



Transports
Metropolitans
de Barcelona

TMB INTERNACIONAL

1. TMB Internacional.









Qui som

- 1.1 Introducció
- 1.2 Grup TMB
- 1.3 Eixos estratègics





2. Activitat

2.1 Què fem?




Modes de transport TMB com a operador global

-  Metro
-  Bus
-  Tramvia
-  Telefèric
-  Funicular
-  Bus turístic
-  Mobilitat personal
-  Transport a demanda





Descarbonització

-  Transició energètica
-  Electromobilitat
-  Hidrogen verd
-  Canvi climàtic i sostenibilitat

Solucions digitals-tecnologia aplicada

-  Digitalització, automatització de processos i sensorització
-  Big data analysis
-  Canals digitals

Experiència de client

-  Accessibilitat
-  Mobilitat inclusiva
-  Transports d'oci
-  Journey map

2.2 Com ho fem? — Un servei adaptat al projecte

A cada etapa del projecte
Adaptant-nos a diferents rols

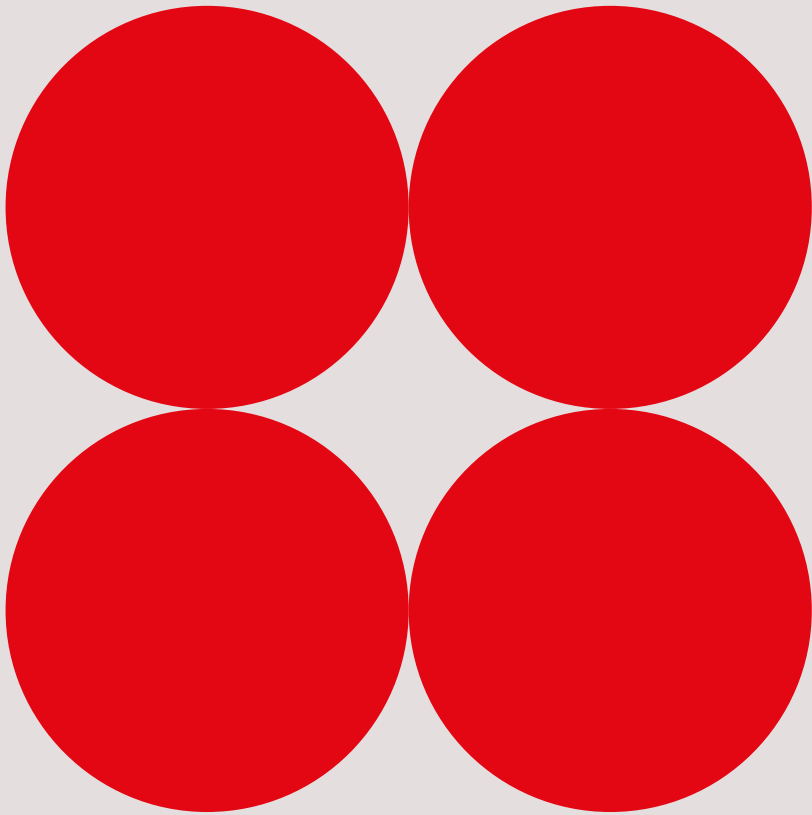
3. Alguns dels nostres projectes

- 3.1 Operació
- 3.2 Operació a l'ombra
- 3.3 Assessoria en operació i manteniment
- 3.4 Definició de plecs tècnics: operació línies, compra trens, autobusos
- 3.5 Fiscalització en el disseny i construcció de trens i busos
- 3.6 Assessoria en activació projectes
- 3.7 Planificació del transport
- 3.8 Implantació de sistemes d'accessibilitat
- 3.9 Assessoria tècnica en sistemes de tramvia



1. TMB Internacional.

Qui som



1.1 Introducció

Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) és el principal operador de transport públic a l'àrea metropolitana de Barcelona i un referent d'empresa de transport i mobilitat ciutadana a Espanya, Europa i tot el món.

Fa **més de 20 anys** que des de TMB exportem els nostres coneixements i experiència en la gestió del transport públic a la resta del món. D'aquesta manera, aprofitem la nostra experiència per assessorar en diferents projectes de transport públic a escala internacional.

Som **gestors de referència** nacional i internacional **en transport urbà amb metro, bus i altres transports turístics i d'oci**.

L'objectiu de **TMB Internacional** és contribuir a **millorar la mobilitat a les ciutats**, fet que constitueix la missió de TMB. Exportem els nostres coneixements, entre d'altres, a la resta d'**Espanya, l'Amèrica Llatina, el nord d'Àfrica i Europa**.

1.2 Grup TMB

TMB és la denominació comuna de les empreses Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA (FMB) i Transports de Barcelona, SA (TB), que gestionen les xarxes de Metro i Autobús respectivament per compte de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. El grup TMB també inclou altres societats que gestionen productes tarifaris a través de la plataforma de comerç electrònic Hola Barcelona i altres serveis de transport, així com la Fundació TMB, que vetlla pel patrimoni històric de TMB i promou els valors del transport públic a través d'activitats socials i culturals.

L'activitat de TMB es focalitza en el transport regular de persones a través

de les xarxes de bus i metro, els serveis turístics, el negoci tarifari i la consultoria externa en l'àmbit nacional i internacional.

L'any 2019, el conjunt de mitjans de transport de TMB (xarxes de metro, bus i bus turístic) va assolir un màxim històric de viatgers en transportar 627 milions d'usuaris.

Com a principal operador de transport públic de Barcelona, la **missió de TMB** és oferir serveis integrals de mobilitat, incloent-hi metro i autobusos, que:

Contribueixin a la **millora de la mobilitat** ciutadana i al desenvolupament sostenible

Garanteixin la **prestació d'un servei excel·lent** als ciutadans

Potenciïn les **polítiques d'igualtat** d'oportunitats i responsabilitat social

Facin servir d'una **manera eficient** els recursos públics



1.3 Eixos estratègics

Serveis de Mobilitat

Millorar les xarxes de metro i bus, i incrementar-ne l'eficiència, així com la qualitat de l'oferta en tot l'àmbit metropolità, millorant les infraestructures i potenciant la intermodalitat amb la incorporació de serveis nous de mobilitat personal i compartida, d'última i primera milla, tot aprofitant els beneficis i els avantatges de les noves tecnologies.

Nous negocis

Aconseguir fonts d'ingressos alternatives i complementàries, tot potenciant els ingressos no tarifaris i tarifaris vinculats als productes TMB i fomentant la participació en negocis internacionals.

Persones

Crear una nova cultura d'empresa de TMB en què les persones siguin l'eix essencial de l'activitat de TMB, tot fomentant el treball en equip i el talent de les persones.

Societat

Compromís total de TMB amb la societat i l'entorn en el qual opera, amb especial èmfasi en la responsabilitat social i el desenvolupament sostenible, així com l'accessibilitat universal, el civisme, la convivència i l'increment de la seguretat.

Sostenibilitat i medi ambient

La sostenibilitat i el medi ambient són un eix prioritari de les actuacions de TMB, i per això despleguem polítiques d'estalvi energètic i impulsem flotes i infraestructures sostenibles.

Eficiència i eficàcia

TMB ha de ser referent en el control i la gestió pública responsable.

Transformació digital

La digitalització és el mitjà pel qual TMB ha de millorar els serveis de transport públic de tots els seus àmbits interns i externs, com l'operació i el manteniment, així com la gestió dels seus processos interns i l'atenció i el servei als clients.

Valors i cultura

TMB ha d'impulsar la transparència com a eix institucional, amb la cultura d'avaluació i rendiment, millora de l'autonomia i assumpció de responsabilitats, que prevalguin els valors d'igualtat, integritat, honradesa i respecte, amb vocació i compromís de servei públic.

