema resultante de líneas de autobús en la zona del Puerto

2.4. Bicicleta

La mayor parte del litoral coruñés está circunvalado por un carril bici, que se interrumpe en la zona portuaria. Se pretende dar continuidad a este carril bici y que conecte con el ya existente en la Ría do Burgo, en el ayuntamiento de Culleredo, dando lugar a una extensa vía ciclista metropolitana. Para eso, la propuesta incluye una prolongación por la Marina, Cantón Grande (aprovechando el escaso tráfico ahora existente se transforma en vía ciclista un carril de circulación), Linares Rivas y San Diego.



Más allá del uso mayormente lúdico-deportivo que tiene la actual infraestructura, el objetivo es que la bicicleta sea una alternativa real de movilidad para toda aquella gente

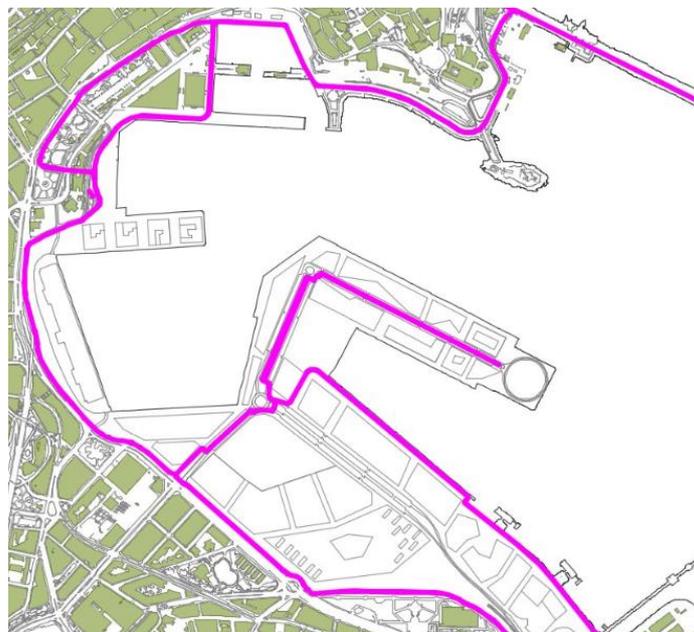
que resida o trabaje en la zona objeto de la propuesta. Por eso, además de la mencionada prolongación del carril bici existente, se proponen varios ramales que conectan zonas más alejadas (como el Centenario) o claves en la movilidad intermodal (como el intercambiador Porto Metropolitano), así como la instalación de aparcamientos seguros para bicicletas en propiedad, del estilo “bicibox”, que ya existen en otras ciudades españolas y europeas, y que consisten en una estructura cerrada semejante a una consigna, en la que se puede guardar una bicicleta un máximo de dos días.



Aparcamiento seguro de bicicletas Bicibox (Fuente: bicibox.cat)

Serían instalados dos Bicibox con 20 plazas en cada instalación, uno en el intercambiador Porto Metropolitano y otro en la parada San Diego. De esta manera, podrían hacerse trayectos en bicicleta hasta estaciones del Metrotram y desde allí cambiar de modo de transporte o simplemente dejar la bicicleta con seguridad.

En esta misma línea de favorecer un uso cotidiano de la bicicleta como un modo más de transporte o a modo de complemento de otros modos, se prevé la instalación de estaciones de BiciCoruña junto a las estaciones de Metrotram de San Diego, Porto Metropolitano y Parrote.



Red de carril bici

El carril bici diseñado tiene, en su sección más común, 3 metros de ancho (1,5 por sentido), garantizando el cruce de dos bicicletas sin necesidad de disminuir la velocidad. En general, el carril bici salva las intersecciones con la calzada paralelamente a los pasos de peatones, con un retranqueo respecto a los cruces suficiente (mayor que el de los pasos de peatones, por la mayor velocidad de las bicicletas y la consiguiente menor capacidad de reacción de los coches) para evitar alcances coche-bici.

2.5. Taxi

Dentro de la movilidad de una ciudad, el taxi desempeña un rol fundamental. Por ese motivo, se incorpora una parada de 6 plazas de taxi en el intercambiador principal, así como otra en el entorno de la Medusa, de 4 plazas.

Estas paradas se complementarían con las ya existentes, que no se verían afectadas y mantendrían sus características.

2.6. Movilidad peatonal

Como ya se explicó en apartados anteriores, el diseño urbano propuesto prioriza y facilita los desplazamientos a pie. A la existencia de grandes espacios abiertos se suman calles de acceso restringido total o parcialmente al tráfico rodado y la inexistencia de cuestas. Esta facilidad para desplazarse son necesidad de recurrir al vehículo privado es aplicable tanto a los desplazamientos cortos (dentro del propio sector) como a los largos (hasta otros puntos de la ciudad, área metropolitana o incluso más lejos).

