

DOCUMENTO DE COOPERACIÓN TÉCNICA (CT)

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA CT

▪ País/Región:	Chile
▪ Nombre de la CT:	Apoyo para el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas de transporte: <i>Big data</i> y vehículos autónomos
▪ Número de CT:	CH-T1220
▪ Jefe de Equipo/Miembros:	Juan Manuel Leñaño (INE/TSP), Jefe de Equipo; Ernesto Monter (INE/TSP), Jefe de Equipo Alterno; Alexander Riobó, Laureen Montes, Daniel Pérez, Juliana Vellutini, Agustina Calatayud y Alba Taveras (INE/TSP); Cristian Navas (TSP/CCH); Carolina Benítez (TSP/CAR); y Rodolfo B. Graham (LEG/SGO)
▪ Taxonomía:	Apoyo al cliente
▪ Fecha de Autorización del Abstracto de CT:	29 de marzo 2019
▪ Beneficiario:	Gobierno de Chile (GdC) a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT)
▪ Agencia Ejecutora:	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
▪ Donantes que proveerán financiamiento:	Programa Estratégico para el Desarrollo de Infraestructura financiado con Capital Ordinario (INF)
▪ Financiamiento Solicitado del BID:	US\$250.000
▪ Contrapartida Local, si hay:	US\$22.500 (en especie)
▪ Período de Desembolso (incluye período de ejecución):	18 meses
▪ Fecha de Inicio requerido:	15 de junio de 2019
▪ Tipos de consultores (firmas o consultores individuales):	Firmas de consultoría y consultores individuales, locales o internacionales
▪ Unidad de Preparación:	INE/TSP
▪ Unidad Responsable de Desembolso:	TSP/CCH
▪ CT incluida en la Estrategia de País (s/n):	Sí
▪ CT incluida en CPD (s/n):	No
▪ Alineación a la Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020:	Productividad e innovación; instituciones y estado de derecho; y sostenibilidad ambiental

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA CT

- 2.1 **Justificación.** Los avances tecnológicos de la industria del transporte plantean desafíos importantes en el corto y mediano plazo. Existe una necesidad de adelantarse a los cambios tecnológicos que vive esta industria de manera de regular de forma efectiva las nuevas tecnologías y los impactos que estas pueden generar. Ejemplo de lo anterior ha sido la llegada a América y el Caribe (ALC) de plataformas de movilidad compartida o Transportation Network Companies, TNCs por sus siglas en inglés, como Uber o Cabify. El análisis previo de estas tecnologías podría haber permitido potenciar sus impactos positivos y haber regulado el mercado para minimizar sus efectos adversos.
- 2.2 Una de las transformaciones más esperadas y que a su vez representa grandes desafíos es la llegada de los vehículos autónomos, tecnología que promete entre otros beneficios aumentar la seguridad y eficiencias en el sistema de transporte, así como

también, ser una tecnología amigable con el medio ambiente al tratarse de vehículos de propulsión eléctrica.

- 2.3 Para muchos expertos de transporte esta tecnología estará disponible en el mediano plazo, aunque no existe concordancia en las fechas de su masificación. Para McKinsey, más del 15% de los vehículos vendidos en el año 2030 serán autónomos¹. Por su parte, los expertos consultados por el estudio “Futuro de la movilidad de América Latina: el impacto de los vehículos autónomos y conectados” liderado por el BID, indicaron que en ese mismo año los vehículos autónomos recién llegarían a ALC. El 60% de los expertos consultados estimó que el transporte público sería el principal afectado en la región, por motivos de costo (55%) y flexibilidad (25%). El estudio evidenció que la gran mayoría de los gobiernos de la región (80%) no están preparados para implementar los cambios en los marcos regulatorios, que la llegada de estos vehículos requerirá.
- 2.4 La introducción de esta tecnología autónoma requiere un enfoque sistémico para su desarrollo, que permita crear nuevas interacciones entre la infraestructura, vehículos y personas, basadas en tecnologías de información y comunicaciones. En este marco, se requerirá estudiar cómo garantizar la seguridad vial, la asignación de responsabilidad en caso de accidente, el desarrollo de un mercado que dé soporte a estas nuevas tecnologías y aspectos asociados a la seguridad digital (ciberseguridad) y de protección de datos personales, entre otros. Por lo anterior, será necesario monitorear, explorar e innovar en el desarrollo de políticas públicas y potenciales regulaciones asociadas a vehículos autónomos.
- 2.5 Por otro lado, la principal fuente de información para la planificación de los sistemas de transporte en Chile siguen siendo las encuestas origen-destino (O-D), a pesar de la gran cantidad de datos digitales de distintas plataformas existentes: cámaras digitales de control de tráfico, plataformas tecnológicas como Waze o Google, y datos de telefonía móvil por antenas, entre otros. Las encuestas O-D permiten estimar una matriz de viajes de una ciudad y son especialmente complejas de realizar. Estas encuestas requieren de gran cantidad de personas para ser desarrolladas, lo que implica un alto costo tanto de desarrollo como de gabinete. En este contexto, Chile ha sido un país pionero en la región por el uso y sistematización de este tipo de encuestas. Para la Secretaría Interministerial de Planificación de Transportes (SECTRA), “Las Encuestas de Movilidad constituyen la principal fuente de información utilizada en todo proceso de planificación de los sistemas de transporte. Éstas entregan antecedentes relevantes sobre los patrones de movilidad de una determinada ciudad y proporcionan los datos requeridos para la calibración de los modelos de análisis de transporte”².
- 2.6 El uso masivo de datos digitales (*Big Data* en inglés) para la planificación de los sistemas de transporte ha tenido un importante desarrollo en la última década. El acceso a datos digitales, registrados mediante los dispositivos tecnológicos utilizados tanto por personas como por instituciones públicas y privadas, ha permitido explorar nuevas herramientas y enfoques analíticos que facilitan el proceso de planificación de los sistemas de transporte.
- 2.7 Por lo anterior, se estima necesario generar nuevas formas de medición de la movilidad en recambio o complemento de las tradicionales encuestas de movilidad, migrando desde el actual formato de encuesta presencial en hogares, hacia una

¹ [Enlace al documento.](#)

² [Enlace al documento.](#)

plataforma multicanal de recolección remota de información, que permita adaptarse a la alfabetización tecnológica de los hogares encuestados. Se espera que estas nuevas formas de medición entreguen una mayor precisión en los datos recopilados. Uno de los ejemplos más utilizados para estimar demanda de viajes a través de datos digitales, corresponde a la recopilación de datos de telefonía móvil por antenas. Estos datos, sumados a la identificación de actividad por las antenas de telefonía y una serie de algoritmos especialmente desarrollados, permiten establecer con suficiente precisión las ubicaciones de los teléfonos móviles en distintas horas del día, lo que permite inferir características de los viajes de las personas. Si bien esta tecnología ha sido ampliamente difundida y desarrollada por las empresas de telecomunicaciones, existen hoy en día otras plataformas digitales capaces de hacer seguimiento a los viajes de las personas, de manera ágil y potencialmente más precisa que el método de uso de antenas. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) de Chile ha priorizado el análisis de este tipo de herramientas, aún poco exploradas en la región, en complemento a las tradicionales encuestas O-D.