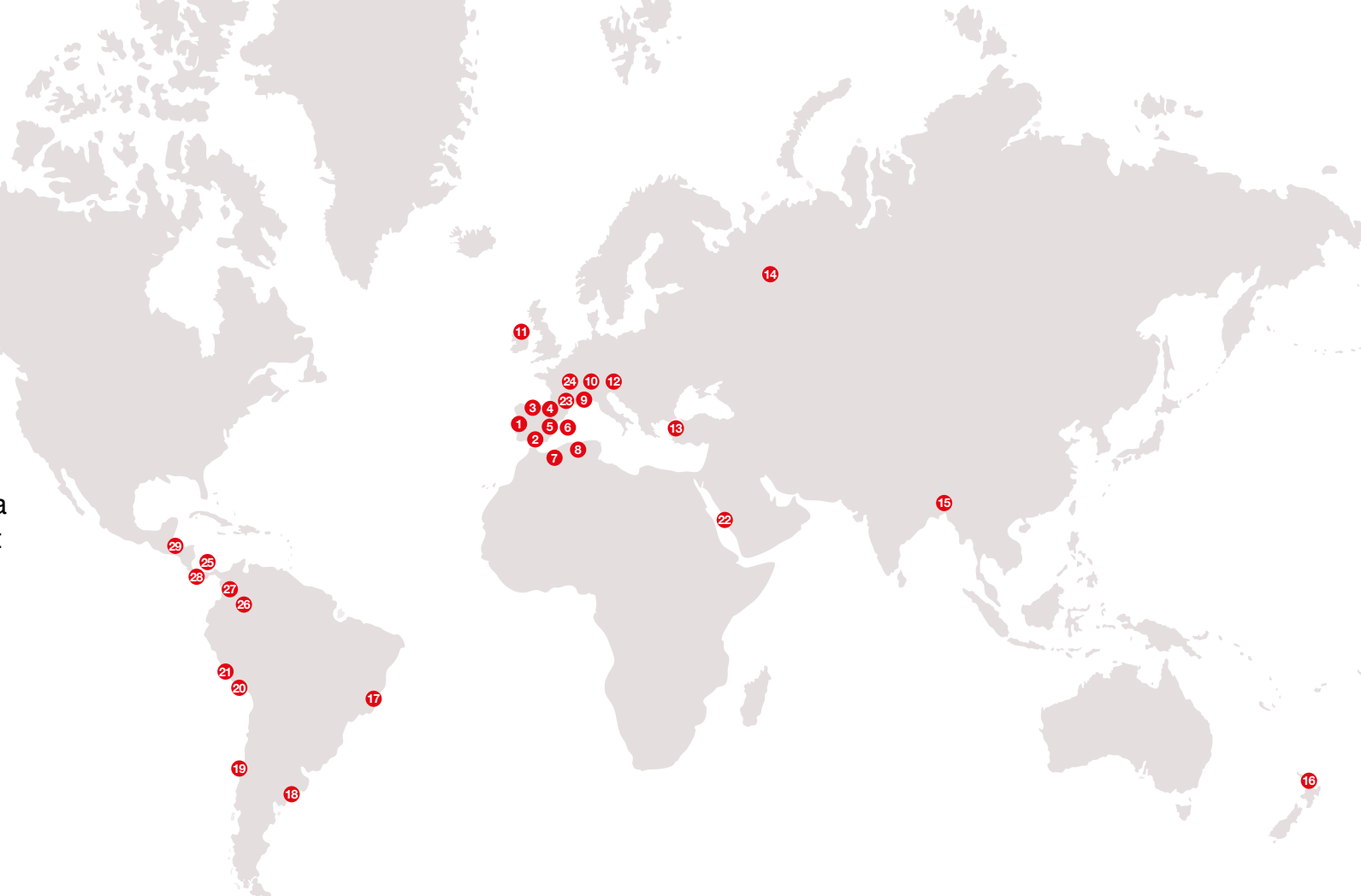
Entorns institucionals

Cal augmentar la bona reputació de TMB i aportar a la societat la participació activa en els òrgans de decisió de mobilitat impulsant propostes, incentivant o creant projectes de recerca amb altres col·laboradors i institucions, i fomentant els contactes internacionals.

2. Activitat

Què fem?

TMB Internacional té, com a objectiu, ajudar a millorar la mobilitat de les ciutats a partir dels valors de TMB com la humanització del servei, l'accessibilitat universal i la filosofia del benestar, i el desenvolupament i la responsabilitat.



Metro

- 1 Metro Porto
- 2 Metro Sevilla
- 3 Metro i accessibilitat Bilbao
- 8 Metro Alger
- 9 Metro París
- 11 Metro Dublín
- 12 Metro Viena
- 13 Metro Istanbul
- 14 Metro Iekaterinburg
- 16 Metro Auckland
- 18 Metro Buenos Aires
- 19 Metro Santiago de Xile
- 20 Metro Lima
- 26 Metro Bogotà
- 27 Metro Medellín
- 28 Metro de Panamà
- 29 Transmetro Ciutat de Guatemala



Bus

- 6 Autobusos Mallorca
- 10 Autobusos Perpinyà
- 15 BRT Bangladesh
- 17 Bus Sao Paulo
- 21 BRT Metropolità de Lima
- 22 Autobusos la Meca
- 23 Autobusos Antíbol
- 24 Autobusos Besiers
- 25 Autobusos de Panamà



Tramvia

- 4 Tramvia Saragossa
- 5 Tramvia Barcelona
- 7 Tramvia Orà

Què fem?

La tasca de TMB Internacional consisteix a compartir amb empreses i organismes de tot el món els coneixements de TMB en diferents àrees.



Modes de transport



Descarbonització



Solucions digitals



Experiència de client



2.1 Què fem?

Modes de transport.
TMB com a operador global



Metro



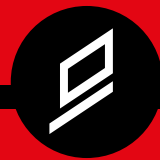
Bus



Tramvia



Telefèric



Funicular



Bus turístic



Mobilitat personal



Transport a demanda

Modes de transport.

TMB com a operador global

Metro

TMB és operador de línies convencionals i automàtiques i compta amb gran experiència en el disseny, la implementació i l'operació de línies en tots els continents.

La xarxa de **Metro de Barcelona** està formada per 8 línies més el **Funicular de Montjuïc**. En total, consta de **125,4 quilòmetres de xarxa** i **165 estacions**. D'aquestes línies, **5 són convencionals** i **3 són automàtiques**.

Amb un horari de servei ampli, actualment fan ús de la xarxa de Metro de TMB més de **278,24 milions de passatgers a l'any**, un 39% del total de passatgers de la regió metropolitana.

El **45% de la xarxa** de metro de Barcelona funciona amb trens automàtics.

Per a TMB, l'ús de la tecnologia és crucial per assolir la màxima seguretat, més flexibilitat, més fiabilitat, més eficàcia, més informació i una atenció personalitzada.

TMB assumeix el compromís de la seguretat integral en la prestació del servei, que es basa en:

- **La seguretat de les persones i les instal·lacions**
- **La seguretat de la circulació**
- **La seguretat de la plantilla**



Modes de transport. TMB com a operador global

Bus

TMB compta amb experiència en el disseny i la implementació de flotes d'autobusos. La **xarxa d'autobusos** de Barcelona està formada per **106 línies**, que, amb més de **1.100 vehicles**, representen una longitud de **839,21 km**. La xarxa d'autobús s'estructura en **línies de trams diagonals, verticals i horitzontals**, i un **quart bloc de línies amb referència numèrica**. Aquesta xarxa dona servei a Barcelona i 10 municipis de la seva àrea metropolitana.

El compromís de TMB amb la **sostenibilitat** i la millora de la qualitat de l'aire s'explica perquè té la **flota d'autobusos més neta d'Europa**. TMB té, entre els seus objectius estratègics, la migració a les energies verdes a la seva xarxa d'autobusos, la qual cosa la col·loca a l'avantguarda en aquesta matèria.

Entre el **2021 i el 2025** està **incorporant 508 autobusos de tecnologies renovables**, dels quals **223 seran elèctrics i 46 d'hidrogen**.

A més de la forta inversió en infraestructura de càrrega d'autobusos elèctrics que està fent, TMB ha impulsat la construcció i posada en servei d'una **hidrogenera oberta a l'ús públic**.

TMB, a més de voler convertir-se en un referent europeu com a empresa que gestiona la mobilitat, també vol ser un referent en responsabilitat social.



Modes de transport.

TMB com a operador global

Tramvia

TMB forma part del grup empresarial de transport públic TRAM, dedicat a l'exploració dels sistemes de tramvia de Barcelona.

El sistema del TRAM, està format per **dues xarxes**, cadascuna amb tres línies, sobre plataforma reservada i connectada amb la xarxa de transport urbà de la ciutat mitjançant diversos intercanviadors. D'una banda, el Tramvia Diagonal - Baix Llobregat o **Trambaix** i d'una altra, el Sant Martí - Besòs o **Trambesòs**.

La xarxa de tramvia de Barcelona, que actualment es troba en ampliació, compta amb **6 línies, 41 vehicles i 56 parades** i recorre **29,22 quilòmetres**. Per permetre l'accés a les persones amb mobilitat reduïda, el terra de les unitats del tramvia està rebaixat.

A més, TMB ha participat en projectes per al **tramvia de diverses ciutats**, com ara **Sevilla, Saragossa** on ha donat serveis d'assistència tècnica per posar-los en marxa i fer-ne l'operació.



Modes de transport. TMB com a operador global

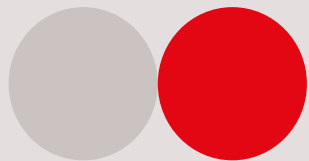
Telefèric

El Telefèric de Montjuïc és un dels serveis de transport que gestiona TMB. Es troba a la muntanya que porta el seu nom i que ofereix un servei de transport a la part més alta d'aquesta zona.

El trajecte està format per **tres parades** (inicial, intermèdia i final) i ofereix unes vistes panoràmiques úniques de la ciutat de Barcelona. El Telefèric de Montjuïc suposa un element dinamitzador per a la mobilitat d'accés i recés a la muntanya de Montjuïc.

El telefèric té una **longitud de 752 metres** i salva un **desnivell de 84,55 metres**. Compta amb **55 cabines** amb capacitat per a **vuit persones**, la qual cosa li permet desplaçar a **2.000 persones per hora**. El sistema de venda de passatges consisteix en bitllets d'anada i tornada que es poden adquirir a les taquilles o a través del comerç electrònic.

El trajecte dura aproximadament **15 minuts** sense parades. El Telefèric de Montjuïc s'ha posicionat com un element bàsic d'atracció turística dels visitants de la ciutat de Barcelona.



Modes de transport.

TMB com a operador global

Funicular

Entre els sistemes de transport que TMB opera a Barcelona també hi ha el funicular.

El Funicular de Montjuïc és un mitjà de transport públic per cable que connecta la ciutat de Barcelona amb la muntanya de Montjuïc, així com amb les instal·lacions de l'Estadi Olímpic Lluís Companys, que se situa en aquest emplaçament.