Por una parte, el mencionado diseño urbano permite desplazarse con comodidad. Hay pocos cruces y, como se explica en el apartado correspondiente a los vehículos privados, la previsión de tráfico en las calles interiores es reducida. La amplitud de las calles permite la existencia de árboles en todas ellas que proporcionan sombra y resguardo, y los bajos comerciales (en lugar de grandes superficies) garantizan una cierta vida a estas vías, evitando la sensación de polígono propia de algunos barrios exclusivamente residenciales



Por otra parte, el transporte público propuesto permite desplazarse a cualquier punto de la ciudad en autobús (tanto con las líneas existentes que se desvían, explicadas en el apartado 2.3 (“bus”) como con la línea 25, de nueva creación, que conecta San Diego con la Plaza de Pontevedra en poco más de 10 minutos, con una frecuencia de 15 minutos), del área metropolitana (el intercambiador Porto Metropolitano sería el punto neurálgico de la movilidad metropolitana, tanto en tranvitrém (red Metrotram) como en autobús metropolitano o ferry) o aún más lejos, dada la conexión directa con la estación de FFCC (línea MT2 de Metrotram) y con el aeropuerto (bus metropolitano).

Además, y ya pensando en una movilidad más orientada al ocio o el deporte, se da continuidad a lo largo de toda la margen litoral al paseo marítimo que circunvala la ciudad. Esto se complementaría con la existencia de casi 150.000 m² de zonas verdes.

2.7. Vehículo privado y de mercancías

El modelo de barrio propuesto está orientado a una movilidad que prioriza, por este orden, al peatón, a la bicicleta y al transporte público. No obstante, es obvio que no se puede dejar de contar con la presencia de vehículos privados.

San Diego:

El acceso de los vehículos motorizados al barrio de San Diego quedaría restringido al transporte público, residentes, reparto de mercancías y emergencias. Para controlar este acceso se instalarían bolardos móviles.

Sin esta restricción se correría el riesgo de que la zona se convirtiera en una bolsa de aparcamiento para el centro de la ciudad, con vehículos entrando y saliendo constantemente, agravando los problemas de tráfico actuales. Estas restricciones de tráfico repercuten en una previsión de IMDs relativamente bajas en las calles interiores abiertas al tráfico.

Se prevé una bola de aparcamiento en superficie que complemente a la propia de los edificios, dado que es en este sector donde se da la mayor edificabilidad residencial.

Calvo Sotelo, Linares Rivas e Intercambiador Porto Metropolitano:

El muelle de Calvo Sotelo, dedicado a edificios de oficinas y orientado al sector servicios, es totalmente peatonal, con la excepción de vehículos de reparto (que circularían a muy baja velocidad) y emergencias.

La proximidad del intercambiador hace innecesario el vehículo privado para los trabajadores de estos edificios, excelentemente comunicados en transporte público con el resto de la ciudad, con el área metropolitana y con las zonas de aparcamiento en la periferia (para los casos de trabajadores que no tuviesen oferta de transporte cerca de su residencia).

De esta manera se evita que este nuevo polo de atracción de viajes contribuya a congestionar el tráfico de la zona.

En lo que respecta al intercambiador, no está prevista la construcción de ningún aparcamiento por el mismo motivo, y porque la naturaleza de los desplazamientos para los que está concebido (movilidad urbana y metropolitana) no necesitan en ningún caso el soporte de esta infraestructura.

El acceso de vehículos pesados a la lonja se mantiene, para posibilitar e, normal funcionamiento de la misma. La configuración vial propuesta permite el acceso desde Linares Rivas pero evitar que al salir de la misma los camiones tengan que ir hasta la zona de los Jardines de Méndez Núñez a dar la vuelta para salir de la ciudad.

2.8. Transporte marítimo

En el escenario propuesto se dan dos escalas de transporte marítimo; el tráfico de cruceros y los servicios de ferry metropolitanos.

Por una parte, los cruceros mantendrían su actividad en las mismas condiciones que en la actualidad, ya que su ubicación actual es óptima. El muelle de Trasatlánticos se beneficiaría de las mejoras en materia de accesibilidad como el resto de la zona.

Por otra parte, se propone la recuperación de la línea marítima regular entre A Coruña, Sta. Cruz y Sta. Cristina.

Este servicio procura evitar duplicidades con otros modos de transporte presentes en esta alternativa, permitiendo traslados desde o hasta localidades próximas del área metropolitana no conectadas a la red ferroviaria.

Se propone utilizar barcos de calado y manga limitados que permitan los trayectos hasta dichas paradas sin problemas ni grandes reformas, teniendo en cuenta la batimetría de ambas. No obstante, la longitud del muelle de Batería (donde se situarían los dos amarres), de 220 metros y el calado medio, por encima de 7 metros, no limitaría el uso de embarcaciones mayores.

Se considera de interés un estudio profundo de las posibilidades de establecer una segunda línea que tendría paradas en Lorbé y Sada. La salida de la bahía coruñesa, con un trayecto más largo y con corrientes importantes y afecciones del clima harían de la línea una con unos condicionantes distintos a los de la propuesta.

3. SOSTENIBILIDAD

Nos encontramos inmersos en una fase de evolución y concienciación tanto en la forma en que consumimos energía, productos y servicios, como en la forma en que los obtenemos y los residuos que generan. En este apartado, se va a proponer la introducción de métodos de energía y transportes alternativos que suponen, a grandes rasgos, la reducción de la dependencia del petróleo, la generación de una menor cantidad de residuos y contaminantes y un mayor aprovechamiento de los recursos naturales. También serán explicados los edificios e infraestructuras que proponemos mantener y los que preferimos dotar de nuevos usos, tras esta transformación del antiguo puerto.