- 2.8 Desde el punto de vista institucional el MTT ha establecido una nueva unidad funcional dentro de su organigrama —Unidad de *Big Data*—, para asumir el desafío de utilizar datos digitales para la planificación de transporte. Es así como el MTT ha definido objetivos concretos para que, en el mediano plazo, el 100% de los datos recopilados para la planificación de transporte provengan de plataformas digitales.
- 2.9 Los compromisos institucionales, sumados a los desafíos antes mencionados en materia de movilidad autónoma y uso de datos digitales entre otros, posicionan al MTT a la vanguardia de la innovación en materia de transportes en la región. El Banco, como parte de su estrategia, apoya estos desafíos con el potencial beneficio de expandir las buenas prácticas y los resultados que surjan del apoyo al MTT, al resto de los países de la región.
- 2.10 **Objetivo.** El objetivo principal de la CT corresponde a apoyar al Gobierno de Chile (GdC) y en especial al MTT a mejorar los instrumentos de regulación, gestión y planificación de los sistemas de transporte mediante el uso de datos digitales, y adicionalmente, apoyar el desarrollo de la regulación de los vehículos autónomos y de sus tecnologías asociadas.
- 2.11 Los objetivos específicos referidos al uso de datos digitales corresponden a: (i) diseñar e implementar un piloto con base tecnológica para la recolección de patrones de movilidad para la planificación de transporte; (ii) diseñar estrategias que promuevan la participación de las personas en este tipo de plataformas tecnológicas de recolección de datos; (iii) modernizar la actual aplicación de la Encuesta Origen Destino a Hogares (EOD-H), mediante el uso de una plataforma de captura remota de viajes a través de smartphones y sus dispositivos GPS; y (iv) estudiar gobernanza, roles y capacidades técnicas que permitan al GdC y en especial al MTT enfrentar los desafíos que imponen los avances tecnológicos propios de esta cooperación.
- 2.12 Adicionalmente, los objetivos específicos relativos a la regulación de vehículos autónomos corresponden a: (i) estudiar las condiciones habilitantes en regulación, normativas e infraestructuras (vial y digital) que facilitan el desarrollo del transporte autónomo de pasajeros y carga; (ii) transferir conocimiento a partir de la implementación de pilotos tecnológicos de conducción autónoma; (iii) elaborar recomendaciones y proponer estrategias para la introducción y adopción de tecnologías de vehículos autónomos aplicadas al transporte urbano; y (iv) estudiar gobernanza, roles y capacidades técnicas que permitan al GdC y en especial al MTT

enfrentar los desafíos que imponen los avances tecnológicos propios de esta cooperación.

- 2.13 **Alineación estratégica.** Esta CT es consistente con la Actualización de la Estrategia Institucional (UIS) 2010-2020 (AB-3008), alineándose con los desafíos de desarrollo de productividad e innovación. La tecnología de vehículos autónomos supone potenciales aumentos en la productividad individual, por cuanto permitiría el uso de los tiempos de conducción en actividades productivas. Asimismo, el desarrollo de estos vehículos promoverá la innovación en distintas industrias que proveen los dispositivos tecnológicos utilizados. La CT se alinea además con el área transversal de cambio climático y sostenibilidad ambiental, ya que la tecnología autónoma es considerada una tecnología de movilidad limpia; esto debido a que los vehículos de estas características, y en particular el que se estaría estudiando en el marco de esta CT, son de propulsión eléctrica, y que al ser un vehículo de transporte compartido promueve las eficiencias propias de la movilidad compartida. Adicionalmente, la CT se alinea con los objetivos del Programa Estratégico para el Desarrollo de Infraestructura Financiado con Capital Ordinario (INF) (GN-2819-1), particularmente con los objetivos de mejorar el desempeño, la calidad y la sostenibilidad de los servicios de infraestructura. La CT contribuye a mejorar la eficiencia del sector al reducir la brecha de conocimiento sobre las buenas prácticas internacionales en materia de regulación de vehículos autónomos y sobre el uso de plataformas de datos digitales para la planificación. Finalmente, la CT se alinea con la Estrategia de País del Grupo BID con Chile 2019-2022, específicamente en sus objetivos estratégicos de incrementar la movilidad en zonas urbanas y mejorar la calidad del aire.
- 2.14 **Carácter estratégico de la CT.** Esta CT complementa una serie de otras iniciativas en el área de innovación y desarrollo de tecnologías, que está llevando a cabo la División de Transporte del BID, en el marco de los cambios disruptivos que se prevén en la industria del transporte. El Componente 1 relacionado a vehículos autónomos se complementa con los análisis realizados en el marco del estudio BID “Futuro de la movilidad de América Latina: el impacto de los vehículos autónomos y conectados”, desarrollado en Argentina por la empresa consultora AC&A en colaboración con la universidad Torcuato Di Tella. Dicho estudio estableció una serie de resultados que dan cuenta de cómo se daría la adopción de la tecnología de movilidad autónoma en ALC. Estos resultados sumados a la experiencia práctica que desarrollará la presente CT, permitirán tener una visión más completa de los desafíos que enfrentará la región con la llegada de esta tecnología. Paralelamente el Banco, como apoyo a distintas operaciones, ha comenzado a utilizar datos digitales para la estimación de la demanda de viajes. En particular, este trabajo se ha centrado en el uso de datos de telefonía móvil por antenas para construir matrices de viajes. Ejemplos de estos estudios son la estimación de la matriz de viajes del Metro de Quito, del metro de Ciudad de Panamá y del análisis de movilidad en Neuquén, Argentina. El uso de datos digitales para la estimación de demanda de viajes no solo se puede desarrollar a través de datos de telefonía móvil por antenas. Existen hoy en día otras plataformas digitales, que a través de los dispositivos GPS con que cuentan los teléfonos móviles, son capaces de hacer seguimiento a los viajes de las personas, de manera ágil y potencialmente más económica que el método tradicional de encuesta O-D. Este tipo de herramientas no han sido aún exploradas por el Banco y no se conocen experiencias de su uso en ALC. Al igual que el Componente 1, este componente de uso de datos digitales complementará el conocimiento adquirido por el Banco en el uso de datos digitales para la planificación de transporte, posicionándolo de mejor forma para el apoyo a los distintos países de la región.

III. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES/COMPONENTES Y PRESUPUESTO

- 3.1 **Componente 1. Análisis y regulación de vehículos autónomos (US\$140.000).** Este componente incluye: (i) análisis del estado del arte a nivel internacional en materia de regulación de vehículos autónomos (particulares y compartidos en EE. UU. y Europa) y análisis regulatorio de la tecnología en Chile; (ii) desarrollo de experiencia práctica (piloto) de operación de un vehículo de tecnología autónoma para el transporte de pasajeros en la ciudad de Santiago de Chile, en ambiente controlado y no en vía pública; (iii) desarrollo de encuesta o instrumento de evaluación para medir percepción de usuarios por uso de vehículo autónomo compartido para transporte de pasajeros; (iv) propuesta de temáticas a considerar para la regulación de la tecnología y desarrollo de estrategia para la incorporación de movilidad autónoma compartida en Chile; y (v) capacitación de ocho personas en materia de puesta en marcha y mantenimiento de vehículos autónomos.
- 3.2 **Componente 2. Estudio y desarrollo de herramientas de *Big Data* para la identificación de patrones de movilidad (US\$85.000).** Este componente busca: (i) analizar la experiencia internacional y aspectos relevantes para la adecuada recolección e integración de los datos de movilidad provenientes de distintos canales de captura: CAPI, CATI, CAWI³ y *smartphones*, permitiendo de esa forma, orientar el desarrollo de una metodología de recolección de datos y corrección de la muestra obtenida; (ii) desarrollar una plataforma piloto (aplicativo) para la captura de datos de movilidad en *smartphones* considerando la experiencia comparativa analizada en el punto (i); (iii) diseño de campaña de difusión para promover la participación de los hogares seleccionados; y (iv) validar el desarrollo y la operación de la plataforma, y el adecuado procesamiento y captura de los datos, mediante la aplicación de una encuesta piloto a 100 hogares.
- 3.3 **Componente 3. Conocimiento, comunicación y diseminación (US\$25.000).** Este componente financiará el desarrollo de productos de conocimiento y eventos de diseminación de los productos obtenidos. Considerará un evento dedicado a la discusión de políticas y regulación de vehículos autónomos y un evento asociado a la componente de *Big Data*. Finalmente, se considera el desarrollo, diseño y diagramación de 200 ejemplares de las notas técnicas (100 para cada caso).
- 3.4 **Presupuesto indicativo.** El costo total de la CT es de US\$272.500, de los cuales US\$250.000 serán financiados por Programa Estratégico para el Desarrollo de Infraestructura financiado con Capital Ordinario (INF) y los restantes US\$22.500 provendrán de la contrapartida local y será un monto en especie. El monto de financiamiento requerido por componente⁴ para lograr los resultados esperados se muestra en la siguiente tabla.