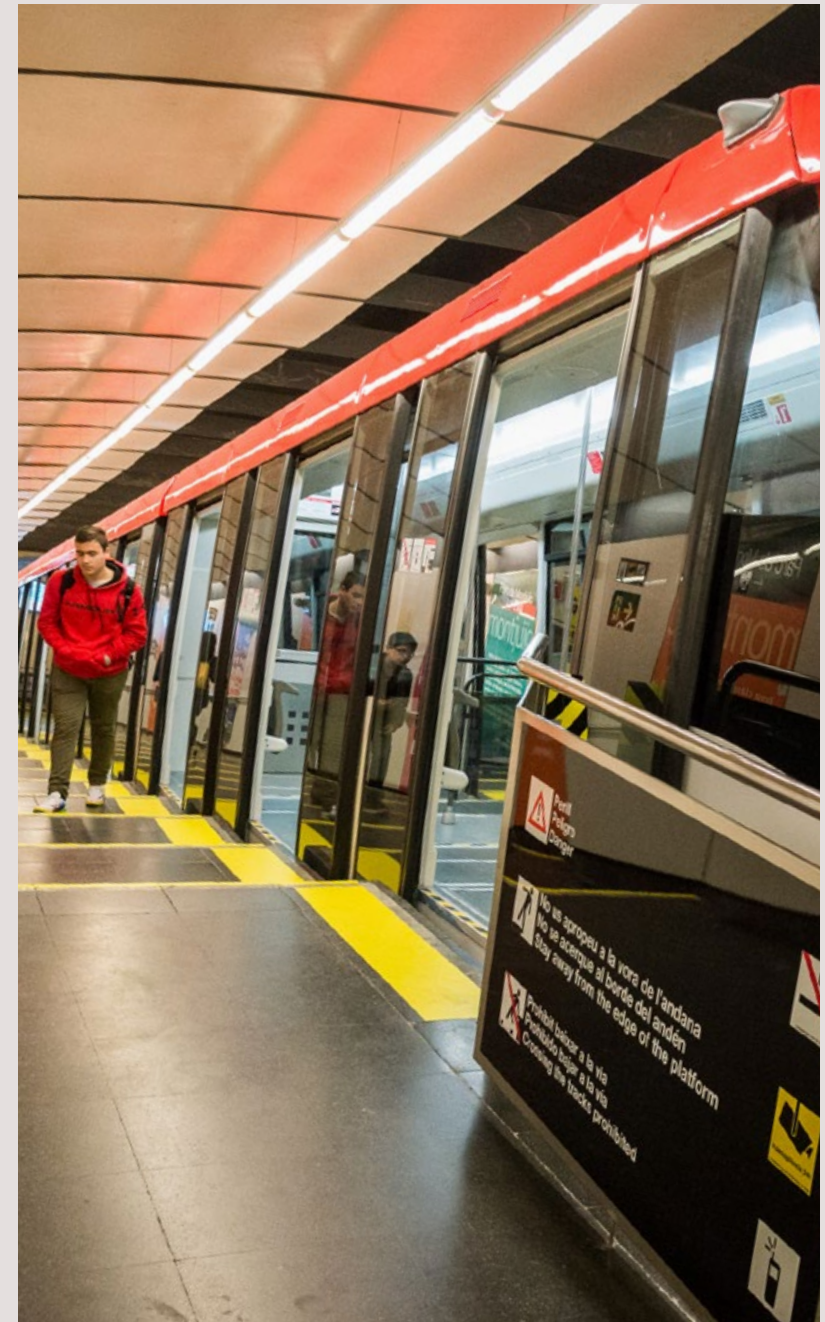
El sistema consta de **dues estacions**: la més propera a la ciutat està integrada a l'estació del metro de Barcelona de **Paral·lel**, a una **altitud de quatre metres sobre el nivell del mar**, on té correspondència amb les línies L2 i L3.

La segona estació es troba integrada a l'**avinguda de l'Estadi** del Parc de

Montjuïc, a una **altitud de vuitanta metres** sobre el nivell del mar. Des d'aquesta estació es pot accedir al telefèric de Montjuïc, el qual comunica amb el castell.

El **pendent mitjà del recorregut és d'un 10,1%, amb màxims d'un 18%**. La major part del recorregut es fa de manera coberta, a excepció dels últims metres, que es fan a l'aire lliure. Totes dues estacions estan adaptades a persones amb mobilitat reduïda. El funicular és capaç de transportar aproximadament **8.000 passatgers per sentit i hora**.

El funicular forma part del **sistema integrat de tarifes** i el bitllet té el mateix preu que el d'un viatge de metro o autobús.



Modes de transport.

TMB com a operador global

Bus turístic

TMB ofereix, també, el servei de Bus Turístic, el Barcelona Bus Turístic (BBT), per millorar la mobilitat dels visitants a la ciutat.

És **el transport turístic més utilitzat pels visitants de la ciutat de Barcelona**, segons els últims estudis.

Compta amb una flota de **65 vehicles de doble pis**, dels quals **13 són de propulsió híbrida**. S'ofereixen **3 rutes**, la blava, la vermella i la verda, i entre les 3 cobreixen un total de **50,6 km de recorregut** urbà amb un total de **44 parades**. En terme mitjà, aquest

mode de transport transporta cap a **4 milions de viatgers a l'any**.

El principal avantatge competitiu del Barcelona Bus Turístic radica en la seva estratègia de col·laboració amb els principals representants del mercat (Turisme de Barcelona, Gremi d'Hotelers, etc.) així com en el profund coneixement de l'operació i regularització del servei de transport d'autobusos, ja que són els mateixos professionals que regulen la xarxa de transport públic d'autobús a la ciutat de Barcelona.



Modes de transport. TMB com a operador global

Mobilitat personal

TMB és l'encarregat de la gestió del sistema de **bicicletes compartides de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (Ambici)**, que permet una cobertura de primera i última milla amb el transport públic.

El projecte arribarà a posar a disposició fins a **2.600 bicicletes elèctriques** en **236 estacions d'aparcament**, i estarà **integrat amb el sistema de transport públic col·lectiu** de la metròpolis, per facilitar la intermodalitat amb altres mitjans de transport, com el Bus Metropolità, el metro, el tramvia o el ferrocarril, entre d'altres.

El servei de bicicleta pública metropolitana millora la capil·laritat amb la xarxa de transport de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Organitza els diferents nodes de transport tot millorant la intermodalitat i creant espais públics de qualitat en els quals hi hagi transferència de viatgers entre els diferents eixos. Les principals característiques del servei són:

- **Bicicletes 100% elèctriques**
- **Estacions modulables** amb ancoratge fix
- **La recàrrega es fa en les mateixes estacions**
- Sistema d'accés format per diversos mètodes com la **lectura òptica a través d'una aplicació mòbil**
- **Manteniment i logística ideats** per mantenir els equips en un **grau òptim de funcionament** i un **reequilibri entre l'oferta i la demanda** a les estacions



Modes de transport.

TMB com a operador global

Bus a demanda

El Demand Responsive Transit o DRT és una nova **forma de transport de proximitat** més sostenible i intel·ligent que funciona a demanda i s'adapta a les necessitats del passatger. TMB compte, entre els seus serveis, amb el 'Bus a demanda', que funciona des del 2018 a la ciutat de Barcelona.

Les parades són fixes i es generen recorreguts compartits amb altres usuaris amb necessitats similars. Els **horaris de pas es calculen en funció de les peticions**. L'usuari indica l'hora en què vol viatjar, la parada on pujarà, la parada on baixarà i quantes persones hi viatjaran. El bus no té un recorregut fix, sinó que un **algorisme calcula la ruta més curta** possible per connectar les parades sol·licitades.

El 2018, TMB va fer una prova pilot d'elMeuBus a la Torre Baró, i el 2021 es va decidir ampliar aquest servei a una àrea més extensa. En el seu pla estratègic 2025, TMB manifesta el seu propòsit **d'estendre el Bus a Demanda a més zones i barris, fins a 20 línies que donin servei a 50 barris**.

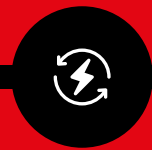
Aquest servei fa que es millori l'eficiència energètica del transport i se'n garanteixi l'accés a zones on la demanda és més baixa.



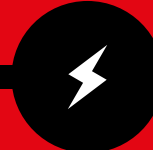
2.1 Què fem?

Descarbonització

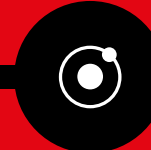
TMB contribueix a un model de ciutat sostenible mitjançant la seva oferta multimodal de transport i la descarbonització de la seva activitat. El 59% dels desplaçaments a l'àrea d'influència de TMB es fan amb la xarxa de transport operada per TMB a Barcelona.



Transició
energètica



Electromobilitat

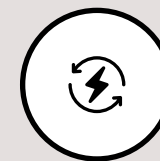


Hidrogen
verd



Canvi
climàtic i
sostenibilitat

Descarbonització



Transició energètica

TMB té l'objectiu de ser cada vegada més eficient en la generació i ús de l'energia i minimitzar les emissions contaminants a l'atmosfera.

TMB està desenvolupant una estratègia de transició energètica per a la reducció de les emissions a les xarxes que opera a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Com?

Amb la conversió progressiva de la seva flota d'autobusos en una de més sostenible

Està prevista la introducció de 410 autobusos de diferents tipus (46 d'hidrogen, 210 d'elèctrics, 154 d'híbrids de GNC), i 120 vehicles elèctrics per a la renovació de la flota auxiliar (cotxes, furgonetes) abans del 2024.

Promovent les sinergies entre Metro i Autobusos

Per exemple, els carregadors de dues de les cotxeres dels autobusos es proveiran d'electricitat procedent de les subestacions receptores de dues línies de Metro (9 i 10).

Consumint energia verda

Des del 2016, tota l'electricitat de baixa tensió adquirida per TMB prové de fonts renovables amb garanties d'origen (GdO). A més a més, des del 2018, tota l'electricitat d'alta tensió també és de fonts renovables.

La reducció contínua del consum d'energia i dels costos energètics de l'explotació i el manteniment actuals són de gran importància per aconseguir els objectius en matèria de transició energètica.

Com?

Reduint el consum específic dels trens, autobusos i equips

Aconseguint els preus més barats en energia i potència

Fent servir fonts verdes complementàries

Dissenyant adequadament per contenir/reduir els costos de manteniment i explotació

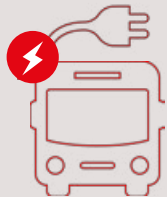
Recuperant energia

Un dels objectius principals és la reducció del consum energètic en el metro en un 6% mitjançant l'aplicació de tecnologies que permetin la recuperació de l'energia generada pels trens.

Descarbonització

Electromobilitat

Per a TMB, avançar cap a una flota de vehicles sostenibles és un pas important en la lluita contra el canvi climàtic. Aquest objectiu està recollit en el seu Pla Estratègic 2025, que preveu la incorporació de 410 autobusos d'energies netes.



Objectius de TMB en matèria de mobilitat elèctrica

TMB treballa per aconseguir un model de subministrament d'electricitat eficient i econòmicament sostenible. A més a més, això és fonamental per al compliment de les noves normatives emergents, actualment en fase de transició.

TMB aposta per la utilització de la infraestructura elèctrica del metro en horaris complementaris (recàrrega nocturna) i l'aprofitament d'aquesta energia.