3.1. Medios de transporte

Esta propuesta gira alrededor de la idea de un transporte público más conectado a nivel metropolitano, pero también mejor conectado dentro de la ciudad. Como ya se ha comentado, se propone la utilización de un tranviten y de una nueva línea de autobús 100% eléctrica. Considerando unas ocupaciones medias de un 40%, se evitará la emisión de aproximadamente 5.220 toneladas de CO₂ al año en el caso del tranviten y de 660 toneladas en el caso del bus.

Unido a esto, la colocación de varios puntos de bicioruña, de aparcamientos seguros (estilo bicibox, explicados en el apartado correspondiente a la bicicleta) y la construcción de carriles bici en el centro de la ciudad y su conexión con el corredor verde de la Ría del Burgo, además de darle un carácter metropolitano, supondrá un incremento del uso de la bicicleta para realizar trayectos rutinarios (de casa al trabajo/escuela y viceversa) al tener disponibles más bicis de préstamo, un carril segregado del tráfico de vehículos y ofrecer más seguridad y confort. A través de una expansión del carril bici en otras zonas de la ciudad, unido a la instalación de más soportes y aparcamientos seguros para bicicletas, supondrá un aumento progresivo en su utilización dentro de la ciudad, como medio de transporte habitual, limpio y rápido.

3.2. Estación energética vehicular

Dentro de este marco de evolución energética y teniendo en cuenta también el transporte privado, se propone la instalación de una estación energética vehicular, que consiste en la ampliación de la gasolinera que existe frente a la oficina de aduanas para la implantación de surtidores de gas natural vehicular (GNV) y de una electrolinera, dejando en previsión para el futuro un espacio para la posible instalación de un surtidor de biometano, combustible que se comenzó a probar hace poco en transporte público metropolitano.

Con el uso de gas natural como combustible se elimina casi el 100% de las emisiones NO₂ y el 96% de las partículas volátiles PM, que son clave en la salud de las personas. Su uso está ya extendido en Lationamérica y en países europeos como Italia y Alemania.

Con respecto a los cargadores eléctricos, se va a dividir la estación en dos zonas: un espacio de 15 vehículos para cargas rápidas de 30 minutos hasta 1 hora, con cargadores individuales y un espacio más amplio para cargas completas, con duración de varias horas. Esta estación energética está localizada cerca del centro y del intercambiador, por lo que permite dejar el vehículo eléctrico y moverse mediante otros

medios. De esta manera, dotamos de más puestos para la carga de vehículos eléctricos e híbridos, que están creciendo en países europeos como Holanda.



Surtidor de gas natural vehicular. (Fuente: Naturgy)

Cargador eléctrico de vehículos. (Fuente: energiayrenovable.es)

3.3. Producción de energía

En la búsqueda de un mayor y mejor aprovechamiento de los recursos naturales y de la fuente de energía que supone, se proponen las siguientes actuaciones:

- Paneles solares. Serán instalados principalmente en los cuatro bloques de oficinas, en los edificios residenciales y en los públicos, cubriendo una superficie de aproximadamente 185.000 m², dando una producción media anual de 152 millones de kWh, utilizado principalmente en la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y almacenamiento de electricidad. Esta producción evitará la emisión anual de 101 toneladas de CO₂.
- Molinos eólicos urbanos. Serán colocadas 14 unidades en el antiguo muelle de petroleros y el modelo propuesto es un modelo de eje vertical que, debido a realizar el giro en ese sentido, permite aprovechar el viento en distintas direcciones, con un funcionamiento bastante silencioso, una construcción en materiales resistentes a los ambientes marinos y un diseño estético. Considerando la velocidad media del viento en A Coruña, se obtendría una producción anual de unos 19.600 kWh.



Aerogenerador QR6. (Fuente: quietrevolution.com)



- Farolas solares con luminaria LED. Todas las farolas que se coloquen por primera vez y aquéllas que sean necesarias cambiar, contarán con luminaria LED, con un panel solar y una conexión eléctrica tradicional. De esta manera, a través del uso del LED, obtendremos un ahorro del 70% con respecto a las bombillas tradicionales, con el uso de las placas solares y una batería con capacidad de almacenamiento de 720 Wh, seremos capaces de ofrecer una autonomía de 24 horas (aproximadamente 3 noches) en las irradiaciones más desfavorables del año y estando agotada, podremos utilizar la farola con electricidad.



Ejemplos de farolas solares

3.4. Transformación portuaria

En la propuesta, la mayor parte de zona portuaria será construida de nuevo, pero ciertos edificios e infraestructuras, por sus características históricas e identitarias o por su funcionalidad serán aprovechados, algunos conservando su uso actual y otros y otros modificando por completo su función. Se trata de los siguientes:

- Edificio de la lonja. Este edificio mantendrá su forma y sus usos pesqueros y comerciales.
- Medusa. Se va a realizar el aprovechamiento parcial de la estructura, con un uso totalmente diferente al actual: 5.000 m² dedicados a un centro de atención primaria en la planta inferior, otros 5.000 m² de espacio multiuso con función a decidir por la ciudadanía y en las plantas superiores un hotel.
- Trazado ferroviario de San Diego. Será aprovechado para el paso del tranviten.
- Muelle de petroleros. Será concebido como una plataforma común para pasear, utilizar la bicicleta y pescar, con la habilitación de un restaurante en la zona en la que actualmente se hace la descarga de petróleo, permitiendo el paso de vehículos solo para el abastecimiento de éste.