Presupuesto Indicativo (US\$)

Actividad / Componente	Descripción	BID	Contrapartida Local	Financiamiento Total
C1: Vehículos autónomos	Análisis y regulación de vehículos autónomos	140.000	14.000	304.000
C2: <i>Big Data</i>	Estudio y desarrollo de herramientas de <i>Big Data</i> para	85.000	8.500	93.500

³ Computer Assisted Personal Interviewing (CAPI); Computer Assisted Telephone Interviewing (CATI); y Computer Assisted Web Interviewing (CAWI).

⁴ Adicionalmente BID-Lab está aportando al desarrollo del piloto a través de la operación CH-T1226 con US\$150.000 que complementarán la habilitación del piloto y contribuirán en la activación del ecosistema de innovación en torno a la iniciativa.

Actividad / Componente	Descripción	BID	Contrapartida Local	Financiamiento Total
	la identificación de patrones de movilidad			
C3: Conocimiento, comunicación, y diseminación	Productos de conocimiento: desarrollo de notas técnicas de los resultados de los componentes 1 y 2	15.000	0	15.000
C3: Conocimiento, comunicación, y diseminación	Desarrollo eventos de difusión de notas técnicas	5.000	0	5.000
C3: Conocimiento, comunicación, y diseminación	Diagramación, impresión y diseño de notas técnicas 1 y 2	5.000	0	5.000
Total		250.000	22.500	272.500

IV. AGENCIA EJECUTORA Y ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

- 4.1 Mediante la comunicación QQ 267 – c – 18/11.12.2018, la Dirección de Presupuestos del GdC solicitó al Banco la presente CT y ser el ejecutor de la misma. Por lo tanto, la ejecución de la CT estará a cargo del Banco a través de la oficina país de Chile (TSP/CCH). La justificación para que el Banco sea el ejecutor obedece a que:
- Es de interés del cliente (MTT) el contar con la experiencia técnica del Banco en las áreas referentes al proyecto, particularmente en las áreas de innovación de vehículos autónomos y de uso de datos digitales para la planificación.
 - El proyecto requiere implementar acciones de rápida respuesta que aseguren la ejecución de las etapas del proyecto en el tiempo previsto.
 - Se requiere de un acompañamiento técnico que permita monitorear el avance y calidad de las acciones realizadas. En este sentido, el MTT ha considerado como un elemento a favor de esta estructura de ejecución el valor añadido que puede otorgar el Banco a través de la asesoría de sus especialistas en transporte.
- 4.2 **Supervisión.** El equipo de proyecto será responsable por la definición y supervisión del alcance y trabajo que realicen las firmas consultoras y/o consultores individuales contratados a través de la presente CT, así como del seguimiento y la supervisión de los estudios y productos. El MTT colaborará con la División de Transporte (INE/TSP) en la coordinación de las actividades locales requeridas para facilitar los insumos necesarios para la preparación de los estudios incluidos en esta CT, así como para la realización de talleres y otros eventos de difusión de los productos generados. El seguimiento de la ejecución será realizado a través de informes semestrales y reuniones periódicas de evaluación de avance.
- 4.3 **Estructura de ejecución.** Todos los productos de la CT serán objeto de revisión de calidad por parte del Banco. El tiempo de ejecución y desembolsos de la CT se estima en 18 meses.
- 4.4 **Adquisiciones.** El Banco contratará los servicios de consultores individuales, firmas consultoras y servicios diferentes de consultoría, de conformidad con las políticas y procedimientos vigentes en el Banco. Para este fin, serán aplicadas la Sección AM-650 del Manual Administrativo “Fuerza de Trabajo Complementaria” para consultores individuales, la política para la Selección y Contratación de Empresas Consultoras para Trabajo Operativo Ejecutado por el Banco (GN-2765-1) y sus directrices operativas (OP-1155-4), y la política de Adquisiciones Institucionales del BID GN-2303-20 para servicios diferentes de consultoría.
- 4.5 **Selección directa.** Para las actividades previstas en el Componente 1 de esta operación, se prevé la contratación de una sola institución, vía el método de

contratación directa. Para llevar a cabo la experiencia práctica (piloto) de operación de un sistema de transporte de tecnología autónoma y el resto de las tareas señaladas en el mencionado componente, se propone la selección directa de la empresa Transdev Chile. Esta elección se justifica en base a los siguientes criterios: (i) experiencia relevante en el tema, debido a que la empresa ha desarrollado una serie de pilotos de uso de esta tecnología a nivel internacional desde hace más de cinco años; (ii) idoneidad técnica, ya que Transdev Chile cuenta con profesionales capacitados en esta tecnología y su operación; y (iii) operador único en Chile, dado que Transdev es la única empresa operadora de sistemas de transporte en Chile con experiencia en tecnología de vehículos autónomos. En consecuencia, en base a los antecedentes antes señalados y de conformidad con lo establecido en el capítulo IV, literal A, 4.1., numeral 3 (d) de la Política para la Selección y Contratación de Empresas Consultoras para Trabajo Operativo Ejecutado por el Banco (GN-2765-1) y el capítulo II, literal C, párrafo 2.7 y 2.9 (d) de sus directrices operativas (OP-1155-4), Transdev posee una experiencia de valor excepcional para el trabajo a realizar y presenta claras ventajas ante eventuales competidores. Adicionalmente, el Banco podría obtener ciertos beneficios producto de la contratación de Transdev, ya que se abriría la posibilidad de futuras líneas de trabajo con Transdev en la región, principalmente debido a que la empresa es la única con experiencia en tecnología de vehículos autónomos con presencia en ALC. A partir de este piloto se podría afianzar un trabajo a largo plazo para llevar, a un valor competitivo, la experiencia de movilidad autónoma a otros países de la región. Transdev Chile adquiriría un vehículo autónomo tipo *shuttle* para el desarrollo del piloto, lo que presenta una ventaja para futuras pruebas en otras ciudades.

V. RIESGOS IMPORTANTES

- 5.1 No se visualizan riesgos relacionados con la ejecución de esta CT, la cual estará a cargo del Banco. Se espera una activa participación de la contraparte técnica en el trabajo que realizarán los consultores y el equipo del Banco.

VI. EXCEPCIONES A LAS POLÍTICAS DEL BANCO

- 6.1 No se presentan excepciones a las políticas del Banco dentro de la ejecución de la presente CT.

VII. SALVAGUARDIAS AMBIENTALES

- 7.1 Dada la naturaleza de esta CT, no se prevé que tenga impactos ambientales o sociales negativos significativos. Teniendo en cuenta la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703), la naturaleza y objetivos de la CT, y sus impactos y riesgos ambientales y socioculturales, se recomienda la clasificación de esta CT como categoría "C". Ver [Formulario de Análisis de Salvaguardias](#) y [Filtro de Políticas de Salvaguardias](#).

Anexos Requeridos:

- Anexo I: [Solicitud del Cliente](#)
- Anexo II: [Matriz de Resultados](#)
- Anexo III: [Términos de Referencia](#)
- Anexo IV: [Plan de Adquisiciones](#)



QQ 267-c-18/11.12.2018

10000000000000000000

10000000000000000000

Santiago,

7 ENE 2019

Señora
Carolyn Robert
Representante del BID en Chile
Presente

Ref.: Solicita CTNR del BID.