En els seus 15 anys de vida útil, els autobusos elèctrics aconsegueixen importants reduccions pel que fa als autobusos dièsel: 1 t de CO₂, 540 kg de NO_x i 6 kg de PM.

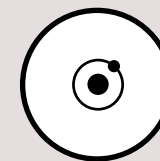
Actuacions principals del Pla d'Electrificació de la Flota d'autobusos

- Adquisició de 210 autobusos elèctrics de diferents tipologies (midi, estàndard, articulat, doble pis) en el període 2021-2024
 - Adquisició de 120 vehicles elèctrics per a la renovació de la flota auxiliar (turismes, furgons, tallers mòbils)
 - Creació de la infraestructura de càrrega d'autobusos elèctrics i la infraestructura de potència i subministrament d'energia
- Gestió i optimització dels processos de càrrega i dels consums d'energia
- **Aprofitament de la infraestructura elèctrica de Metro** en horaris complementaris (càrregues nocturnes)
 - Subministrament elèctric d'alta tensió i **electrificació de 3 cotxeres**
 - Carregadors al carrer per **càrrega d'oportunitat** en certes línies (H16, H12, V15)



H16 La primera línia d'autobusos de Barcelona que es converteix en 100% elèctrica amb càrrega d'oportunitat.

Descarbonització



Hidrogen verd

El 2022, TMB ha incorporat els primers 8 autobusos d'hidrogen a la seva flota.



Els primers autobusos d'hidrogen de TMB

TMB està fent una forta aposta pels autobusos d'hidrogen, i per això ha planificat l'adquisició de 46 vehicles d'aquest tipus fins al 2025. D'aquesta manera, diversifiquem les nostres fonts d'energia renovable.

Els 8 autobusos adquirits per TMB són del model H2 City Gold LHD de Caetano Bus, de 12 metres de longitud, i el seu nucli tecnològic és la pila de combustible, de la firma japonesa Toyota, de 60 quilowatts. La motorització i la part electrònica l'aporta Siemens.

El fabricant calcula un consum diari de 20 kg d'hidrogen i una autonomia de 300 km.



La hidrogenera

TMB ha promogut, mitjançant un concurs públic, la creació de la infraestructura necessària per alimentar els autobusos d'hidrogen. Es va adjudicar a Iberdrola, que va crear la primera planta pública a Espanya de subministrament d'hidrogen verd.

En una primera fase, subministrarà 51 tones a l'any d'hidrogen verd d'origen renovable als autobusos de TMB, i també prestarà servei a altres empreses de l'entorn. La infraestructura actual permet proveir a més d'un centenar d'autobusos.

És la primera vegada que al país es genera aquest tipus de vector energètic renovable per a ús comercial i amb capacitat de flota, la qual cosa fa que TMB i Iberdrola siguin pioners en la descarbonització de la mobilitat urbana pesant.

Per què hidrogen verd?

- Permet a TMB situar-se en el lideratge tecnològic.
- Aporta una experiència en mobilitat sostenible a la societat.
- L'hidrogen és una solució viable tècnicament que millorarà la seva competitivitat en els anys que venen.
- Dona solució a les limitacions de pes, autonomia i temps de càrrega del bus elèctric.
- Suposa una reducció important del pes de les bateries.



Descarbonització



Canvi climàtic i sostenibilitat

TMB treballa cada dia per promoure la sostenibilitat a les ciutats en les quals treballa.

Com?

Aprofitant aigües freàtiques del metro per al reg de parcs i jardins de la ciutat o altres usos

Posem a la disposició de les administracions el 25% del total d'aigües freàtiques que hi ha en la xarxa de metro per al seu aprofitament: 72,47 litres/segon, equivalent a l'aigua que consumin 60.000 barcelonins cada dia.

Reduint el consum d'aigua de les instal·lacions de transport

Del 2017 al 2021, hem aconseguit disminuir el consum d'aigua en un 10%. De cada 10 litres que fem servir quan rentem busos i metros, en reutilitzem 8.

Reduint el consum d'energia amb la incorporació de tecnologies innovadores

Aquest consum s'ha reduït, del 2017 al 2021, en més de 36 milions de kWh, la qual cosa equival a l'energia que consumeixen 4.500 llars durant tot un any.

Ambientalitzant les compres de materials, de flotes, de productes i serveis

Amb la definició i incorporació de criteris ambientals en el procés de compra

Fent campanyes de sensibilització, formació, comunicació

Dins i fora de l'empresa

Optimitzant la producció i la gestió de residus

Separem més de 65 tipus de residus. Del 2017 al 2021, hem reduït el 16% els residus generats.

Implantant un Sistema de Gestió Ambiental i Energètic basat en les normes ISO 14001 i ISO 50001

Per a la millora continuada de l'acompliment ambiental i energètic de l'organització i com a garantia del compliment de la normativa ambiental, tot superant anualment una auditoria interna i externa.



2.1 Què fem?

Solucions digitals-tecnologia aplicada

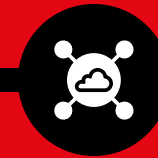
TMB és una empresa referent en l'àmbit tecnològic aplicat a la mobilitat. L'operació òptima del transport públic s'aconsegueix gràcies a la contínua innovació i la bona gestió dels sistemes avançats de tecnologia dels quals disposa.



Digitalització,
automatització
de processos i
sensorització



Big data
analysis



Canals digitals

Solucions digitals-tecnologia aplicada



Digitalització, automatització, sensorització

Smart Motors - Davana

TMB actualment és un gran usuari de noves aplicacions de digitalització. Des del 2014, TMB és accionista de Smart Motors (Thinking Forward XXI, SL), empresa creadora de la plataforma de digitalització DAVANA.

El ventall de solucions aplica noves tecnologies per generar valor agregat a partir de la supervisió de diferents actius crítics i millorar l'operació i la gestió d'avaries.

Destacats

- Mitjançant l'ús de dispositius sensors, s'obté un control exhaustiu en temps real de l'estat de la maquinària ferroviària i les seves instal·lacions.
- Integració de desenvolupaments tecnològics per a la millora del servei i de la presa de decisions
- La plataforma DAVANA facilita les tasques de manteniment preventiu i redueix el temps de reacció en cas d'avaría
- Aquesta tecnologia proporciona un increment de la seguretat, informació precisa i en temps real i digitalització amb una plataforma flexible, escalable i integradora

Funcionalitats

- Monitoratge i control de diferents elements de l'àmbit de la senyalització (paràmetres elèctrics, circuit de via, fosa de senyals...)
- Monitoratge d'elements de la infraestructura, com l'auscultació automàtica de via i el desgast de carril, mesures d'acceleracions vertical embarcada, mesurament de temperatura de carril, amb sensor fix i embarcat, mesurament d'obertura d'espasí, sensació tèrmica en túnel, monitoratge ponts, condicions ambientals viaducte
- Digitalització de la flota de material mòbil
- Geolocalització, planificador de manteniment automàtic, anàlisi de condició de diferents elements
- Operació: recompte de persones, monitoratge de confort, digital "twin" de pupitre de conducció en temps real
- Informació al passatger

Aplicació

- Tecnologies com la Intel·ligència Artificial, l'IoT Analytics o el 5G ajuden al desenvolupament dels sensors i a la comunicació d'aquests amb la plataforma creada, per a una digitalització completa del servei de trens.
- Aquesta tecnologia, juntament amb una bona explotació del Big Data, permet disposar de totes les dades necessàries a temps real, canalitzar-los, canalitzar-los i racionalitzar-los, amb l'objectiu d'aconseguir la màxima excel·lència i eficiència en el servei.

 <https://brochure.smartmotors.app/books/lotv/#p=8>

Solucions digitals-tecnologia aplicada



Big Data Analysis

Counterest - Pulse

El sistema desenvolupat per COUNTEREST (PULSE) permet detectar en temps real el volum de passatgers que hi ha a les andanes, els vestíbuls, l'interior de trens, etcètera, a partir de l'ús d'imatges d'un circuit tancat de televisió (CCTV) i del Deep Learning, subconjunt de tècniques d'intel·ligència artificial. Amb les dades d'ocupació, els responsables d'operacions poden prendre mesures correctives al moment, així com planificar serveis futurs.

Destacats

- Les càmeres situades a les andanes, els passadissos, els vestíbuls i els vagons permeten analitzar el comportament dels usuaris, hores de més afluència, trajectòries, etc. Les dades són fiables i permeten una organització eficient sobre la informació que es vulgui
- El sistema permet que s'hi puguin aplicar canvis al moment per adaptar-ho millor a les necessitats o donar-li nous usos (tracking)
- La plataforma DAVANA facilita les tasques de manteniment preventiu i redueix el temps de reacció en cas d'avaria
- COUNTEREST PULSE està dissenyada amb una arquitectura modular escalable que permet una implementació ràpida tant en ubicacions noves com en la personalització del tipus de supervisió que es vulgui

Funcionalitats

- Aplicació de la Intel·ligència Artificial (IA) en els sistemes de videovigilància per proporcionar informació valuosa per a la presa de decisions empresarials: comptatge de persones, explotació i planificació de flotes, gestió de cues, etc.
- Aquestes dades permeten planificar l'oferta segons previsions de passatgers o adaptar-la segons l'afluència en temps real
- Les dades permeten prendre decisions en temps real i també fer projeccions a curt, mitjà i llarg termini d'una manera ràpida i senzilla per anticipar-se a qualsevol situació

Aplicació

Sistema instal·lat a les **estacions** de les línies **L1 i L5** del Metro de Barcelona: **150 andanes i vestíbuls i 50 trens**



Solucions digitals-tecnologia aplicada



Canals digitals

Una aposta de futur

CADA VEGADA MÉS, ELS NOSTRES CANALS DIGITALS SÓN PART DEL SERVEI QUE OFERIM

- Cada vegada hi ha més clients que requereixen serveis digitals per planificar el transport, mentre viatgen per estar informats o per comprar o validar els seus bitllets.
- Els usuaris digitals són exigents i requereixen a més serveis personalitzats que minimitzin l'esforç i aportin valor a l'ús del transport públic i a les seves activitats diàries.
- Per fer-ho, TMB compta amb canals web i app que ofereixen al client serveis digitals i una experiència omnicanal a través del perfil d'usuari.