- Grúas del puerto. Símbolo característico de un puerto, serán emplazadas en un jardín dentro de la zona de actuación, como recuerdo del antiguo carácter portuario de este nuevo barrio.



Edificios conservados

4. MODELO ECONÓMICO

4.1. Introducción

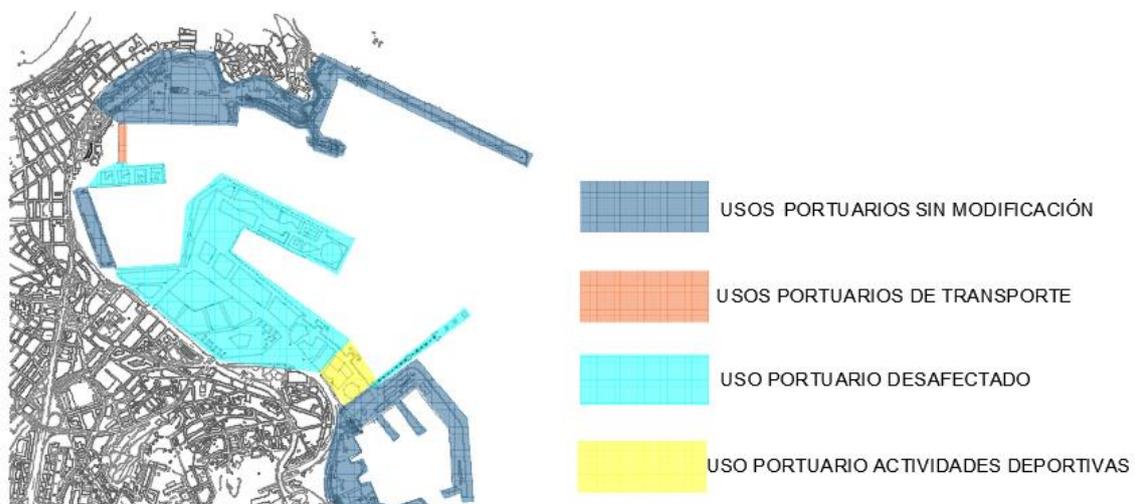
El proyecto de renovación del Borde Litoral de A Coruña propuesto conjuga el papel histórico del uso productivo de un suelo estratégico y muy valioso en el centro de la ciudad con una visión sostenible y moderada de lo que una oportunidad histórica como la que se vive ofrece.

La reorganización opta por un equilibrio entre los distintos tipos de usos junto a una fuerte apuesta por el transporte público con una red más completa y con nuevos modos de transporte sin costes económicos excesivos, aprovechando infraestructuras existentes en la medida de lo posible. La elección se basa en un modelo en los que la sostenibilidad y el respeto a los valores históricos de una ciudad portuaria como es A Coruña están muy presentes.

Los nuevos usos propuestos respetan de la misma manera los convenios suscritos en el año 2004 con respecto a las denominadas zonas 1 y 2. En la primera de ellas predomina un uso del transporte con la presencia del ya descrito intercambiador, zonas verdes y de centro de negocios. En la segunda, en el puerto de San Diego, el uso residencial y de actividades deportivas, equipamientos y zonas verdes.

4.2. Modelo económico de usos portuarios

El mantenimiento de zonas portuarias permite un ahorro económico así como la conservación de determinadas partes de la fachada litoral. Este es el caso de la Marina, el Muelle de Transatlánticos o el puerto deportivo del Dique de abrigo. Téngase en cuenta en el particular del Muelle de barcos de pasajeros, cercano al intercambiador del proyecto, tuvo un tráfico de 184.069 personas en el 2017 y tiene una tendencia a crecer por lo que se considera que es una actividad de interés en la que no cambiar su posición solo puede favorecer la tendencia positiva.



Con respecto a las actividades pesqueras, se decide conservar su posición en el puerto de Oza, junto al puerto deportivo. El puerto pesquero de A Coruña es el primero de

Galicia en tráfico de pesca fresca y esto favorecerá a la integración de los procesos productivos que actualmente tienen lugar en la zona.

Debido al carácter histórico de la lonja se opta por mantenerla, de tal modo que las propias actividades pudieran seguirse desarrollando con la mayor continuidad posible dentro del proceso renovador. Es importante controlar los tráficos de vehículos pesados que entran y salen de la ciudad o desde Oza para que no interfieran más de lo necesario en la nueva apuesta de la fachada marítima de la ciudad.

Con respecto a las zonas que cambian y no se integran como paseo, se destaca el mencionado intercambiador donde irá localizada un nuevo tráfico marítimo de transporte de pasajeros para la ciudad.

4.3. Superficies y estimación de costes

A continuación se presenta un cuadro con las superficies estimadas dedicadas según el tipo de suelo:

	Superficie en planta (m ²)	Porcentaje (%)	Edificabilidad (m ²)
Superficie total	789.726,34	100,00	-
Superficie de uso público	576.999,49	73,06	-
Viario	101.216,24	12,82	-
Uso transporte marítimo	1.000,00	0,13	-
Zonas verdes	146.090,00	18,50	-
Zona de paseo por el borde litoral	61.575,00	7,80	-
Zonas libres	195.677,56	24,78	-
Equipamientos	71.440,69	9,05	148.451,69
	<i>dos cales</i>		
<i>Residencia universitaria</i>	<i>16.327,00</i>	<i>2,07</i>	<i>81.635,00</i>
<i>Equipamiento social y sanitario</i>	<i>9.989,00</i>	<i>1,26</i>	<i>9.989,00</i>
<i>Equipamiento educativo</i>	<i>11.703,00</i>	<i>1,48</i>	<i>35.109,00</i>
<i>Actividad deportiva</i>	<i>21.718,69</i>	<i>2,75</i>	<i>21.718,69</i>
Superficie de uso privado	212.726,85	26,94	-
Uso de negocios	17.180,00	2,18	85.900,00
Zona comercial y ofic. de turismo (intercambiador)	3.511,10	0,44	3.511,10
Lonja	23.594,00	2,99	-
Hotel	9.989,00	1,26	59.299,42
Uso residencial	168.441,75	21,33	677.708,90
	<i>dos cales</i>		
<i>Uso residencial general</i>	<i>113.643,75</i>	<i>14,39</i>	<i>454.575,00</i>
<i>Uso residencial protegido</i>	<i>54.798,00</i>	<i>6,94</i>	<i>223.133,90</i>

En cuanto a la estimación de los costes de la implantación de la propuesta serían los siguientes:

Obras de urbanización

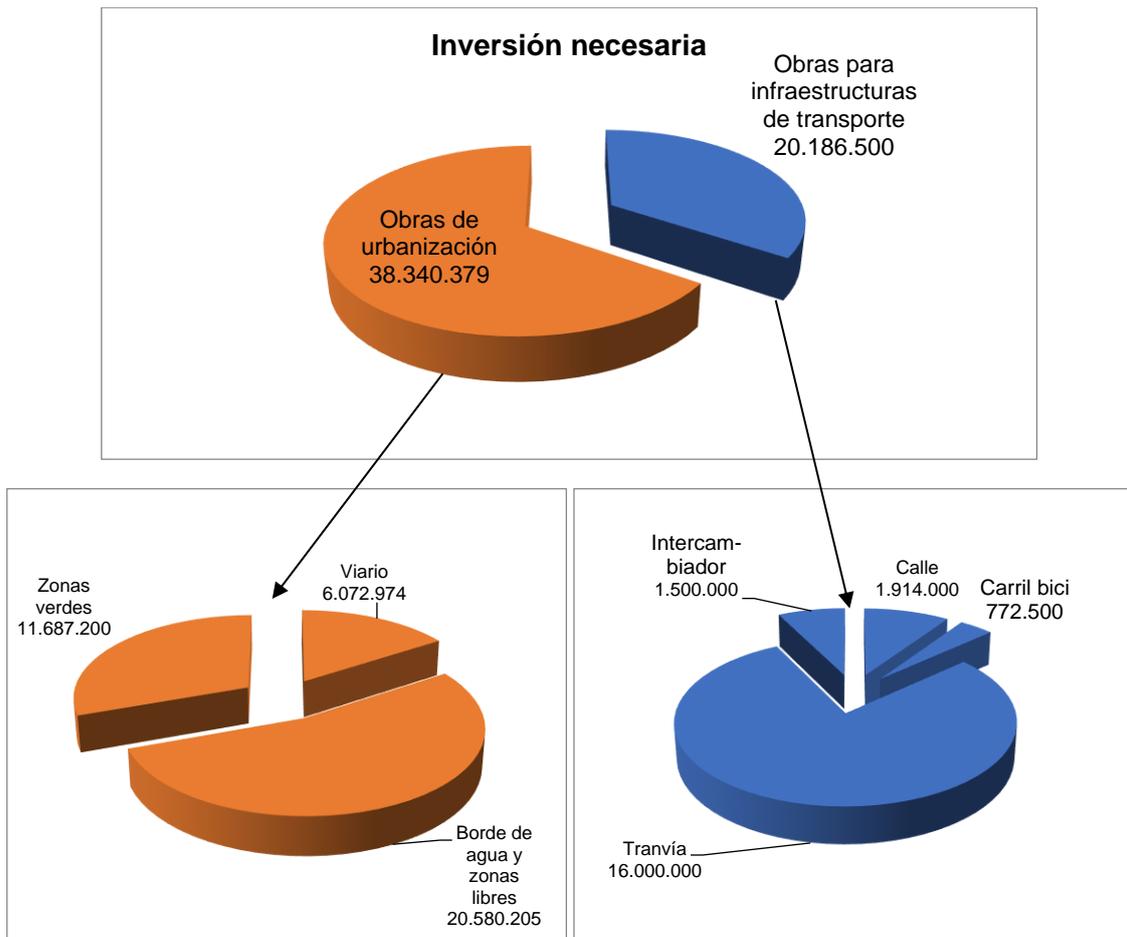
	m ²	€/m ²	Total (€)
Viarío	101.216,24	60	6.072.974,40
Borde de agua y zonas libres	257.252,56	80	20.580.204,80
Zonas verdes	146.090,00	80	11.687.200,00
Total			38.340.379,20

Obras para infraestructuras de transporte

	Km	€/Km	Total (€)
Ejecución de calles	3,19	600.000,00	1.914.000,00
Carril bici (Nueva construcción)	5,15	150.000,00	772.500,00
Tranvía (Nueva vía)	3,20	5.000.000,00	16.000.000,00
			Total (€)
Intercambiador	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
Total			20.186.500,00
Coste total			58.526.879,20

Las inversiones se dividen en esos dos grandes capítulos de modo general, en las que en una fase de proyecto deberá incluirse los niveles de detalle necesarios. Constituye aproximadamente un 66% la primera de ellas, así como un 34% para la inversión en infraestructuras de transporte.