Ant.: Oficio N° 577-7719, de fecha 29.11.2018, de la Sra. Ministra de Transportes y Telecomunicaciones.


De mi consideración:

Mediante Oficio del Antecedente, la Sra. Ministra de Transportes y Telecomunicaciones ha tenido a bien solicitar a esta Dirección de Presupuestos, gestionar ante el BID el otorgamiento de una CTNR por un monto de USD 400.000, para apoyar el proyecto de fortalecimiento de las competencias institucionales de esa Cartera, con el objeto de mejorar los instrumentos de regulación, gestión y planificación de los sistemas de transporte, a través del uso de datos digitales para su planificación y la exploración de las tecnologías asociadas a los vehículos de transporte autónomos. Asimismo, solicita que ese Banco ejecute directamente dicha operación.

En atención a lo anterior, agradeceré tenga a bien acoger la solicitud antes señalada e indicarnos su factibilidad y monto de los recursos que ese Banco dispondría para el citado proyecto.

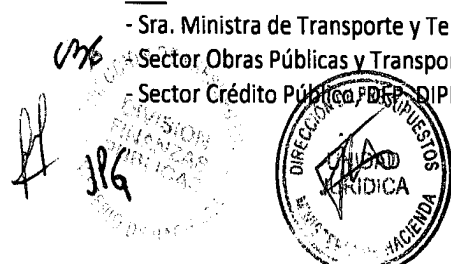
Asimismo, se otorga desde ya la No Objeción a la citada operación de CTNR, en el entendido que su ejecución no podrá significar incrementos de los gastos autorizados al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones u otras entidades públicas involucradas, en las Leyes de Presupuestos del Sector Público para los años de ejecución del proyecto.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


RODRIGO CERDA NORAMBUENA
Director de Presupuestos

C.c.:

- Sra. Ministra de Transporte y Telecomunicaciones
- Sector Obras Públicas y Transportes, SP, DIPRES
- Sector Crédito Público, BID, DIPRES





DIRECCION DE PRESUPUESTOS SECTOR CREDITO PUBLICO	
REG. N° 267	Fecha: 30.11.18
DESTINATARIO: CBG	

OFICIO PyD N° 577-7719

ANT.:

MAT.: Presenta iniciativa de cooperación técnica con el Banco Interamericano de Desarrollo.

SANTIAGO, 29 NOV. 2018

**DE : GLORIA HUTT HESSE
MINISTRA DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES**

**A : RODRIGO CERDA NORAMBUENA
DIRECTOR DE PRESUPUESTOS, MINISTERIO DE HACIENDA**

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones es el organismo normativo nacional encargado de proponer las políticas en materia de tránsito en vías públicas, y de coordinar, evaluar y controlar su cumplimiento. Consecuentemente está facultado para dictar la normativa necesaria para el adecuado cumplimiento de las disposiciones relativas al tránsito en vialidad pública. Por su parte, la Subsecretaría de Transportes tiene a su cargo, entre otras funciones, la de verificar el cumplimiento de la legislación y reglamentación vigentes en materia de transportes, ocuparse del fomento e integración de las diferentes clases de transporte y de sus servicios complementarios, y proponer las modificaciones necesarias a las leyes en cuanto a concesiones, sistemas, clases y medios de transporte.

En el marco de las facultades descritas, y en el contexto de los avances tecnológicos de la industria del transporte y la movilidad, se plantean para el Ministerio importantes desafíos para el corto y mediano plazo. En particular, porque es necesario adelantarse a los cambios tecnológicos de manera de regular de forma efectiva y eficiente las nuevas tecnologías y los impactos que éstas pueden generar en la industria. Ejemplo de lo anterior ha sido la llegada al país de plataformas de movilidad compartida, como Waze, Moovit y aplicaciones para usuarios de taxi, entre otras, las cuales han producido impactos, tanto positivos como negativos, donde precisamente el análisis previo de estas tecnologías podría haber permitido potenciar los impactos positivos y haber regulado el mercado para minimizar los efectos adversos.

En el contexto de la revolución industrial 4.0, una de las transformaciones más esperadas y que a su vez representa grandes desafíos tiene relación con la llegada de los **vehículos autónomos**, tecnología que promete, entre otros beneficios, aumentar la seguridad y eficiencias en el sistema de transporte, así como también, ser una tecnología amigable con el medio ambiente al tratarse de vehículos eléctricos. Sin embargo, la introducción de esta tecnología no solo supone ver al vehículo como un foco de atención, sino que requiere un enfoque sistémico para su desarrollo al crear nuevas interacciones, basadas en tecnologías de información y comunicaciones, entre la infraestructura, vehículos y personas. En este marco, algunos desafíos requerirán estudiar cómo garantizar la seguridad vial, la asignación de responsabilidad en caso de un accidente, el desarrollo de un mercado que dé soporte a estas nuevas tecnologías y aspectos asociados a la seguridad digital, y de protección de datos personales, entre otros. Por lo anterior, será necesario monitorear, explorar e innovar en el **diseño de regulaciones asociadas a vehículos autónomos** que permita promover el desarrollo de la tecnología en un marco de seguridad y sostenibilidad de la movilidad y ciudad, al mismo tiempo que se mitigan los efectos negativos que su introducción pudiese producir.

OF DE PARTES DIPRES
30.11.2018 11:19



Como una línea de desarrollo paralela, el Ministerio está impulsando fuertemente el uso masivo de **datos digitales (Big Data) para la planificación de los sistemas de transporte**. En efecto, el acceso a datos digitales registrados mediante los dispositivos tecnológicos utilizados tanto por personas como por instituciones públicas y privadas, permitirá explorar nuevas herramientas y enfoques analíticos que **optimicen el proceso de planificación de los sistemas de transporte**, y permitan mantener un **seguimiento continuo de la operación de los sistemas de transporte**, en consistencia con la velocidad en que las personas y los territorios que habitan, están evolucionando. Por lo anterior, se definió como prioridad la modernización de la **Encuesta de Movilidad**, mediante la cual lograremos migrar desde el actual formato de Encuesta a hogares (CAPI¹), hacia una plataforma multicanal de recolección remota de información, que permitirá adaptarse a la alfabetización tecnológica de los hogares encuestados, facilitar su captura, abreviar el tiempo de recolección, logrando a su vez una mayor precisión en los datos recopilados.

Finalizada esta primera etapa de implementación de esta herramienta de captura de datos, se prevé desarrollar una segunda etapa de colaboración en Big data, que aborde la fusión entre distintas fuentes de datos digitales disponibles para movilidad y el desarrollo de una plataforma de visualización de patrones de movilidad, que faciliten el acceso a la información por parte de los múltiples interesados en su uso.

En este contexto, donde la tecnología ha modificado de forma importante tanto la interacción entre personas como entre éstas y el sistema de transporte, es que presentamos a Ud. una iniciativa de cooperación técnica formulada entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por un monto total de US\$400.000. El objetivo general de esta cooperación técnica es fortalecer las competencias institucionales del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, para mejorar los instrumentos de regulación, gestión y planificación de los sistemas de transporte, a través del **uso de datos digitales para la planificación de los sistemas de transporte, y la exploración y regulación de las tecnologías asociadas a los vehículos autónomos**.

Los objetivos trazados por la presente cooperación técnica son consistentes con el proceso de Modernización del Estado, y con las prioridades del programa de Gobierno, el cual señala la necesidad de Incorporar los adelantos tecnológicos a la industria de taxis y otros servicios de economías colaborativas, diseñando un marco normativo justo y proporcionando mecanismos de apoyo que permitan mejorar la oferta de transporte en línea con el concepto de sistema sustentable y ciudad inteligente.