LES BASES DE L'ENTORN DIGITAL

- Tenim una tecnologia que dona suport a serveis digitals.
- Tenim un equip multidisciplinari especialitzat (màrqueting digital, gestió de productes digitals, analistes i tecnòlegs)
- Tenim una metodologia (Agile) que dona suport a la creació i evolució segons les necessitats de negoci i dels nostres clients en cada moment. Aplega visió de negoci, visió funcional i visió tècnica en treball iteratiu amb equips especialitzats. Això ens permet materialitzar més ràpidament (disminució del “time to market”) que amb les metodologies de cascada clàssiques.
- Tenim un pla d'estratègia digital que defineix objectius i les estratègies per aconseguir-los (mescla de canals, objectiu de cadascun, etc.)

Tot això es materialitza en la creació i gestió de canals digitals (webs, apps, xarxes i altres eines de màrqueting digital), que són la clau de la consecució d'objectius de l'empresa (comunicació efectiva i personalitzada), traslladar ingressos de fora de línia a ingressos en línia (venda i “ticketing” digital), posicionament digital, potenciar la imatge de companyia, etc.

ELS NOSTRES CANALS DIGITALS

A TMB gestionem nombroses webs i els seus subdominis, comerç electrònic i aplicacions mòbils, algunes dirigides al públic general o a segments més concrets com el turístic:

- www.tmb.cat
- Barcelonabusturistic.cat
- Telefericdemontjuic.cat
- Catalunyabusturistic.com
- Holabarcelona.com
- [TMB App](#)
- [App Hola Barcelona \(pròximament\)](#)
- [App Barcelona Bus Turístic](#)
- [App El Meu Bus](#)
- [TMB GO](#)

UNES QUANTES XIFRES

Dades sobre consum de web i app de TMB (juny 2022):

TMB.CAT

- 983.000 sessions
- 594.000 usuaris únics
- 260.000 € de facturació

TMB App

- 44.123 descàrregues
- 1.100.000 sessions
- 233.000 usuaris únics
- 878.000 € de facturació



2.1 Què fem?

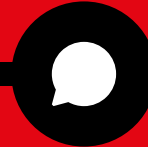
Experiència de client



Accessibilitat



Mobilitat inclusiva



Journey map



Transports d'oci

Experiència de client



Accessibilitat

El 2010 es va elaborar el Pla Director d'Accessibilitat Universal de TMB amb la col·laboració de diverses organitzacions de persones amb diversitat funcional.

TMB compta amb una Oficina Tècnica d'Accessibilitat Universal que gestiona l'accessibilitat des d'una perspectiva tècnica, transversal i integrada amb la resta de l'empresa.

Infraestructures

TMB gestiona i adapta els serveis i les infraestructures de transport per eliminar totes les barreres i aconseguir l'accessibilitat universal. Amb més de 100 anys d'existència, esperem arribar al 100% d'estacions accessibles en el període 2025-2026. A més, tota la xarxa compta amb recorreguts tàctils a les màquines expenedores (totes amb navegació per veu), torniquets i andanes accessibles, i pals SOS. La xarxa d'autobusos també compta amb nivells òptims d'accessibilitat, que permeten un ús autònom i còmode per a tothom: vehicles de terra baix, amb inclinació lateral i rampes retràctils, senyals acústics i lluminosos, normes de prioritat d'ús i espais reservats, etc.

Solucions digitals

SISTEMA NAVILENS

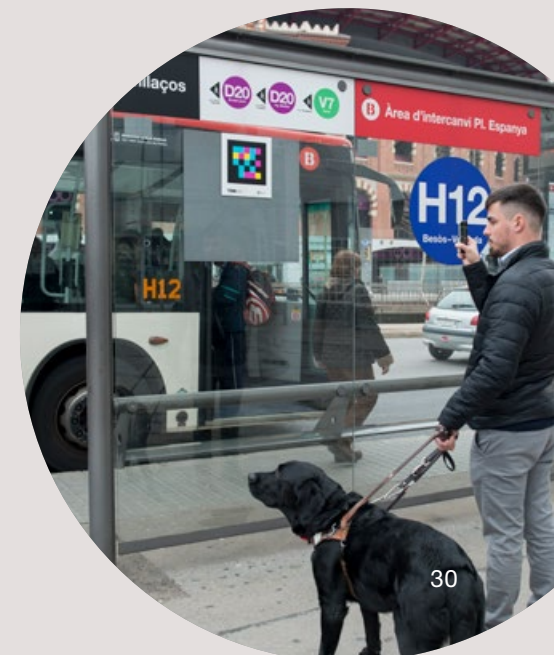
Etiquetes intel·ligents que posen, a la disposició de les persones amb discapacitat visual, la senyalització i la informació dels serveis de metro i autobús mitjançant la lectura de les etiquetes a través de l'aplicació del dispositiu mòbil. Actualment, el sistema funciona a tota la xarxa d'autobusos i a totes les estacions de la xarxa de metro.

TMB APP ASSISTENT A LA PARADA DE BUS

Ajuda a localitzar l'autobús i a accedir-hil, ja que permet identificar la línia a la qual pertany l'autobús que s'acosta a la parada. A més a més, l'usuari pot enviar un missatge al conductor per fer-li saber que a la pròxima parada hi ha una persona amb discapacitat visual que vol pujar al vehicle. (TMB + Institut Municipal de Persones amb Discapacitat)

Formació i auditories de qualitat

TMB dona una gran importància a la formació: fer que el personal de la xarxa d'Autobusos i Metro tingui coneixements i eines per a una correcta atenció als usuaris amb discapacitat, amb la finalitat de millorar l'accessibilitat al servei de transport públic.



Experiència de client



Mobilitat inclusiva

TMB compta amb un Projecte Global per a la inclusió i contra l'assetjament sexual en el transport públic.

Abasta les cinc àrees següents:

- Perspectiva de la discapacitat
- Perspectiva d'origen o cultura
- Perspectiva de gènere
- Perspectiva generacional
- Perspectiva de diversitat sexual i identitat de gènere

Responsabilitat social

Les polítiques de responsabilitat social de TMB són un exemple internacional en la lluita contra les agressions sexuals i la LGTBI-fòbia, com demostra el premi que l'empresa ha rebut recentment de la Unió Internacional del Transport (UITP) en matèria de diversitat, inclusió i igualtat de gènere, pel seu Projecte Global per a la inclusió i contra l'assetjament sexual en el transport públic.

Perspectiva de gènere

Un dels objectius d'aquest projecte és incloure la perspectiva de gènere dins de l'organització, com a empresa de transport públic. TMB ha desplegat plans d'igualtat per a la representació legal del personal, la promoció del talent femení i la incorporació de les dones a l'organització en tots els nivells i a tota mena de llocs de treball.

Prevenió de l'assetjament per raó de gènere i la LGTBI-fòbia

TMB també ha desenvolupat i està aplicant protocols contra l'assetjament per raó de gènere i la LGTBI-fòbia per als usuaris de les xarxes de TMB.

Algunes de les mesures que hem pres per garantir un servei inclusiu són la instal·lació de càmeres amb transmissió en temps real a tots els trens de la xarxa de metro per a l'any 2025, i la millora de la il·luminació de les instal·lacions. Tots els autobusos també comptaran amb videovigilància en línia a través d'un projecte que ja està en marxa.



Experiència de client



Journey map

La visió del client com al centre de totes les accions porta a estudiar la satisfacció del client de manera recurrent a través de diverses eines:

Estudis de frau

Solució desenvolupada internament per TMB que permet calcular el nivell de frau a la xarxa de Metro i de Bus. Únicament s'externalitza el treball de camp, per la qual cosa la propietat intel·lectual de l'estudi és de TMB. És una eina robusta, adoptada per tota l'organització des de fa més de 15 anys, que aporta fiabilitat de les dades, i granularitat pel que fa a línia i unitat de negoci.

Estudis de mesurament de la qualitat dels serveis prestats

Estudi operatiu des de l'any 2006, íntegrament definit per TMB, que permet tenir indicadors de la qualitat objectiva del servei que es presta als clients a les xarxes de Metro i Bus. El sistema consisteix a crear uns quadres de comandament amb el seguiment dels indicadors de qualitat definits, que en permeten l'avaluació i seguiment i la

identificació de possibles oportunitats de millora i d'accions correctives per a la millora continuada. També permet la certificació en la normativa de qualitat UNE-13816.

Estudis de satisfacció i experiència dels clients

TMB articula anualment aquests estudis en les xarxes de Metro i Bus amb 4.000 enquestes realitzades presencialment als clients. Aquests es duen a terme a través de la base de dades dels clients digitals de TMB (JoTMBé). D'aquestes dades s'obtenen informes anuals de satisfacció dels clients de la xarxa de Metro i Bus, per unitats de negoci, i un quadre de comandament amb indicadors de satisfacció del client mensuals de cada etapa del viatge per a Metro i Bus.

Enquestes segmentades a través de les etiquetes ddtags i l'aplicació TMB Go

És una nova tecnologia (etiquetes ddtags) que permet fer enquestes en el moment del viatge, en temps real, per conèixer la satisfacció dels clients en el moment del viatge. D'aquesta manera, es poden conèixer els punts de dolor que té el client dels nostres productes i serveis per poder corregir-los i oferir una millor experiència de client i fidelitzar l'usuari.



Experiència de client



Transports d'oci

Els serveis per al turisme tenen en compte els 360 graus de l'experiència del turista en la seva visita a la ciutat de Barcelona.

Els serveis principals són:

- Productes específics “hop on – hop off”: Barcelona Bus Turístic
- Abonaments que permeten l'ús de metro, autobús, ferrocarril, funicular, tramvia i trens de Rodalies: Hola Barcelona Travel Card
- Cable: Telefèric de Montjuïc
- Barcelona Night Tour Bus
- Barcelona Christmas Tour
- Catalunya Bus Turístic

Abonaments específics per als turistes: Hola BCN Travel Card

Els títols Hola BCN Travel Card suposen una font d'ingressos molt important per a la companyia i permeten que s'incrementi l'ús de transport públic en hora vall.

