

¿Cómo elaborar mobiliario costo efectivo basado en reconversión de material reciclado para las estaciones y portales de Transmilenio?

DESCRIPCIÓN DEL RETO

Transmilenio, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP, la Secretaría de Hábitat, la Secretaría de Movilidad y el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, están interesados en identificar soluciones innovadoras o de base tecnológica de universidades, grupos de Investigación, centros de investigación o desarrollo tecnológico, emprendedores y startups que permitan elaborar mobiliario e infraestructura basadas en reconversión de material reciclado, e incorporarlo en la infraestructura de estaciones y portales de Transmilenio para generar ahorros para el Distrito.

CONTEXTO

Desde mediados de los años 90, con el crecimiento de la ciudad y el incremento de la población se evidenció con mayor fuerza la crisis en tema de transporte urbano en la ciudad¹. Al no existir un verdadero sistema de transporte público urbano, el gobierno local incluyó en su programa de gobierno, establecer un sistema de transporte masivo que contribuyera a remediar la problemática de la movilidad en Bogotá.

TRANSMILENIO S.A. como ente gestor del Sistema, es la entidad encargada de coordinar los diferentes actores, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio público de transporte masivo urbano de pasajeros, y tiene la responsabilidad de la prestación eficiente y permanente del servicio.

Actualmente el sistema cuenta con 114.18 Kms de vía troncal en operación, 11 troncales en operación, 134 estaciones, 9 portales y 9 patio garajes². El presupuesto destinado para mantenimiento y reparaciones de las estaciones y portales se ha incrementado en 54.5%, pasando de 1.290 millones de pesos en el año 2016 a 1.993 millones de pesos en 2020³.

Sumado a esto, uno de los principales problemas con los que cuenta la administración del sistema es el alto costo en reparación y mantenimiento preventivo, mejorativo o correctivo de las puertas, pues a la fecha se han invertido más de \$9.800 millones. En el marco del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024, se estableció dentro de uno de sus propósitos orientadores (Propósito 4), priorizar la ampliación y/o mejora del sistema Transmilenio.

¹ <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146028/historia-de-transmilenio/>

² <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146028/historia-de-transmilenio/>

³ Tomado de los presupuestos TM aprobados 2016 y 2020

Otra de las problemáticas que se presentan está relacionada con el manejo y disposición de residuos. Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%⁴. En el caso puntualmente de Bogotá, se generan alrededor de 6.500 toneladas al día y se reciclan entre 14% y 15%, incluso por debajo del promedio nacional.

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP, es la entidad encargada de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos en Bogotá, así mismo, asume las responsabilidades del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 *“un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI”* que establece las metas, programas y estrategias claves para implementar la gestión integral de residuos en la ciudad.

Uno de los logros de ciudad planteado es aumentar la separación en la fuente, el reciclaje y la adecuada disposición final de los residuos de la ciudad, contribuyendo de esta manera al cambio de los hábitos de vida para reverdecer la ciudad y adaptarnos a la crisis climática.

En este orden de ideas una de las prioridades de la UAESP, en el marco del Plan Distrital de Desarrollo, tiene como propósito que la ciudad pase de un modelo lineal a uno circular en el que la mayoría de los residuos se reintegren de diferentes formas, buscando que la ciudad tenga nuevas e innovadoras alternativas tecnológicas para el uso de los residuos⁵.

Para el cumplimiento de estas metas, la ciudad ha venido gestionando alianzas con diferentes actores interesados en apoyar procesos de cierre de ciclo de los materiales en el marco de la economía circular. En este sentido y en aras de continuar con el fortalecimiento de la población recicladora de oficio a la luz del cumplimiento del decreto 596, la UAESP, asume nuevos retos que permitan llevar a las organizaciones hacia el desarrollo de nuevos modelos de negocio. Esto con el fin de generar valor a los materiales residuales convirtiéndolos en nuevos productos como lo es el “mobiliario urbano sostenible, económico y resistente”, el cual pueda cubrir la demanda de estos materiales en Transmilenio y otras entidades del distrito y mejorar así los ingresos y la calidad de vida de los recicladores de oficio y sus familias.

De acuerdo con cifras de la UAESP⁶, la generación de plásticos en Bogotá, según la caracterización de residuos sólidos, es del 31%, mientras que el reporte de este tipo de material por parte de los prestadores de la actividad de aprovechamiento es del 8%.