Dentro de los objetivos específicos de la cooperación técnica destacan:

- a) Diseño e implementación de un piloto con base tecnológica para la recolección de patrones de movilidad para planificación de transporte.
- b) Diseñar estrategias que promuevan la participación de las personas en este tipo de plataformas tecnológicas de recolección de datos para planificación de transporte.
- c) Estudiar las condiciones habilitantes en regulación, normativas e infraestructuras (vial y digital) que facilitan el desarrollo del transporte autónomo de pasajeros y carga.
- d) Propiciar instancias para la implementación de pilotos tecnológicos de conducción asistida o autónoma.
- e) Promover la generación de ecosistemas de innovación que convoquen a un trabajo conjunto entre el sector público, privado y la academia, en torno a los desafíos establecidos como marco en la presente cooperación.
- f) Elaborar recomendaciones y proponer estrategias para la introducción y adopción de tecnologías emergentes aplicadas al transporte y la movilidad.
- g) Estudiar gobernanza, roles y capacidades técnicas que permitan al Estado enfrentar los desafíos que imponen los avances tecnológicos propios de esta cooperación.

¹ Computer Assisted Personal Interview



Por las consideraciones antes descritas, me permito solicitar a Ud. la realización de las gestiones necesarias ante el Banco Interamericano de Desarrollo para la obtención, a la brevedad posible, de la Cooperación Técnica No Reembolsable antes descrita.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


MINISTRA DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES

JGC/JDC/MMR/JCB/VMD/man
Distribución:
Gabinete Ministra de Transportes y Telecomunicaciones
Gabinete Subsecretario de Transportes
Coordinador Nacional de Planificación y Desarrollo
Of. de Partes

55: 38561

OPRES OFICINA DE PARTES
30 NOV 2018
25
Enviar a: *Costo público*




Results Matrix

Outcomes

Outcome: 1 Chile has adopted the use of technologies (autonomous vehicles and Big Data)

CRF Indicator

Outputs: Annual Physical and Financial Progress

1 Analysis and regulation of autonomous vehicles						Physical Progress				Financial Progress							
Outputs	Output Description	Unit of Measure	Baseline	Baseline Year	Means of verification	2019	2020	EOP	2019	2020	EOP	Theme	Fund	Flags			
1.1 Pilot interventions implemented	Autonomous vehicles pilot implemented in Santiago de Chile	Pilots (#)	0	2019	Pilot implemented	P	0	1	1	P	120000	20000	140000	Sustainable Infrastructure	INF		
						P(a)			0	P(a)			0				
						A				A							
2 Study and development of Big Data tools for mobility patterns identification						Physical Progress				Financial Progress							
Outputs	Output Description	Unit of Measure	Baseline	Baseline Year	Means of verification	2019	2020	EOP	2019	2020	EOP	Theme	Fund	Flags			
2.1 Virtual platforms designed	Big Data platform to understand mobility patterns	Platforms (#)	0	2019	Virtual platform developed	P	0	1	1	P	50000	35000	85000	Sustainable Infrastructure	INF		
						P(a)			0	P(a)			0				
						A				A							
3 Knowledge,communication and dissemination						Physical Progress				Financial Progress							
Outputs	Output Description	Unit of Measure	Baseline	Baseline Year	Means of verification	2019	2020	EOP	2019	2020	EOP	Theme	Fund	Flags			
3.1 Technical notes created	Development of two technical notes related to autonomous vehicles and Big Data mobility platform	Notes (#)	0	2019	Technical notes published	P	0	2	2	P	10000	15000	25000	Institutional Development	INF		
						P(a)			0	P(a)			0				
						A				A							

Other Cost

Pilot interventions implemented and virtual platform designed (Counterpart)

	2019	2020	Cost
P	\$14,000.00	\$8,500.00	\$22,500.00
P(a)			\$0.00
A			

Total Cost

	2019	2020	Total Cost
P	\$194,000.00	\$78,500.00	\$272,500.00
P(a)			
A			

CRF Indicator

Standard Output Indicator

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
DIVISIÓN DE TRANSPORTE
SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ANÁLISIS Y REGULACIÓN DE VEHÍCULOS
AUTÓNOMOS EN CHILE
(CH-T1220)

TÉRMINOS DE REFERENCIA (TdR)

I. Antecedentes

- 1.1 Los avances tecnológicos de la industria del transporte y la movilidad plantean desafíos importantes en el corto y mediano plazo. En particular, existe una necesidad de adelantarse a los cambios tecnológicos que vive esta industria de manera de regular de forma efectiva y eficiente las nuevas tecnologías y los impactos que éstas pueden generar. Ejemplo de lo anterior ha sido la llegada a América Latina y el Caribe (ALC) de plataformas de movilidad compartida o Transportation Network Companies (TNCs por sus siglas en inglés) como Uber o Cabify, las cuales han producido impactos, tanto positivos como negativos, donde precisamente el análisis previo de estas tecnologías podría haber permitido potenciar los impactos positivos y haber regulado el mercado para minimizar los efectos adversos.
- 1.2 En el contexto de la Revolución Industrial 4.0, una de las transformaciones más esperadas y que a su vez representa grandes desafíos, tiene relación con la llegada de los vehículos autónomos, tecnología que promete, entre otros beneficios, aumentar la seguridad y eficiencias en el sistema de transporte, así como también, ser una tecnología amigable con el medio ambiente al tratarse de vehículos de propulsión eléctrica.
- 1.3 Sin embargo, la introducción de esta tecnología no solo supone poner al vehículo en el foco de atención, sino que requiere un enfoque sistémico para su desarrollo, que permita crear nuevas interacciones basadas en tecnologías de información y comunicaciones, entre la infraestructura, vehículos y personas. En este marco, algunos desafíos requerirán estudiar cómo garantizar la seguridad vial, la asignación de responsabilidad en caso de un accidente, el desarrollo de un mercado que dé soporte a estas nuevas tecnologías y aspectos asociados a la seguridad digital (ciberseguridad), y de protección de datos personales, entre otros. Por lo anterior, será necesario monitorear, explorar e innovar en el diseño de políticas públicas y potenciales regulaciones asociadas a vehículos autónomos, que permitan promover el desarrollo de la tecnología en un marco de seguridad y sostenibilidad que aseguren el desarrollo de la movilidad y de las ciudades, al mismo tiempo que se puedan mitigar los potenciales efectos negativos que su introducción pudiese producir.
- 1.4 En relación con lo anterior, el Gobierno de Chile (GdC), y en particular el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), se encuentran desarrollando un proceso de análisis para la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren la movilidad urbana, destacando la incorporación de flotas de transporte público de propulsión eléctrica y el estudio de nuevas formas de recolección de datos de movilidad, a través de plataformas digitales, para generar mejoras en los procesos de planificación.

- 1.5 En torno al desarrollo de la tecnología de conducción autónoma, han destacado en el último tiempo los vehículos tipo *shuttle*, con capacidad para aproximadamente 12 pasajeros, los cuales, por su bajo peso y versatilidad, prometen posicionarse como los vehículos de transporte público con mayor potencial de transformarse a la conducción autónoma. Diversos pilotos se han desarrollado o se encuentran en operación en distintos lugares de Europa y Estados Unidos, mostrando promisorios resultados en ambientes controlados.
- 1.6 En este contexto, el MTT ha priorizado la realización de pilotos de transporte público urbano autónomo en ambientes controlados y seguros, que permitan analizar y conocer los avances de la tecnología de conducción autónoma, para así conocer sus potencialidades y estimar los posibles efectos de su incorporación a los sistemas de transporte en Chile. Con lo anterior, el MTT pretende adelantarse a la natural llegada de esta tecnología, comprendiendo sus brechas actuales de implementación masiva para promover el desarrollo de una regulación adecuada, que potencie los efectos positivos de la conducción autónoma y permita minimizar sus potenciales impactos negativos.