El principal assoliment competitiu ha estat l'increment de les vendes d'aquest tipus de títols de manera molt significativa, partint dels 11 milions d'euros l'any 2012 i que actualment factura prop de 32 milions d'euros.

El Barcelona Bus Turístic (BBT)

Ofereix una solució de transport per al client visitant i li permet conèixer la ciutat de Barcelona mitjançant tres rutes alternatives. Aquestes tres rutes circulen a prop dels principals monuments i ubicacions de la ciutat de Barcelona, cosa que ofereix una experiència integral al visitant de Barcelona.

- El visitant pot pujar-hi i baixar-ne i intercanviar de línia tantes vegades com vulgui durant la validesa del títol. D'aquesta manera, s'ofereix un servei flexible i adaptat a les necessitats del client.
- El servei està format per un conductor d'autobús i un guia que fa les funcions de recepció, venda i explicació del recorregut. Tots els autobusos disposen d'un sistema d'audioguies amb 18 idiomes incorporats i un sistema de WIFI perquè els clients s'hi puguin connectar gratuïtament.

L'experiència 360°

TMB compta amb diferents serveis orientats al turisme que, en conjunt, generen una experiència flexible i genuïna.

Amb l'Hola BCN Travel Card s'ofereix un servei de mobilitat integral en tots els mitjans de transport de la ciutat de Barcelona (metro, bus, tramvia, tren, etc.) i fins i tot inclou el transport a l'aeroport, motiu pel qual el client s'assegura una òptima experiència del client.



Com ho fem?

Ens adaptem a les necessitats del projecte i del client en cada etapa del projecte tot adoptant diferents rols o modalitats d'implicació segons les necessitats del client.

La nostra gamma de serveis sorgeix de la voluntat de compartir el nostre coneixement en diferents àrees adaptant-nos a cada etapa del projecte —des de la seva concepció fins que es posa en funcionament— amb el grau d'implicació que el client necessiti en cada moment.

Àrees d'activitat de TMB

Modes de transport



Descarbonització



Solucions digitals



Experiència de client



Etapes del projecte



Estratègia



Disseny



Execució



Funcionament

Rols de TMB



Assessor



Fiscalitzador



Elaborador



Gestor

2.2 A cada etapa del projecte



Concepte/ estratègia

En aquest estat, es reflexiona sobre la millor estratègia per al projecte tenint en compte diferents factors. Es planteja quines són les possibles solucions i se'n justifica l'aplicació, des dels punts de vista social, mediambiental, físic, poblacional i econòmic. En aquest estadi, un escenari probable és que es contemplin encara diversos sistemes de transport, diverses solucions tecnològiques o diferents serveis futurs a l'usuari.



Projecte/ disseny

En aquesta etapa s'ha de contemplar, tenint en compte els estudis de demanda, el recorregut i les parades del sistema o dels sistemes escollits, el material rodant necessari, quantitat, la freqüència que s'oferirà, les solucions tecnològiques necessàries i els serveis a l'usuari que voldrà oferir el client.

Aquí entra la preparació dels termes de referència o plecs de condicions que s'hauran de preparar per al concurs del projecte, el sistema d'avaluació de les ofertes presentades i la seva adjudicació.



Execució/ realització

En el moment de dur a terme el projecte, és crucial que la seva execució s'ajusti exactament al que s'indica en el que es descriu en el projecte desenvolupat. TMB vetllarà perquè cada actor intervinent actui d'acord amb la visió del client i el projecte es faci fidelment sobre el terreny.



Operació/ funcionament

Un cop acabada aquesta execució, s'entra en la fase d'“**Operació o funcionament**” en la qual ha d'oferir-se ja el servei de transport tot complint amb els estàndards de qualitat, seguretat i respecte del medi ambient, i satisfent les expectatives de l'usuari i la societat.

2.3 Adaptació a diferents rols

TMB pot exercir diferents papers o rols, en funció de la intervenció que més convingui el client, segons la fase en la qual es trobi i el sistema en el qual necessita el nostre servei.



Rol d'assessor

El client vol ser l'interlocutor amb tots els agents intervinents, per la qual cosa TMB l'assessorà en tot moment sobre les opcions o els escenaris perquè sigui el client qui vagi prenent les decisions i avançant en el projecte.



Rol de fiscalitzador

El client necessita que TMB tingui un paper més intervencionista, en el qual determinades accions del proveïdor es vagin supervisant i validant en el seu nom, i rendint comptes segons una planificació acordada.



Rol d'elaborador

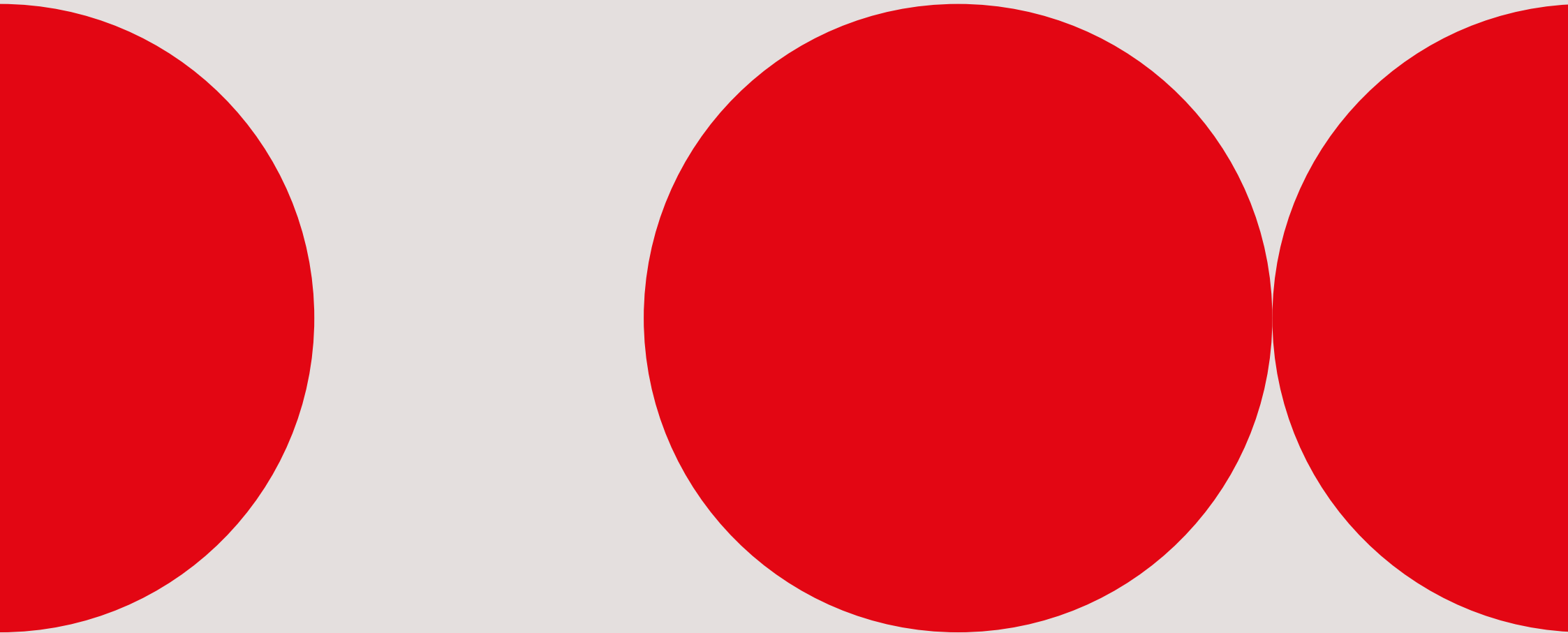
El client necessita que directament sigui TMB qui elabori totes les especificacions o els requisits que encaixin amb les seves necessitats, per la qual cosa serà directament TMB qui es responsabilitzi de la seva definició.



Rol de gestor

El client ja tindrà el projecte elaborat i necessita que TMB, atesa la seva experiència com a operador, sigui qui posi en funcionament i gestioni el sistema durant el temps que el client cregui necessari.

3. Alguns dels nostres projectes



3.1 Operació

Execució de les tasques de gestió, operació i manteniment de xarxes de transport massiu, tant en superfície com subterrànies.

Nom del projecte	Localització	Nom del client	Inici	Final	Descripció del projecte
Operació de Metro de Barcelona	Barcelona, Espanya	ATM (Autoritat de Transport Metropolità de BCN)	1924	Actual	5 línies convencionals
Operació de Metro de Barcelona	Barcelona, Espanya	ATM (Autoritat de Transport Metropolità de BCN)	2009	Actual	3 línies automàtiques
Operació de Bus de Barcelona	Barcelona, Espanya	ATM (Autoritat de Transport Metropolità de BCN)	1922	Actual	Més de 1.100 autobusos i de 2.600 parades.
OiM Busos Perpinyà	Perpinyà, França	Agglo Perpignan	2011	2022	Operació de busos àrea metropolitana de Perpinyà, 250.000 habitants
OiM busos Besiers	Besiers, França	Communauté d'Agglomération Béziers	2019	2028	Operació bus: transport públic urbà de viatgers i construcció d'una cotxera d'autobusos, renovació de flota de gas
OiM busos Antibol	Antibol, França	Agglo Antigol	2015	2019	Transport urbà àrea Antibol, 30 línies, transport escolar, TAD



3.1 Operació



Operació Metro de Barcelona i la seva Àrea Metropolitana

Com a operador del Metro de Barcelona, TMB manté uns alts estàndards de qualitat i autoexigència per donar un servei excel·lent. L'objectiu de Metro de Barcelona per a l'any 2025 és donar una millor oferta en les millors condicions. Per a això, es preveuen les millores següents:

- Posada en servei del tram central de la Línia 9/10
- Ampliació de la línia L1 a Badalona amb 2 estacions noves
- Ampliació de la línia L3 a Esplugues de Llobregat amb 2 estacions noves
- Ampliació de la línia L4 a Barcelona amb 3 estacions noves
- Incorporació de 96 trens nous per a ampliacions de xarxa, i aconseguir millorar freqüències, innovacions tecnològiques i informació a l'usuari
- 100 % d'estacions i intercanviadors accessibles



Transport públic Antíbol França 2015-2019

La societat formada per TMB i Vectalia (grup d'empreses de transport i serveis amb seu a Alacant) va guanyar el concurs per operar el transport urbà i escolar amb autobusos a l'àrea urbana d'Antíbol. La xarxa que es gestionarà està integrada per 30 línies urbanes i 58 de transport escolar, i d'un servei a demanda.