A lo anterior, se suma el hecho de que existen materiales aprovechables que no cuentan con un mercado consolidado y por consiguiente no están siendo recolectados por las organizaciones de recicladores.

⁴ <https://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/cuanta-basura-genera-colombia-y-cuanta-recicla/249270>

⁵ <http://www.uaesp.gov.co/noticias/dona-juana-se-transformara-principal-centro-energias-renovables-del-pais>

⁶ Informe sectorial de la Actividad de Aprovechamiento 2018 -

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_sectorial_aprovechamiento_2018.pdf

El programa de Cuidado y Mantenimiento del Ambiente Construido (Propósito 7) contempla la formulación e implementación de un modelo de aprovechamiento de residuos para la ciudad en el que se incluya aprovechamiento de residuos reciclables, además de garantizar el fortalecimiento de la población recicladora, y la supervisión y seguimiento a la operación ECA's

Por lo anterior, y con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las metas y planes de la Administración Distrital, entidades como Transmilenio, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP, la Secretaría de Hábitat, la Secretaría de Movilidad, el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU y la Alta Consejería Distrital de TIC, han buscado promover acciones para:

- Generar alternativas de aprovechamiento y cierre de ciclo de los residuos plásticos
- Incluir a los recicladores en la cadena de abastecimiento del material a transformar para mejorar sus condiciones de vida
- Aumentar tasa de reciclaje
- Generar empleos y emprendimientos verdes
- Disminuir costos de reparación y mantenimiento preventivo, mejorativo o correctivo de la infraestructura
- Generar soluciones que reduzcan la contaminación ambiental
- Garantizar las condiciones de habitabilidad e implementación de prácticas sostenibles en los diseños y las áreas aledañas al proyecto
- Evaluar alternativas desde el punto de vista técnico de la infraestructura que garanticen la armonía conceptual y física del diseño

La Alta Consejería Distrital de TIC se ha involucrado en este proceso, primero articulando con la Secretaria Distrital de Desarrollo Económico para acompañar retos de innovación abierta de la ciudad; segundo, ha apoyado convocando a las entidades alrededor de los diferentes retos para plantear la mecánica del proceso e involucrarlas en los procesos; tercero, acompañando a Connect Bogotá Región en las diferentes reuniones de levantamiento de información y estructuración de los retos.

Con este reto, específicamente han participado y apoyado todo el proceso y han acompañado las sesiones y talleres para su definición y levantamiento de información que permitió la estructuración del mismo.

PROBLEMÁTICA

De acuerdo con el DANE⁷, la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos en 2018 correspondió al 48,8% (12,1 millones de toneladas), del total de residuos sólidos y

⁷ Cifras tomadas de DANE, Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales –residuos sólidos 2017–2018p

productos residuales generados, presentando un decrecimiento de 1,8% con relación al año anterior; una cifra explicada por el aumento en 5,5% de la oferta total de residuos sólidos versus el 3,6% de incremento en residuos aprovechados.

Lo anterior, significa que, si bien la tasa de aprovechamiento ha crecido de manera sostenida desde el año 2015, es necesario fortalecer los mecanismos que permitan aumentar la separación en la fuente, reciclaje, reutilización y la adecuada disposición final de los residuos de la ciudad.

Por otro lado, los principales grupos que participan de manera directa en las actividades de aprovechamiento de residuos sólidos son los denominados recicladores de oficio, que de acuerdo a las cifras de la UAESP⁸ existen 21.092 recicladores en Bogotá, donde 15.709 recicladores pertenecen a alguna organización, asociación o agremiación de recicladores de oficio. Ellos se encargan de hacer la recolección del material aprovechable para llevarlo a bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento de las cuales Bogotá tiene 11 públicas y 1.100 privadas.

Sumado a esto, el presupuesto destinado por Transmilenio para el mantenimiento preventivo de estaciones y portales se ha incrementado en 54,5% desde el 2016, y el cual puede verse sobrepasado por cuenta de los gastos relacionados a reparación de daños en estas instalaciones.

De acuerdo con lo anterior, el uso de material reconvertido supone una oportunidad de generar alternativas de aprovechamiento de residuos para la fabricación de infraestructura de estaciones y portales de Transmilenio. Esto, a su vez, podría constituirse como un medio para fortalecer las capacidades de las distintas organizaciones de recicladores formalizados y en proceso de formalización y contribuyan a la visibilización de su labor y por ende al mejoramiento de su calidad de vida.