II. Objetivo

- 2.1 Desarrollar y ejecutar un plan piloto de operación de un vehículo de transporte público autónomo tipo *shuttle*, que permita reconocer los potenciales efectos de dicha tecnología en los sistemas de transporte en Chile, para generar lineamientos de política pública y regulación en torno a la operación de este tipo de vehículos.

III. Actividades Principales

- 3.1 El contractual deberá realizar las siguientes actividades:
 - (i) Desarrollar una metodología y plan de trabajo para el cumplimiento de los objetivos, tareas y productos de la presente consultoría.
 - (ii) Preparar y ejecutar por un período mínimo de 3 meses una experiencia práctica (piloto) de operación de un sistema de transporte de tecnología autónoma tipo *shuttle* en ambiente controlado y seguro, para el transporte de pasajeros en la ciudad de Santiago de Chile, considerando lo siguiente:
 - La operación se realizará con el vehículo y personal de terreno necesario puesto a disposición por la firma consultora durante este piloto y siguiendo las recomendaciones de operación del fabricante.
 - El piloto se operará en condiciones controladas y ajustadas a las características técnicas del vehículo. El piloto contempla la realización de un recorrido, de alrededor de 1 km. La localización y el recorrido deberán ser propuestos por la firma consultora en base a los requerimientos técnicos y a las recomendaciones del MTT. La localización y recorrido deberán ser aprobados por el BID
 - El recorrido elegido y su entorno debe cumplir con todos los requerimientos y recomendaciones entregados por el fabricante.
 - El vehículo deberá operar de lunes a viernes, aunque por circunstancias especiales, podrá tener a lo más medio día libre por razones justificadas o de mantenimiento. El BID y la firma consultora

acordarán el horario de circulación del vehículo en el recorrido, el cual comprenderá dos períodos de operación de tres horas cada uno, durante cada día laboral.

- (iii) Diseñar y aplicar una encuesta o instrumento de evaluación para medir percepción de usuarios por uso de vehículo autónomo compartido para transporte de pasajeros.
- (iv) Capacitar a ocho personas en materias de puesta en marcha y elementos de mantenimiento preventivo de vehículos autónomos tipo *shuttle*.
- (v) Desarrollar una propuesta de temáticas a considerar para la regulación de la tecnología y para el desarrollo de una estrategia de incorporación de movilidad autónoma compartida en Chile.

IV. Entregables

4.1 Todos los productos de esta consultoría deberán entregarse en archivos electrónicos modificables de la siguiente forma:

- (i) **Informe No.1.** Plan de trabajo y preparación de piloto:
 - (a) Preparación de plan de trabajo y propuesta metodológica para abordar las tareas de la consultoría.
 - (b) Reporte de actividades relacionadas con la preparación del plan piloto.
 - (c) Propuesta de aplicación de programa piloto con sus distintas fases y objetivos.
 - (d) Diseño de encuesta o instrumento de percepción de usuarios.
- (ii) **Informe No. 2.** Reporte con resultados de aplicación de plan piloto, resultados plan de capacitación en materia de vehículos autónomos y resultados aplicación de encuesta o instrumento de percepción de usuarios.
- (iii) **Informe final** que considere los siguientes contenidos:
 - (a) Contenidos informes anteriores corregidos.
 - (b) Propuesta de temáticas a considerar para la regulación de la tecnología y para el desarrollo de una estrategia de incorporación de movilidad autónoma compartida en Chile.

V. Cronograma de Pagos

5.1 El monto para esta consultoría será pagado de la siguiente forma:

- (i) Un 30% del monto total de la consultoría contra la presentación y aprobación del primer informe.
- (ii) Un 50% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación del segundo informe.
- (iii) Un 20% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación del informe final.

VI. Presupuesto

- 6.1 El presupuesto disponible para el desarrollo de la consultoría es de ciento cuarenta mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$140.000). Esta cantidad incluye los honorarios del equipo consultor y todos los gastos de viaje y estancias necesarios para cumplir con los alcances establecidos en estos TdR.
- 6.2 La empresa consultora asumirá todo impuesto o gravamen al que estuviera sometida por razón de la prestación de los servicios dentro del monto contratado.

VII. Calificaciones

- 7.1 Se requiere una firma consultora con experiencia en la realización de planes pilotos de vehículos autónomos tipo *shuttle* con personal altamente capacitado para el desarrollo de los alcances establecidos en los presentes TdR.
- 7.2 **Criterios de experiencia de la firma consultora.** Las empresas proponentes deberán presentar al menos dos experiencias recientes en el desarrollo de pilotos de operación de vehículos autónomos tipo *shuttle*.
- 7.3 **Calificaciones del equipo de trabajo.** El equipo de consultoría deberá estar conformado por al menos tres especialistas con experiencia probada en materia de transporte público y tecnología de vehículos autónomos, de acuerdo con lo siguiente:
- **Coordinador de proyecto.** Experiencia de más de 10 años en la operación de servicios de transporte urbano y realización de proyectos de transporte público urbano.
 - **Especialista en transporte autónomo.** Experiencia mínima de 5 años en la operación de servicios de transporte con vehículos autónomos de carga o de pasajeros. Conocimiento de la tecnología mediante la cual los vehículos autónomos operan y experiencia en el desarrollo de pilotos con vehículos autónomos tipo *shuttle*.
 - **Especialista en transporte.** Experiencia mínima de 5 años en la operación de servicios de transporte público, proyectos de ingeniería de transporte u otras actividades relacionadas con el transporte urbano.

VIII. Características de la Consultoría

- Categoría y modalidad de la consultoría: Empresa internacional, firma consultora, a suma alzada.
- Duración del contrato: 12 meses.
- Lugar(es) de trabajo: Chile.

Pago y Condiciones: La compensación será determinada de acuerdo con las políticas y procedimientos del banco. Adicionalmente, los candidatos deberán ser ciudadanos de uno de los países miembros del BID.

Consanguinidad: De conformidad con la política del Banco aplicable, los candidatos con parientes (incluyendo cuarto grado de consanguinidad y segundo grado de afinidad, incluyendo cónyuge) que trabajan para el Banco como funcionario o contractual de la fuerza contractual complementaria, no serán elegibles para proveer servicios al Banco.

Diversidad: El Banco está comprometido con la diversidad e inclusión y la igualdad de oportunidades para todos los candidatos. Acogemos la diversidad sobre la base de género, edad, educación, origen nacional, origen étnico, raza, discapacidad, orientación sexual, religión, y estatus de VIH/SIDA. Alentamos a aplicar a mujeres, afrodescendientes, y a personas de origen indígena.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

DIVISIÓN DE TRANSPORTE

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE NOTAS TÉCNICAS REFERIDAS A VEHÍCULOS AUTÓNOMOS Y PLATAFORMAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE MOVILIDAD

(CH-T1220)

TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR)