A continuación se presentan unos gráficos que permiten visualizar el reparto previsto de inversiones por partidas de los valores recogidos en las tablas anteriores:



El cronograma estimado de las fases de implantación es el siguiente:

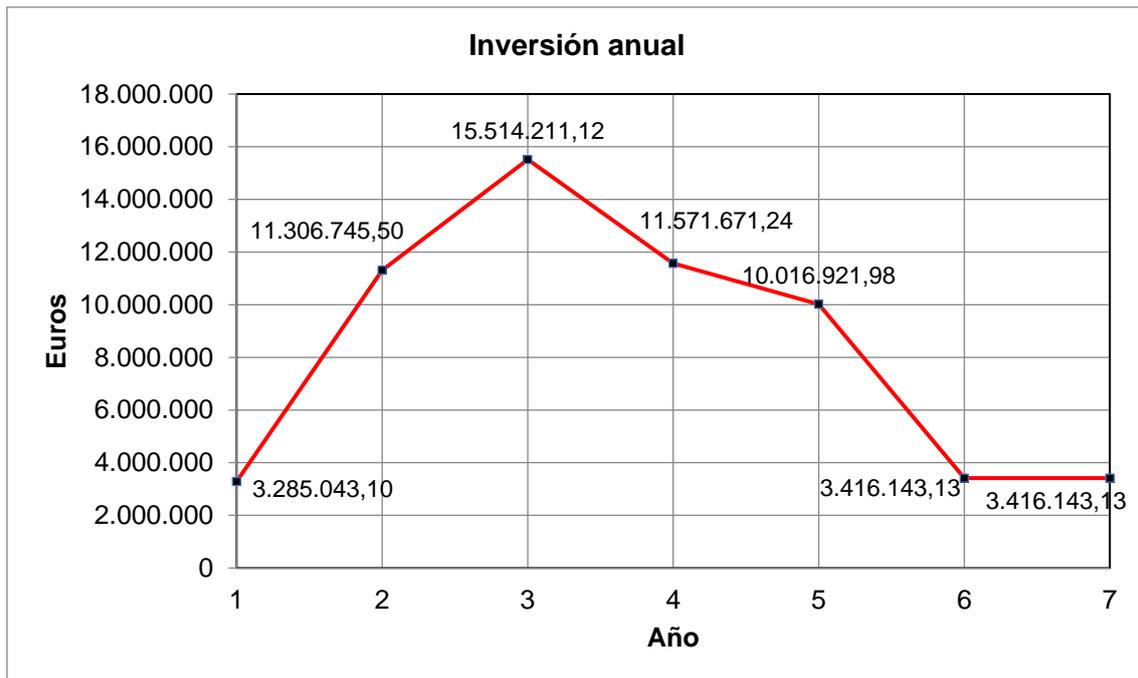
FASES TRANSFORMACIÓN PORTUARIA	AÑO						
	1	2	3	4	5	6	7
Liberación del muelle de Calvo Sotelo	■						
Últimas descargas tradicionales de mercancía general en el puerto	■						
Edificación en el muelle de Calvo Sotelo		■	■	■			
Liberación de los muelles del Centenario y del Este (1)		■	■				
Vaciado de la medusa		■					
Últimas descargas tradicionales de carbón en el puerto	■						
Obras de la parte norte del trazado del tranvitrén e Intercambiador Porto Metropolitano		■	■				
Obras de la parte norte del trazado del carril bici		■	■				
Estación energética vehicular		■	■				
Rehabilitación de la infraestructura tranviaria existente		■	■	■	■		
Edificación en los muelles del Centenario y del Este			■	■	■		
Liberación de los muelles de San Diego y de Petroleros (2)			■	■	■	■	
Últimas descargas tradicionales de petróleo en el puerto	■						
Desafección del muelle de La Palloza y desmontaje de la estación de San Diego		■	■	■			
Urbanización del muelle de San Diego				■	■	■	■
Urbanización del muelle de La Palloza y de la zona de la estación de San Diego				■	■	■	■
Obras de la parte sur del trazado del tranvitrén			■	■			
Obras de la parte sur del trazado del carril bici			■	■			

(1) Esta liberación depende de la puesta en marcha de la conexión ferroviaria en el puerto exterior de A Coruña. Las demoras que se produzcan influirán directamente en el inicio de esta fase y de las fases relacionadas.

(2) Esta liberación depende de la puesta en marcha del oleoducto en el puerto exterior de A Coruña. Las demoras que se produzcan influirán directamente en el inicio de esta fase y de las fases relacionadas.

■ Liberación de zonas ■ Construcción ■ Últimos usos portuarios

Por último, se realiza una estimación de los costes anuales a hacer en base a las partidas anteriores y al cronograma dispuesto en el correspondiente panel:



4.4. Fuentes de financiación

La liberación de un espacio de gran valor en una zona céntrica permite obtener un beneficio para la ciudad desde muchos puntos de vista, entre los que se incluye el económico. La venta de suelo para usos de negocios, comerciales y residenciales privados (no protegidos) permite la inversión en otras zonas liberadas para uso de todos, así como para la financiación del Puerto Exterior de Langosteira.