En línea con todo lo descrito, este reto se centra en buscar soluciones sostenibles e innovadoras que sean un medio de generación de alternativas de aprovechamiento de material reciclado, mejoramiento de la calidad de vida de los recicladores, mejores relaciones con la comunidad, disminuir la contaminación ambiental y disminución en los costos de mantenimiento y daños en la infraestructura de Transmilenio.

¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO ESTE RETO?

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf

⁸ Cifras tomadas de UAESP, PROYECTO DE RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE

<http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/Documento%20Soporte%20PRAS%20Versio%CC%81n%20definitiva.pdf>

Transmilenio hace un llamado a Instituciones de educación superior (IES), grupos o Institutos de Investigación certificados por MinCiencias u organismo competente local, centros de desarrollo tecnológico, empresas, emprendedores y startups con desarrollos, productos, soluciones y diseños, que cuenten con una sustentación sólida que ayude a resolver el reto propuesto.

Los proponentes podrán participar con una o varias soluciones, y podrán presentarse como institución o en alianza con otras instituciones. Se recibirán propuestas de personas naturales y jurídicas, en caso de ser persona natural debe ser mayor de edad. Esta convocatoria no cuenta con una restricción geográfica, por lo que se recibirán propuestas a nivel nacional e internacional, siempre y cuando respondan a los requerimientos especificados con base a las variables indicadas para la solución, de la siguiente manera:

TIPO DE DESARROLLO: Diseño, Producto, Servicio o Solución

Etapas: MVP (Producto Mínimo Viable), Producto/Servicio en el mercado

BASE DE LA SOLUCIÓN: Pueden presentarse soluciones en fase de **Desarrollo Tecnológico e Innovación de TRL 6 en adelante.**

¿POR QUÉ PARTICIPAR?

Transmilenio tiene interés en promover el uso de la solución por parte de los ciudadanos a través de sus redes y página web institucional, lo que permitirá un reconocimiento social y mayor posicionamiento de la entidad.

- Inclusión en el catálogo de Bogotá Construcción Sostenible - SDH
- Gestionar un reconocimiento del sello de construcción verde
- Reconocimiento en redes sociales de la Entidad
- Autorización para la instalación de una placa en el mobiliario que se implemente.

ESPECIFICACIONES DE LA SOLUCIÓN

Para soluciones de base científica y tecnológica, se espera recibir propuestas a partir de **prototipos de laboratorio con pruebas de concepto y funciones críticas con nivel de madurez tecnológica mínimo en TRL 6.** Para mayor información sobre la definición del NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA (En inglés **Technology Readiness Level** o TRL, remítase al **Anexo 1** al final de este documento.

CARACTERÍSTICAS OBLIGATORIAS	CARACTERÍSTICAS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none">● Que cumpla los requerimientos técnicos de calidad, seguridad, resistencia y durabilidad para ser instalado en infraestructuras como estaciones y portales (soporte de norma técnica o estudios de usabilidad).(ver documento "Observaciones diseño de	<ul style="list-style-type: none">● Materiales sostenibles más cómodos y seguros para los usuarios del sistema● Escalable a otras estaciones y otras infraestructuras del distrito● Incluir tiempos y cobertura de garantías de los materiales y acabados

<p>Estaciones según mantenimiento de infraestructura” https://cutt.ly/mh1FUwr)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Que contemple en su modelo de negocio la proveeduría a recicladores de oficio (certificado de organizaciones, asociaciones o gremios de recicladores). ● Que la solución contemple en su desarrollo material reciclado (plástico, papeles, vidrios, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Contar con algún sello de certificación ● Que se alinee con los diseños de las estaciones y portales de TM ● Que los materiales sean más económicos de los que se vienen utilizando ● Costo eficiente en su mantenimiento ● Promover el uso del plástico para el diseño y desarrollo de mobiliario e infraestructuras
---	---

ESPECIFICACIONES NO DESEABLES DE LA SOLUCIÓN

Se contemplan las siguientes especificaciones **no deseables** para la solución:

- Que no se cuente con servicio posventa y que no haya garantías
- Que no se incluya a la comunidad de recicladores
- Que el material procesado no reúna las características y condiciones de calidad y durabilidad.
- Soluciones basadas en materiales de difícil consecución
- Soluciones que impliquen altos costos de mantenimiento

SOSTENIBILIDAD MÍNIMA ESPERADA DE LA SOLUCIÓN

Otras consideraciones importantes para tener en cuenta en el momento de presentar una solución son:

- Que su desarrollo e implementación sea costo eficiente, sin que esto vaya en detrimento de su alcance o su operación.
- Que una vez implementada, la solución sea sostenible en el tiempo en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- Que la implementación y/o pruebas puedan ser desarrolladas en un tiempo aproximado de 1-3 meses.
- Que pueda contar con un modelo operativo sostenible y eficiente.
- Que cuente de preferencia con un modelo de negocio y monetización.