I. Antecedentes

- 1.1 Los avances tecnológicos de la industria del transporte y la movilidad plantean desafíos importantes en el corto y mediano plazo. En particular, existe una necesidad de adelantarse a los cambios tecnológicos que vive esta industria de manera de regular de forma efectiva y eficiente las nuevas tecnologías y los impactos que éstas pueden generar. Ejemplo de lo anterior ha sido la llegada a ALC de plataformas de movilidad compartida o TNCs por sus siglas en inglés, como Uber o Cabify, las cuales han producido impactos, tanto positivos como negativos, donde precisamente el análisis previo de estas tecnologías podría haber permitido potenciar los impactos positivos y haber regulado el mercado para minimizar los efectos adversos.
- 1.2 En el contexto de la Revolución Industrial 4.0, una de las transformaciones más esperadas y que a su vez representa grandes desafíos, tiene relación con la llegada de los vehículos autónomos, tecnología que promete, entre otros beneficios, aumentar la seguridad y eficiencias en el sistema de transporte, así como también, ser una tecnología amigable con el medio ambiente al tratarse de vehículos de propulsión eléctrica.
- 1.3 Sin embargo, la introducción de esta tecnología no solo supone poner al vehículo en el foco de atención, sino que requiere un enfoque sistémico para su desarrollo, que permita crear nuevas interacciones basadas en tecnologías de información y comunicaciones, entre la infraestructura, vehículos y personas. En este marco, algunos desafíos requerirán estudiar cómo garantizar la seguridad vial, la asignación de responsabilidad en caso de un accidente, el desarrollo de un mercado que dé soporte a estas nuevas tecnologías y aspectos asociados a la seguridad digital (ciberseguridad), y de protección de datos personales, entre otros. Por lo anterior, será necesario monitorear, explorar e innovar en el diseño de políticas públicas y potenciales regulaciones asociadas a vehículos autónomos, que permitan promover el desarrollo de la tecnología en un marco de seguridad y sostenibilidad que aseguren el desarrollo de la movilidad y de las ciudades, al mismo tiempo que se puedan mitigar los potenciales efectos negativos que su introducción pudiese producir.
- 1.4 En relación con lo anterior, el GdC, y en particular el MTT, se encuentran desarrollando un proceso de análisis para la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren la movilidad urbana, destacando la incorporación de flotas de transporte público de propulsión eléctrica y el estudio de nuevas formas de recolección de datos de movilidad, a través de plataformas digitales, para generar mejoras en los procesos de planificación.

- 1.5 En torno al desarrollo de la tecnología de conducción autónoma, han destacado en el último tiempo los vehículos tipo *shuttle*, con capacidad para aproximadamente 12 pasajeros, los cuales, por su bajo peso y versatilidad, prometen posicionarse como los vehículos de transporte público con mayor potencial de transformarse a la conducción autónoma. Diversos pilotos se han desarrollado o se encuentran en operación en distintos lugares de Europa y Estados Unidos, mostrando promisorios resultados en ambientes controlados.
- 1.6 En este contexto, el MTT ha priorizado la realización de pilotos de transporte público urbano autónomo en ambientes controlados y seguros, que permitan analizar y conocer los avances de la tecnología de conducción autónoma, para así conocer sus potencialidades y estimar los posibles efectos de su incorporación a los sistemas de transporte en Chile. Con lo anterior, el MTT pretende adelantarse a la natural llegada de esta tecnología, comprendiendo sus brechas actuales de implementación masiva para promover el desarrollo de una regulación adecuada, que potencie los efectos positivos de la conducción autónoma y permita minimizar sus potenciales impactos negativos.
- 1.7 En referencia al estudio de nuevas formas de recolección de datos de movilidad, a través de plataformas digitales, el MTT se encuentra estudiando diferentes oportunidades que permitan en menores plazos y costos, contar con información de los patrones de viajes urbanos. En este sentido el MTT está impulsando pruebas para analizar las bondades del uso de datos de telefonía digital y encuestas de seguimiento de viajes a través de dispositivos digitales.
- 1.8 En el marco del desarrollo de los pilotos de transporte autónomo y de plataformas digitales de recolección de datos de movilidad que el MTT está promoviendo, se hace necesario poder desarrollar la comunicación técnica adecuada de los resultados de estos pilotos y pruebas, para lo cual surge la necesidad de sistematizar los conocimientos obtenidos en documentos técnicos que resuman la experiencia, detallen las enseñanzas y los desafíos que surgen de los pilotos y pruebas desarrollados.

II. Objetivo

- 2.1 Desarrollar dos documentos técnicos que resuman las experiencias pilotos desarrolladas en torno a la operación de un vehículo autónomo de transporte público tipo *shuttle* en Chile y de la aplicación de una plataforma de seguimiento de viajes para estimar patrones de movilidad.

III. Actividades Principales

- 3.1 El contractual deberá realizar las siguientes actividades:
 - (i) Desarrollar una metodología y plan de trabajo para el cumplimiento de los objetivos, tareas y productos de la presente consultoría.
 - (ii) Recopilar y sistematizar la información de encuestas, capacitaciones y experiencia en general de un piloto de operación de transporte público autónomo tipo *shuttle* desarrollado en Chile y de la aplicación de una plataforma de seguimiento de viajes para estimar patrones de movilidad en Santiago.
 - (iii) A partir de la información recopilada en (ii), preparar y redactar dos documentos técnicos tipo nota técnica, que den cuenta de los principales hallazgos, experiencias, lecciones aprendidas y resultados de ambos proyectos.

- (iv) Dar seguimiento y resolver potenciales observaciones que surgen del proceso de publicación de las notas técnicas desarrolladas.

IV. Entregables

- 4.1 Todos los productos de esta consultoría deberán entregarse en archivos electrónicos modificables de la siguiente forma:
- (i) **Entrega 1.** Plan de trabajo, metodología y recopilación de información.
 - (a) Preparación de plan de trabajo y propuesta metodológica para abordar las tareas de la consultoría.
 - (b) Reporte con la información recopilada.
 - (ii) **Entrega 2.** Reporte con propuesta de índice para nota técnica y descripción general de contenidos de cada ítem principal.
 - (iii) **Entrega final** que considere los siguientes contenidos:
 - (c) Dos notas técnicas finalmente publicadas.
 - (d) Dos matrices de respuestas a comentarios efectuados a los documentos en el proceso de publicación.

V. Cronograma de Pagos

- 5.1 El monto para esta consultoría será pagado de la siguiente forma:
- (i) Un 30% del monto total de la consultoría contra la presentación y aprobación de entrega 1.
 - (ii) Un 30% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación de la entrega 2.
 - (iii) Un 40% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación de la entrega final.

VI. Calificaciones

- 6.1 Título/Nivel académico y años de experiencia profesional: Profesional en ingeniería o economía, con especialidad en transporte urbano o regulación de servicios de transporte. Al menos 10 años de experiencia profesional.
- 6.2 Idiomas: Español e inglés.
- 6.3 Área de especialización: Experiencia en desarrollo de documentos académicos de transporte urbano u otro tipo de publicaciones técnicas del área.

VII. Características de la Consultoría

- Categoría y modalidad de la consultoría: Consultoría individual, por producto PEC.
- Duración del contrato: 6 meses.
- Lugar(es) de trabajo: Chile.

Pago y Condiciones: La compensación será determinada de acuerdo con las políticas y procedimientos del banco. Adicionalmente, los candidatos deberán ser ciudadanos de uno de los países miembros del BID.

Consanguinidad: De conformidad con la política del Banco aplicable, los candidatos con parientes (incluyendo cuarto grado de consanguinidad y segundo grado de afinidad, incluyendo conyugue) que trabajan para el Banco como funcionario o contractual de la fuerza contractual complementaria, no serán elegibles para proveer servicios al Banco.

Diversidad: El Banco está comprometido con la diversidad e inclusión y la igualdad de oportunidades para todos los candidatos. Acogemos la diversidad sobre la base de género, edad, educación, origen nacional, origen étnico, raza, discapacidad, orientación sexual, religión, y estatus de VIH/SIDA. Alentamos a aplicar a mujeres, afrodescendientes, y a personas de origen indígena.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
DIVISIÓN DE TRANSPORTE
SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA CAPTURA DE PATRONES DE MOVILIDAD EN
HOGARES A TRAVÉS DE PLATAFORMAS DIGITALES.
(CH-T1220)

TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR)