Dentro de la propuesta, se incluye la necesidad de urbanización de zonas verdes y zonas de paseo que correrían por cuenta de los beneficios obtenidos por la venta de suelo para uso privado, así como para los equipamientos propuestos y las modificaciones necesarias en los edificios que se mantienen pero cambian su uso, como la Medusa. Esto podría incluir los nuevos edificios de residencias universitarias y instalaciones deportivas. En el caso mencionado de la Medusa, el edificio sería de titularidad pública, con el hotel en régimen de concesión.

Para el caso de las infraestructuras propuestas, como el del Tranvitren o el de bus, sería adecuado un consorcio entre la Xunta y los ayuntamientos para su explotación y construcción. En el caso futuro de creación de un consorcio metropolitano, este asumiría dichas competencias. Para el caso particular del nuevo servicio de ferries, se valorarían las ventajas de incluirlo dentro del consorcio o convocar un concurso público.

4.5. Espacios comerciales

Teniendo en cuenta la oferta ya existente en la ciudad de grandes superficies comerciales, incluyendo la mala experiencia de “Los Cantones Village”, y la proximidad de importantes zonas comerciales, como puede ser la zona de la Calle Real o la de la Plaza de Lugo, se descarta la implantación de una nueva gran superficie comercial en esta zona.

Únicamente habría un espacio concreto de 2.600 m², situado justo sobre el intercambiador en la primera planta, teniendo en cuenta que el mismo es un espacio abierto en los laterales y que ocupa la planta baja. En este espacio estaría situada la oficina de turismo, así como diversos puestos de gastronomía, artesanía y otras actividades.

Sin embargo, la mayor parte de los establecimientos comerciales y de servicios se situarían en los bajos de los edificios residenciales, que quedan reservados para tal función. Teniendo en cuenta la superficie destinada para tal fin, en los que en las tablas solo se incluye como edificabilidad residencial las plantas superiores pero excluyendo los bajos, se trata de una superficie en ninguno de los casos despreciable y que se considera que permitirá dinamizar la zona, aportar valor y dotar de vida a los nuevos barrios construidos en la zona. Se tratase en todos los casos de hacerlos habitados y habitables y no simples zonas de paso, agradables para los residentes y los visitantes.

4.6. Análisis social del modelo económico

Desde otros puntos de vista, más allá de los costes económicos que esta propuesta trae consigo, se produciría un ahorro para la población en general desde el punto de vista social. El establecimiento de una red de transportes metropolitano permitiría evitar desplazamientos tanto dentro como desde o hasta zonas que abarcan un número de población notable. Esta mejora en las comunicaciones también supondría una disminución de la contaminación ambiental en los que, como se comentaba, la sostenibilidad ambiental y social juega un papel clave.

Se considera que no cambiar determinadas zonas del puerto favorecerá la satisfacción social general y las actividades productivas existentes. Es el caso de zonas tan dispares como la Marina o el Puerto Deportivo y Pesquero de Oza.

En la propuesta existen espacios abiertos y públicos, que permitirán al conjunto de la ciudadanía disponer de zonas actualmente privadas y dando continuidad al paseo marítimo tan característico de A Coruña. Esto es compatible con la necesidad de un determinado suelo de uso privado que garantice la rentabilidad económica y de financiamiento del puerto exterior. Desde el punto de vista social, se considera relevante y necesario la reserva de una determinada parte del suelo residencial como vivienda protegida para facilitar el acceso para todos los grupos sociales que, compaginado con la residencia universitaria propuesta, cubra las necesidades de todos los estratos de la población.

Uno de los objetivos, que también aporta su beneficio social, es el fomento de la actividad deportiva, tanto a nivel profesional dentro de la ciudad como para el conjunto de la población. Se crean nuevas instalaciones, se continúa el carril bici favoreciendo tanto al modo de transporte como a la actividad deportiva al mismo tiempo, y se crean los amplios paseos ya mencionados.