3.1 Operació



Operació de busos àrea metropolitana de Perpinyà

TMB, juntament amb Vectalia, assumeix durant deu anys l'operació del transport urbà a l'àrea metropolitana de Perpinyà.

L'aportació de TMB al grup adjudicatari és fonamentalment la seva experiència com a operador d'una gran xarxa de transport intermodal i el coneixement a les àrees específiques següents:

- Anàlisi i definició de les infraestructures necessàries — parades, prioritat semafòrica, accessibilitat— per a l'operació d'una xarxa de transports.
- Anàlisi i definició de les necessitats de material mòbil i dels tallers per mantenir-lo.
- Definició dels elements bàsics en l'operació, les línies d'alt nivell de servei, els continguts de la formació del personal operatiu, la selecció, etc.
- Definició i desenvolupament de la política de màrqueting, informació i comunicació al viatger, enquestes en origen/destinació, anàlisi i explotació de dades, etc.



Transport públic comunitat Besiers

La xarxa de transport públic d'aquesta àrea urbana del sud de França, formada per 60 vehicles, presta servei a 125.000 habitants. El contracte té, com a data d'inici, l'1 de gener del 2019 i se'n preveu una durada de 10 anys.

Durant el procés de licitació, en el qual van participar importants empreses europees, la proposta del tàndem Vectalia i TMB va destacar pel fet de plantejar una nova oferta de transport públic:

- Compromís en matèria de transició energètica, que inclou la compra de 33 autobusos de gas natural, basant-se en l'experiència de TMB en l'operació en una gran ciutat amb més de 400 vehicles que fan servir aquest combustible.
- Creació d'una imatge comercial nova que inclou un canvi d'identitat visual i posar en marxa nous sistemes d'informació i atenció al client, com una nova oficina comercial al centre de la ciutat, un punt d'informació en els viatges nou, un web nou, una botiga en línia i una aplicació mòbil amb la possibilitat de validar el bitllet a través del telèfon.
- Plantejament d'una estratègia econòmica que consisteix en una nova gamma de preus per reforçar la fidelització: un exercici de revisió de les tarifes que busca incrementar la fidelització dels clients i posa especial interès en els col·lectius socials més desfavorits amb tarifes adaptades.

3.1 Operació



Operació autobusos Barcelona i Àrea Metropolitana

TMB ha estat el principal operador de la xarxa d'autobusos de Barcelona des de fa més de 100 anys i es manté en constant evolució per ser sempre a l'avantguarda. En el futur pròxim, es preveuen les millores següents:

- Extensió del bus a demanda en 20 línies de proximitat per donar servei a 50 barris
- Millora de l'eficàcia de la xarxa de Bus: aconseguir un increment del 10% de la velocitat comercial en les principals línies i eixos que afecten el 85% dels clients, mitjançant la implantació de millores com la prioritat semafòrica, la creació de més carrils bus, la millora de les vies, etc.
- Projecte pilot de bus d'última milla amb vehicle autònom al polígon industrial de la Zona Franca
- Incorporació de 508 autobusos nous de tecnologies netes, dels quals 233 seran elèctrics i 46 d'hidrogen
- Aposta per l'hidrogen verd, amb l'impuls a la construcció i posada en servei d'una hidrogenera oberta a l'ús públic a la Zona Franca
- Nova cotxera verda de la Zona Franca, per a 550 vehicles, digitalitzant la gestió i les operacions, l'eficiència energètica i la utilització d'energies renovables



3.2 Operació a l'ombra

Acompanyament integral en tot el procés, des de la concepció del sistema i definició d'especificacions tècniques, organitzatives i operacionals, elaboració del model d'operació i plans associats, reclutament i formació fins a l'execució o supervisió de les proves del sistema i marxa en blanc.

Nom del projecte	Localització	Nom del client	Inici	Final	Descripció del projecte
Serveis de gerència de Projecte i Assistència Tècnica a l'exploració de L1 Metro Panamà	Ciutat de Panamà, Panamà	Metro Panamà	2010	2014	Posada en marxa i posterior operació de la Línia 1 del Metro de Panamà
Serveis de gerència de Projecte i Assistència Tècnica a l'exploració de L2 Metro Panamà	Ciutat de Panamà, Panamà	Metro Panamà	2014	2019	Posada en marxa i posterior operació la línia 2 del Metro de Panamà
Assistència tècnica, disseny ampliació Metro Dublín	Dublín, Irlanda TII	TII (Transport Infrastructure Ireland)	2017	2018	Assistència tècnica visió operador
Bus la Meca	La Meca	Modern Bus Company Limited	2017	2027	Assessorament en els Serveis d'adquisició, operació i manteniment del Programa de Transport Públic de la Meca.
Metro Auckland	Nova Zelanda	KiwiRail	2020	2020	Disseny de centre de control que integra operadors de metro i tren



3.3 Assessoria en operació i manteniment

Serveis de consultoria especialitzada en operació i manteniment de xarxes de transport massiu, tant en superfície com subterrànies.

Nom del projecte	Localització	Nom del client	Inici	Final	Descripció del projecte
Metro de Porto	Porto, Portugal	Metro do Porto - Ensitrans - SENER	2008	2009	Assistència tècnica
Supervisió i control operació L1 Metro de Sevilla	Sevilla, Espanya	Agencia Obra Pública Junta Andalucía	2009	2012	Assistència tècnica a l'operació del Metro de Sevilla de 18 km i 22 estacions
Assistència tècnica de la gestió del Tramvia de Saragossa	Saragossa, Espanya	Ayto. de Zaragoza - Tranvía Zaragoza	2011	2025	Control i fiscalització de l'operació del tramvia de Saragossa de 25 parades i 12 km
Transport urbà sostenible de Greater Dhaka (Bangladesh)	Greater Dhaka (Bangladesh)	Govern de Bangladesh- ALG, SAU	2012	2016	Desenvolupament d'un sistema de transport sostenible de superfície
SITP Cuenca	Cuenca (Equador)	GAD Municipal del Cantón de Cuenca	2013	2014	Sistema tarifari integrat de transport públic massiu per al cantó de Cuenca
BRT Astana	Astana (Kazakhstan)		2014	2014	Assessorament tècnic del projecte executiu de BRT Bus
Assessoria Línies 3 i 6 de Metro de Santiago de Xile	Santiago de Xile	Metro de Santiago	2014	2016	Assessoria especialitzada en disseny i implementació de l'operació de les línies automàtiques
Metro L1 Quito	Quito	Metro Quito - Deloitte	2018	2019	Estructuració financera, econòmica i tècnica de la primera línia de Metro de Quito
Metro Lima 2	Lima	Metro de Lima Línea 2, SA	2019	2021	Definició dels plans d'operació
SPTrans. Centre de control i operació Bus	Sao Paulo	The World Bank	2020	2021	Assessoria tècnica del Centre de Control i Operacions (COP) de SPTrans per a la integració de diversos modes de transport

3.3 Assessoria en operació i manteniment



Definició de plans d'operació Metro de Lima L2 (línia automàtica)

La línia 2 del Metro de Lima és la primera línia automàtica del país andí, amb un traçat de més de 27 km subterranis i 27 estacions.

TMB va acabar de redactar el 2021 els plans d'Operació que es detallen a continuació:

- Pla de Contingències Operacionals: es descriuen les formes d'actuar davant les contingències més habituals del servei (falta de subministrament elèctric, falta de comunicació, evacuacions, etc.)
- Pla de Contingències Especials: s'aborden situacions com ara risc sísmic, tsunami i incendis.
- Pla Estratègic d'Operació: marca les línies estratègiques d'una operació de línies automàtiques a mitjà termini.
- Pla Anual d'Operació: es descriu el pla anual d'operació amb els objectius de cada any.
- Pla de Prestació de Servei: inclou horaris, intervals, torns de treball, etc.
- Reglament d'Operació: es defineixen les normatives per operar la línia.
- Pla de Neteja: dissenyat per a una línia automàtica i les seves particularitats.



3.3 Assessoria en operació i manteniment



Assessoria Línies 3 i Línia 6 de Metro de Santiago de Xile (línies automàtiques)

El 2014, TMB va realitzar l'Assessoria Especialitzada en disseny i implementació de l'operació de les línies automàtiques 6 i 3 del Metro de Santiago.

Dins dels temes que valia desenvolupar es van trobar:

- Estratègia organitzacional que permet el desenvolupament alineat d'una estructura de persones per a l'operació de les línies.
- Organització de recursos humans per a les línies 3 i 6 incloent el centre de control i les seves funcions en operació en manera nominal, degradada i d'emergència.
- Revisió de la planificació de pla d'exploració creada per Metro de Santiago.
- Lliçons apreses operacionals aplicables al disseny de detall de sistemes, trens i equipaments.



3.3 Assessoria en operació i manteniment



Assistència tècnica a l'operació del Metro de Sevilla de 18 km i 22 estacions

TMB va donar assistència tècnica a la Junta d'Andalusia per al control de l'exploració de la primera línia de metro de la ciutat. La línia 1 és un ferrocarril metropolità amb característiques de metro lleuger. El seu traçat, de 18 quilòmetres de longitud, és subterrani en el 60% del recorregut, amb alguns trams en superfície, mitjançant una plataforma exclusiva o segregada, amb un total de 22 estacions.