I. Antecedentes

- 1.1 Los avances tecnológicos de la industria del transporte y la movilidad plantean desafíos importantes en el corto y mediano plazo. En particular, existe una necesidad de adelantarse a los cambios tecnológicos que vive esta industria de manera de regular de forma efectiva y eficiente las nuevas tecnologías y los impactos que éstas pueden generar. Ejemplo de lo anterior ha sido la llegada a ALC de plataformas de movilidad compartida o TNCs por sus siglas en inglés, como Uber o Cabify, las cuales han producido impactos, tanto positivos como negativos, donde precisamente el análisis previo de estas tecnologías podría haber permitido potenciar los impactos positivos y haber regulado el mercado para minimizar los efectos adversos.
- 1.2 En el contexto de la Revolución Industrial 4.0, una de las transformaciones más esperadas y que a su vez representa grandes desafíos, tiene relación con la llegada de los vehículos autónomos, tecnología que promete, entre otros beneficios, aumentar la seguridad y eficiencias en el sistema de transporte, así como también, ser una tecnología amigable con el medio ambiente al tratarse de vehículos de propulsión eléctrica.
- 1.3 Por otra parte, el uso masivo de datos digitales (*Big Data*) para la planificación de los sistemas de transporte a tenido un importante desarrollo en la última década. En efecto, el acceso a datos digitales registrados mediante los dispositivos tecnológicos utilizados tanto por personas como por instituciones públicas y privadas está permitiendo explorar nuevas herramientas y enfoques analíticos que optimicen el proceso de planificación de los sistemas de transporte, y permitan mantener un seguimiento continuo de la operación de estos sistemas, en consistencia con la velocidad en que las personas y los territorios que habitan están evolucionando.
- 1.4 Por lo anterior, se estima necesario el generar nuevas formas de medición de la movilidad en recambio o complemento de las tradicionales Encuestas de Movilidad o de orígenes y destinos, migrando desde el actual formato de Encuesta presencial en hogares, hacia una plataforma multicanal de recolección remota de información, que permita adaptarse a la alfabetización tecnológica de los hogares encuestados, facilitar su captura, abreviar el tiempo de recolección y reducir costos de personal. Asimismo, se espera que estas nuevas formas de medición contribuyan a una mayor precisión en los datos recopilados.
- 1.5 El GdC, y en particular el MTT, se encuentran desarrollando un proceso de análisis para la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren la movilidad urbana, destacando la incorporación de flotas de transporte público de propulsión eléctrica y el estudio de nuevas formas de recolección de datos de

movilidad, a través de plataformas digitales, para generar mejoras en los procesos de planificación.

II. Objetivo

- 2.1 Analizar nuevos métodos de recopilación de datos de movilidad mediante el uso de una plataforma de captura remota de viajes, utilizando para ello tanto los datos como las facilidades que permiten las distintas tecnologías actualmente disponibles: *smartphones*, GPS dedicado, servicios web y telefonía por voz, en la conurbación Machalí – Rancagua.

III. Actividades Principales

- 3.1 El contractual deberá realizar las siguientes actividades:
 - (i) Desarrollar una metodología y plan de trabajo para el cumplimiento de los objetivos, tareas y productos de la presente consultoría.
 - (ii) Recopilación de información de la experiencia internacional recogiendo aspectos relevantes para la adecuada integración de los datos de movilidad provenientes de los distintos canales de captura: CAPI, CATI, CAWI y *smartphones*¹, y analizando su ventajas y desventajas.
 - (iii) A partir del análisis de (ii), desarrollar una aplicación piloto de innovación para la captura de datos de movilidad en conurbación Machalí – Rancagua, y aplicarla para una muestra de 100 hogares. Dicha aplicación deberá permitir el seguimiento de viajes de personas por un período a determinar, que permita describir patrones de movilidad.
 - (iv) Analizar los datos capturados y describir los patrones de movilidad para esos 100 hogares.
 - (v) A partir de la aplicación anterior, proponer mejoras en la aplicación desarrollada.
 - (vi) Concluir respecto de las bondades del uso de la plataforma y establecer próximos pasos a seguir para un escalamiento del uso de la aplicación para un total de 3000 hogares.

IV. Entregables

- 4.1 Todos los productos de esta consultoría deberán entregarse en archivos electrónicos modificables de la siguiente forma:
 - (i) **Informe No.1.** Plan de trabajo y recopilación de información:
 - (c) Preparación de plan de trabajo y propuesta metodológica para abordar las tareas de la consultoría.
 - (d) Identificación de las plataformas de recolección de información.
 - (e) Análisis de las plataformas destacando ventajas y desventajas.

¹ Computer-assisted personal interviewing (CAPI); Computer-assisted telephone interviewing (CATI); y Computer-assisted web interviewing (CAWI).

- (ii) **Informe No. 2.** Reporte del desarrollo de la aplicación de captura de datos.
 - (a) Descripción de la aplicación desarrollada, con todas sus funcionalidades y algoritmos utilizados.
 - (b) Análisis de estabilidad de la aplicación y reporte de pruebas de funcionalidad.
- (iii) **Informe final** que considere los siguientes contenidos:
 - (a) Reporte de tareas consideradas en anteriores informes.
 - (b) Reporte de la aplicación a 100 hogares.
 - (c) Mejoras generadas en la aplicación a partir de la experiencia de aplicación piloto.
 - (d) Reporte de las características de movilidad del seguimiento de los viajes de 100 hogares.

V. Cronograma de Pagos

- 5.1 El monto para esta consultoría será pagado de la siguiente forma:
- (i) Un 30% del monto total de la consultoría contra la presentación y aprobación del primer informe.
 - (ii) Un 50% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación del segundo informe.
 - (iii) Un 20% del monto total de la consultoría contra presentación y aprobación del informe final.

VI. Presupuesto

- 6.1 El presupuesto disponible para el desarrollo de la consultoría es de ochenta y cinco mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$85.000). Esta cantidad incluye los honorarios del equipo consultor y todos los gastos de viaje y estancias necesarios para cumplir con los alcances establecidos en estos TdR.
- 6.2 La empresa consultora asumirá todo impuesto o gravamen al que estuviera sometida por razón de la prestación de los servicios dentro del monto contratado.

VII. Calificaciones

- 7.1 Se requiere una firma consultora con experiencia en la realización de encuestas y captura de información a través de plataformas digitales con personal altamente capacitado para el desarrollo de los alcances establecidos en los presentes TdR.
- 7.2 **Criterios de experiencia de la firma consultora.** Las empresas proponentes deberán presentar al menos dos experiencias recientes en el desarrollo de uso de aplicaciones digitales para la captura de datos idealmente con experiencia en datos de movilidad.
- 7.3 **Calificaciones del equipo de trabajo.** El equipo de consultoría deberá estar conformado por al menos 3 especialistas con experiencia probada en materia de transporte público y tecnología de vehículos autónomos, de acuerdo con lo siguiente:

- **Coordinador de proyecto.** Experiencia de más de 10 años en el desarrollo de aplicaciones de captura de datos a través de plataformas digitales.
- **Especialista en transporte.** Experiencia mínima de 5 años en el desarrollo de encuestas de viajes.
- **Especialista desarrollador de aplicaciones digitales.** Experiencia mínima de 5 años en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos digitales (*smartphones*, *tablets*, web u otros)

VIII. Características de la Consultoría

- Categoría y modalidad de la consultoría: Firma consultora, a suma alzada.
- Duración del contrato: 12 meses.
- Lugar(es) de trabajo: Chile.

Pago y Condiciones: La compensación será determinada de acuerdo con las políticas y procedimientos del banco. Adicionalmente, los candidatos deberán ser ciudadanos de uno de los países miembros del BID.

Consanguinidad: De conformidad con la política del Banco aplicable, los candidatos con parientes (incluyendo cuarto grado de consanguinidad y segundo grado de afinidad, incluyendo conyugue) que trabajan para el Banco como funcionario o contractual de la fuerza contractual complementaria, no serán elegibles para proveer servicios al Banco.

Diversidad: El Banco está comprometido con la diversidad e inclusión y la igualdad de oportunidades para todos los candidatos. Acogemos la diversidad sobre la base de género, edad, educación, origen nacional, origen étnico, raza, discapacidad, orientación sexual, religión, y estatus de VIH/SIDA. Alentamos a aplicar a mujeres, afrodescendientes, y a personas de origen indígena.