CRITERIOS

Las propuestas de solución al reto planteado inscritas dentro de los plazos establecidos y que cumplan con la totalidad de los requisitos, se calificarán bajo los siguientes criterios y puntuación:

CRITERIOS		Puntaje Máximo
INNOVACIÓN de la solución propuesta	El proponente identifica soluciones similares que existen en el mercado y explica cómo su propuesta se diferencia de ellas en relación a la novedad y valor agregado.	25
	Las características innovadoras del proyecto o de la tecnología a desarrollar han sido validados en ambientes controlados.	
	Se identifican las acciones relevantes para cumplir con los atributos a nivel de innovación de la solución planteada.	
CARACTERÍSTICAS de la solución propuesta	¿La solución cumple con los requisitos mínimos obligatorios?	25
	Que cumpla los requerimientos técnicos de calidad, seguridad, resistencia y durabilidad para ser instalado en infraestructuras como estaciones y portales (soporte de norma técnica o estudios de usabilidad).(ver documento “Observaciones diseño de Estaciones según mantenimiento de infraestructura” https://cutt.ly/mh1FUwr)	
	Que contemple en su modelo de negocio la proveeduría a recicladores de oficio (certificado de organizaciones, asociaciones o gremios de recicladores).	
	Que la solución contemple en su desarrollo material reciclado (plástico, papeles, vidrios, etc.)	
IMPACTO de la solución propuesta	Se definen en forma clara y coherente los resultados esperados con la solución propuesta.	30
	Los resultados esperados son alcanzables, y coherentes con los objetivos propuestos en el reto.	
	El proponente describe la relevancia y aporte del proyecto a la comunidad beneficiada, con el enfoque de los derechos humanos descrito en este documento técnico.	
	La solución plantea la participación de la comunidad en la construcción y/o validación de la solución propuesta y se evidencia que una vez implementada, ésta será sostenible para la comunidad en el tiempo en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales.	

EQUIPO	Existe claridad en el planteamiento de roles en el equipo proponente, y estos abarcan aspectos de planificación, técnicos, financieros y administrativos.	20
	La experticia técnica de los participantes que conforman el equipo proponente, es la necesaria o adecuada para implementar la solución planteada.	
	El tiempo dedicado por el equipo proponente en las actividades a desarrollar, es coherente con la propuesta de implementación de la solución.	

Tabla 2. Criterios de priorización y selección

DATOS

PROPIEDAD DEL DISTRITO
POLÍTICA DE PROTECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES - TM

CRONOGRAMA

Actividad	Fecha	Medio / Lugar
Apertura de la convocatoria	30 de diciembre de 2020	Plataforma BogoTech Abierta
Cierre de la convocatoria	31 de enero de 2021	Plataforma BogoTech Abierta
Entrega a Transmilenio	5 de febrero de 2021	Envío archivo editable

Ten en cuenta estas condiciones:

- Recuerda que toda la información y documentos que se entreguen para el Reto deberán ser NO CONFIDENCIALES.
- El grupo de organizaciones que convocan se reservan el derecho de retirar, denegar o suspender el acceso o permanencia de cualquier participante. También se reservan el derecho a cancelar, suspender o modificar el Reto, en cualquier momento, por los motivos que consideren y sin necesidad de dar aviso previo a los participantes.
- Este Reto, así como sus comunicados y/o demás información relacionada, no constituye una oferta comercial y no implica ninguna obligación para el grupo de organizaciones que convocan.
- Al inscribirse al Reto, los participantes autorizan de manera voluntaria, informada e inequívoca a CONNECT BOGOTÁ REGIÓN para que, en el desarrollo de su objeto social y de acuerdo con la política de protección de datos personales la cual se encuentra en el siguiente link <https://bit.ly/3aKNoFP>, Ley 1582 de 2012, envíe información de los servicios,

capacitaciones, programas, eventos y otras actividades que fortalezcan y potencien el ecosistema de emprendimiento e innovación.