Els treballs de construcció es van establir en dues fases: la primera va consistir en la recopilació i l'anàlisi de dades per redissenyar el projecte d'exploració i la segona va consistir en el control i la supervisió del projecte.



3.4 Definició de plecs tècnics: operació línies, compra trens, autobusos

Assessorament i elaboració dels requisits, condicionants, clàusules i altres elements tècnics i econòmics per a l'adquisició de béns o serveis.



Assistència plecs renovació operador Ciutat de Buenos Aires

SBASE és una societat de l'Estat del Govern de la Ciutat de Buenos Aires, propietària de tota la xarxa de subterranis de Buenos Aires i responsable de la seva operació. En cas de concessió, és l'òrgan de control i també planifica i executa les obres d'extensió de la xarxa.

L'any 2017, SBASE va contractar TMB per a l'assistència tècnica per procedir a la licitació de la concessió del servei d'operació i manteniment del metro en el context de concurs públic nacional i internacional.

TMB va participar en la definició de l'estratègia del plec, va proposar, va concretar i va consensuar els paràmetres d'avaluació de les ofertes, va promoure la concurrència i va proposar les clàusules per aconseguir una operació segura, a més de la supervisió de la part econòmica.

Posteriorment, TMB va assessorar en l'anàlisi de les ofertes rebudes.



3.5 Fiscalització en el disseny i construcció de trens i busos

Seguiment i inspecció del procés de fabricació, proves dels sistemes a la fàbrica i a casa del client a fi de garantir la seva funcionalitat i qualitat.

Nom del projecte	Localització	Nom del client	Inici	Final	Descripció del projecte
Tramvia Orà	Orà, Algèria	EMA	2008	2011	Supervisió material rodant
Metro Alger	Alger, Algèria	EMA	2010	2016	Supervisió material rodant
Ampliació Material Rodant Metro Panamà L1 i L2	Ciutat de Panamà, Panamà	Metro Panamà	2016	2020	Ampliació 175 cotxes per a trens L1 i L2
Ampliació infraestructura i Mat. Rodant Metro Llima L1	Lima, Perú	OSITRAN	2017	2019	Ampliació cotxeres i material mòbil (120 cotxes)



3.5 Fiscalització en el disseny i construcció de trens i busos



Ampliació de 175 cotxes per a trens a Panamà línies 1 i 2

Es va fer el seguiment de fabricació dels trens Alstom Metropolis sèrie 9000 per a l'ampliació de flota de la línia 1, que passava de tres cotxes a cinc, i el subministrament de tot el material rodant de la línia 2.

També es va fer el seguiment de l'expedició, el transport i la recepció en els tallers de Panamà.

Finament, es van realitzar les proves de posada en marxa i certificació per a la prestació del servei comercial.



Supervisió de fabricació i posada en marxa de Material Rodant Metro d'Alger

Es va fer el seguiment al procés d'assemblatge dels tramvies per al metro d'Alger i es va verificar la qualitat del procés.

Dins del projecte, es va incloure la recepció i les proves de validació a Alger per a la posterior posada en marxa.



Ampliació infraestructura i Mat. Rodant Metro Lima L1

Del 2017 al 2019, TMB va fer la supervisió de la construcció de trens Alstom per a Metro de Lima. La supervisió de la fabricació del material rodant que reforçaria la flota de la Línia 1 de Metro de Lima es va emmarcar en un projecte més global d'Ampliació de la Infraestructura i Material Rodant de la Línia 1 de Metro de Lima. TMB va fer en exclusivitat la supervisió de la fabricació d'ampliació de 20 trens de 6 cotxes cadascun. Les principals tasques es resumeixen en tres fases:

- Fase 1 Inspecció i proves a la fàbrica
- Fase 2 Inspecció i proves a Lima
- Fase 3 Seguiment de garantia

Per fer-ho, TMB va desplaçar personal propi a la factoria del constructor i a les instal·lacions de Metro de Lima.

3.6 Assessoria en activació projectes

Assistència tècnica en diverses matèries per a la posada en marxa i la supervisió inicial de l'explotació en diferents sistemes ferroviaris.

Aquests treballs d'assistència tècnica inclouen, entre d'altres: la recepció del material mòbil; proves dinàmiques amb la flota d'unitats mòbils a totes les fases d'assajos (des de les més inicials fins a les anomenades proves en blanc); l'elaboració de les normatives, reglaments i certificacions que requereix l'entrada en servei d'un sistema de transport públic col·lectiu; la formació del personal dedicat a l'explotació, etc.



Posada en marxa i posterior operació del Metro de Panamà, línies 1 i 2

El Govern de Panamà constitueix la Secretaria de Metros de Panamà, amb rang de ministeri, amb l'objectiu d'iniciar la construcció de la primera línia de metro de Ciutat de Panamà. Les responsabilitats dins del consorci són, per part de TMB:

Supervisió i preparació de l'operació de la nova línia

- Reclutament de personal d'operació i càrrecs intermedis
- Formació de tot el personal d'operació (conductors de trens, centre de control, comandaments intermedis, directius d'Operació i Manteniment, etc.)

Supervisar, des de la visió de l'operador, els projectes de les obres de construcció

Assegurar la qualitat del material rodant que es lliura a Metro de Panamà.

- Seguiment de la producció a la fàbrica
- Recepció i posada en marxa dels trens a Panamà
- Proves de validació

Preparació i ordenació de les instal·lacions, els processos i les persones.



3.7 Planificació del transport

Assessoria tècnica en la redacció de projectes de planificació i optimització del transport públic, unimodal o multimodal, per a diferents àrees i ciutats, des d'un punt de vista estratègic.



Disseny conceptual per a l'automatització de la segona línia de metro de Iekaterinburg, Rússia

Entre el 2012 i 2013, TMB va dur a terme el disseny conceptual per a la línia 2 del Metro de Iekaterinburg juntament amb l'Institut local Uralgiprotrans. **Les tasques van incloure, entre d'altres:**

- La definició de l'organització de les operacions
- La definició dels requisits funcionals d'alt nivell per als sistemes d'automatització de la línia, com la relació dels diferents subsistemes tècnics que formen part de la Línia 2 (incloent-hi el material rodant i el Centre de Control)
- El desenvolupament d'una proposta preliminar per al sistema de vies de la línia
- L'estudi de l'automatització de la Línia 2 des del punt de vista de l'eficiència de costos en comparació amb una línia de metro tradicional
- L'avaluació de l'impacte de l'automatització en la gestió de les reparacions i el manteniment
- L'elaboració de criteris generals que s'apliquen a les situacions d'emergència en diverses zones afectades per l'automatització de la línia, com l'evacuació de l'estació en cas d'incendi, la ventilació de l'estació o l'evacuació del túnel.

3.7 Planificació del transport



Suport al Centre d'Operacions i Control (COP) de SPTrans (São Paulo Municipal Bus Authority), Brasil

En aquest projecte dut a terme entre el 2020 i 2021 i impulsat pel Banc Mundial, es va col·laborar amb les autoritats de Sao Paulo en la planificació del seu centre de control d'autobusos, amb l'objectiu de promoure la concepció d'un sistema d'informació georeferenciada per a la mobilitat i la seva posterior integració amb altres sistemes, tant existents com futurs.

D'altra banda, el projecte identifica els components que cal tenir en compte en un futur sistema de planificació i elabora recomanacions enfocades a la integració dels centres d'operacions de la regió metropolitana per a la implantació del concepte Mobility as a service

(MaaS). L'objectiu d'aquest projecte era desenvolupar una base de coneixements, i arribar a solucions i alternatives polítiques en relació amb la digitalització i les innovacions aplicades en els Centres de Control d'Operacions (CCO) i en els Sistemes de Gestió i Monitoratge Operatiu (OMMS), la incorporació de MaaS a aquests sistemes, així com les estratègies per incorporar les dades massives (big data) i l'aprenentatge automàtic (machine learning) a la planificació i operació del transport.

El consorci del projecte està format també per Eurecat, MCrit i CONCREMAT.



3.8 Implantació de sistemes d'accessibilitat

Redacció i execució de projectes per a la millora de l'accessibilitat i la inclusió en l'àmbit del transport públic, unimodal o multimodal, per a diferents àrees i ciutats del món.



Implantació del sistema NaviLens® a diferents ciutats del món

A més de la seva implantació a tota la xarxa de transport públic de Barcelona, TMB ha col·laborat en la implantació del sistema d'accessibilitat mitjançant etiquetes intel·ligents a diverses ciutats tant en l'àmbit nacional com en l'internacional. A les imatges, el sistema NaviLens® en el metro de Bilbao i en el metro de Los Angeles.



3.9 Assessoria tècnica en sistemes de tramvia

Al llarg de la seva història, TMB ha prestat serveis d'assistència tècnica amb diferents graus d'implicació als tramvies de nombroses ciutats, a la seva planificació, posada en marxa i explotació.



Tramvia de Saragossa

Des del 2010, juntament amb l'enginyeria Ayesa, TMB fa l'assistència tècnica a l'explotació de la línia de tramvia de la ciutat de Saragossa, que ha inclòs, entre d'altres, la vigilància de la qualitat, la posa en marxa, l'assistència a l'explotació i el control de la gestió.

La línia compta amb 12,8 quilòmetres de trajecte i travessa la ciutat des del seu extrem sud a l'extrem nord, tot passant pel centre i el centre urbà de la capital aragonesa. Connecta barris molt poblats com la Romareda i Actur i districtes com Valdespartera o Parque Goya.



Tramvia d'Orà

Per a la primera línia del tramvia d'Orà, TMB, dins del consorci ENSITRANS (format per Metro de Lisboa, TMB, Sener i Fernoconsult), va assistir des del 2011 fins al 2016 la PROPIETARIA EMA en la revisió del projecte de material mòbil i la supervisió de la fabricació de 30 tramvies per a la primera línia de tramvia de la ciutat.

TMB s'encarregava de fer el seguiment de la producció a la fàbrica, de la recepció a Orà i de la marxa en blanc, així com de la certificació de la recepció del material mòbil per a la seva posada en servei i el control del període de garantia.