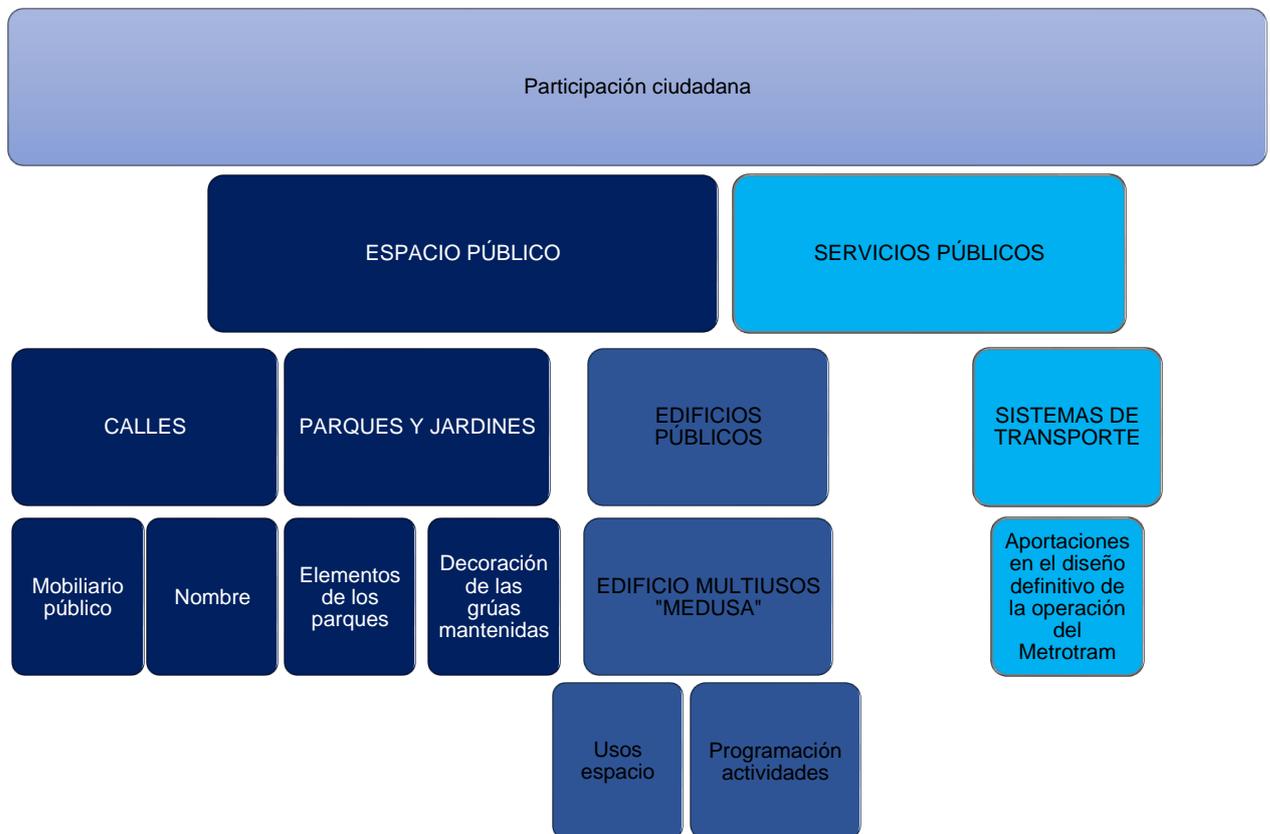
En definitiva, se trata de aprovechar una oportunidad histórica para remodelar la fachada de la ciudad pero manteniendo su carácter histórico, al mismo tiempo que se ofrecen distintos beneficios sociales para la población y los visitantes en A Coruña.

5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación por parte de la ciudadanía en el desarrollo e implantación de un proyecto contribuye a que éste se adapte mejor a las necesidades reales y goce de un mayor grado de aceptación. Esto es ún más evidente cuando se trata de proyectos con una influencia sobre la vida cotidiana y el patrimonio común de la ciudad, como es el que se trata en esta propuesta.

Por eso, y partiendo de la base de que hay procesos en los que, por su complejidad técnica y el rigor que requieren, no puede intervenir directamente la ciudadanía, esta propuesta incluye campos en los que la solución definitiva queda abierta a las aportaciones de la vecindad (tanto los futuros residentes de los terrenos desafectados como los habitantes de toda el área metropolitana, según la naturaleza de las cuestiones a concretar).

En concreto, se identifican dos contenidos de la propuesta en los que la participación de la ciudadanía sería especialmente beneficiosa: el **espacio público** y los **servicios públicos**.



Como se puede apreciar en el esquema gráfico, en lo que respecta al espacio público, la ciudadanía tendría poder de decisión en el diseño y el nombre de las calles y en el diseño de los parques y jardines. También se sometería a votación popular el diseño artístico de las grúas portuarias que se mantendrían, a modo de icono de la zona.

En lo que respecta a los servicios públicos, el de más trascendencia para el conjunto del área metropolitana sería sin duda el Metrotram. En este aspecto, se tomarían en

consideración las aportaciones de la ciudadanía, siempre dentro de unos límites técnicos razonables.

A medio camino entre espacio público y servicio público está el edificio multiusos Medusa. La planta baja de este edificio, de más de 10.200 m², acogerá por una parte un centro médico de atención primaria de 5.000 m² útiles. Para los restantes 5.200 m² de la planta baja se proponen alguno/s de los siguientes usos:

- Biblioteca
- Centro social
- Escuela de música / actividades extraescolares
- Centro de exposiciones
- Cualquier otro que se pueda considerar

Será decisión de la población del barrio de San Diego e inmediaciones decidirse por alguna o algunas de las opciones arriba propuestas, que se podrían modificar transcurrido un periodo razonable de tiempo.

Mientras que en este último caso la decisión estaría en manos de los vecinos de San Diego, como potenciales usuarios de las instalaciones, en otros casos la decisión correspondería a toda la ciudadanía de A Coruña (callejero, decoración de las grúas) o del área metropolitana (transporte).

La participación de los futuros usuarios repercutiría siempre en una mayor satisfacción con el resultado final, al sentirse partícipes del mismo, satisfacción que se concretaría en:

- Mejor servicio a la ciudadanía.
- Mayor uso y, por lo tanto, mayor rentabilidad social.
- Mayor cuidado de las instalaciones/equipamientos, al identificarlas como propias.
- Mayor implicación en las actividades desarrolladas.
- Mayor sentimiento de pertenencia, en el caso de los nuevos habitantes del barrio.

Además, el carácter progresivo de la implantación del conjunto de las actuaciones propuestas (definido en detalle en el cronograma de implantación) garantiza una fiscalización por parte de la ciudadanía del desarrollo de la transformación e incluso una corrección profunda si el resultado no se ajustase a las expectativas.