- Al inscribirte al Reto declaras que conoces y aceptas los Términos y Condiciones propios de la plataforma BogoTech Abierta, los puedes consultar en <https://bit.ly/2VzfaQX>.
- El titular de datos de carácter personal podrá ejercitar sus derechos en cualquier momento, dirigiendo su queja o reclamo al correo electrónico: bogotechabierta@connectbogota.org o a la dirección: Cra. 18 # 93-90, Bogotá D.C., indicando sus datos completos.
- Las soluciones propuestas podrán provenir inclusive de organizaciones y/o empresas que sean patrocinadores o red de apoyo del Reto. En caso de que dicha solución provenga de alguna de estas o de empleados o colaboradores pertenecientes a las mismas, en el comité de evaluación del Reto no participará dicha empresa.
- Todos los derechos de propiedad intelectual están sujetos a lo expresado en este documento, comunicados e información publicada y relacionada al Reto, por los organizadores. El participante conservará todos los derechos de propiedad intelectual adquiridos con anterioridad, siempre que sea el propietario o titular del mismo. El participante acepta que no utilizará la plataforma ni su participación en el Reto para infringir los derechos de los organizadores y/o de los demás participantes.
- Las propuestas no deberán infringir temas legales, de propiedad intelectual, de legislación, certificación o infraestructura al ser implementadas en Colombia. El participante será el único responsable si esto sucediera y no lo hubiera advertido previamente a los organizadores del Reto.
- Estos Términos de Referencia serán interpretados y ejecutados de acuerdo con las leyes de la República de Colombia.

Technology Readiness Levels (TRL)⁹

- **TRL 1 - Principios básicos observados:** Este corresponde al nivel más bajo en cuanto al nivel de maduración tecnológica. Comienza la investigación científica básica. Se comienza la transición a investigación aplicada. En esta fase de desarrollo no existe todavía ningún grado de aplicación comercial.
- **TRL 2 - Concepto de tecnología formulado:** En esta fase pueden empezar a formular eventuales aplicaciones de las tecnologías y herramientas analíticas para la simulación o análisis de la aplicación. Sin embargo, todavía no se cuenta con pruebas o análisis que validen dicha aplicación.
- **TRL 3 - Prueba experimental de concepto:** Esta fase incluye la realización de actividades de investigación y desarrollo (I+D) dentro de las cuales se incluye la realización de pruebas analíticas y pruebas a escala en laboratorio orientadas a demostrar la factibilidad técnica de los conceptos tecnológicos. Esta fase implica la validación de los componentes de una tecnología específica, aunque esto no derive en la integración de todos los componentes en un sistema completo.
- **TRL 4 - Validación de componentes/subsistemas en pruebas de laboratorio:** En esta fase, los componentes que integran determinada tecnología han sido identificados y se busca establecer si dichos componentes individuales cuentan con las capacidades para actuar de manera integrada, funcionando conjuntamente en un sistema.
- **TRL 5 - Validación de sistema/subsistema/o componente en un ambiente relevante (o industrialmente relevante en caso de tecnologías habilitadoras clave):** Los elementos básicos de determinada tecnología son integrados de manera que la configuración final es similar a su aplicación final. Sin embargo, la operatividad del sistema y tecnologías ocurre todavía a nivel de laboratorio.
- **TRL 6 - Demostración/validación de sistema, subsistema, modelo o prototipo en un ambiente con condiciones relevantes cercanas a las condiciones reales/operativas:** En esta fase es posible contar con prototipos piloto capaces de desarrollar todas las funciones necesarias dentro de un sistema determinado habiendo superado pruebas de factibilidad en condiciones de operación/funcionamiento real. Es posible que los componentes y los procesos se hayan ampliado para demostrar su potencial industrial en sistemas reales.
- **TRL 7 - Sistema/prototipo completo demostrado en ambiente operacional:** El sistema se encuentra o está próximo a operar en escala pre-comercial. Es posible llevar a cabo la fase de identificación de aspectos relacionados con la fabricación, la evaluación del ciclo de vida, y la evaluación económica de las tecnologías, contando con la mayor parte de funciones disponibles y probadas.
- **TRL 8 - Sistema completo y calificado a través de pruebas y demostraciones en ambientes operacionales:** En esta fase, las tecnologías han sido probadas en su forma final y bajo condiciones supuestas, habiendo alcanzado en muchos casos, el final del desarrollo del sistema. **TRL 9 – Sistema operativo:** Tecnología/sistema en su fase final, probado y disponible para su comercialización y/o producción.

⁹ Tomado de: https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo5_7.pdf