

## **Bases desafío: “Gestión de limpieza y recolección de residuos domiciliarios”**

### **1. Antecedentes**

La Intendencia de Montevideo (IdM) y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) establecieron un acuerdo de cooperación con el objetivo de crear un fondo concursable para la financiación de proyectos innovadores en modalidad de desafío, que permitan plantear soluciones relacionadas con las áreas de interés de la IdM.

Los desafíos buscan resolver problemas relevantes que afectan la eficiencia, el alcance o la calidad en los servicios brindados a los ciudadanos con el objetivo de mejorarlos.

### **2. Problema**

La División Limpieza del departamento de Desarrollo Ambiental de la IdM tiene dentro de sus competencias la recolección de residuos de la ciudad, tanto domiciliarios como reciclables, la planificación de la ubicación de los contenedores de la vía pública, la recuperación de espacios públicos (limpieza de basurales), limpieza de playas y ramblas, levante de residuos especiales (voluminosos, podas y escombros) y barrido de avenidas, bulevares y limpieza de ferias, entre otros.

El Sistema de recolección de contenedores de residuos domiciliarios mezclados cuenta con 117 circuitos con unos 100 contenedores cada uno y se recolectan aproximadamente 230.000 toneladas de residuos mezclados al año. La recolección de residuos domiciliarios mezclados es realizada mayormente mediante contenedores metálicos localizados en la vía pública los cuales son recogidos con camiones con un sistema de levante lateral, con contenedores plásticos en zonas semiurbanas con sistema de levante trasero, y de forma manual en zonas rurales, barrios y asentamientos.

El sistema de vaciado de contenedores está instalado en zonas con densidad de población mayor a 30 habitantes/hectárea, condicionado a una infraestructura vial adecuada para el desplazamiento seguro de camiones que llegan a completarse con aproximadamente 25 toneladas de peso.

Una gran parte de la información que se utiliza periódicamente para la toma de decisiones de la gestión de residuos de Montevideo, se basa en datos estimados. Para la recolección de residuos domiciliarios mezclados, se utiliza una posición teórica de los contenedores en el territorio (basada en datos históricos) debido a que no se cuenta con la información en tiempo real sobre cambios en su posición, remoción por mantenimiento, entre otros. Esto conlleva a que las rutas de recolección de los circuitos sean planificadas y ejecutadas en base a supuestos que pueden estar alejados de la realidad y genera indicadores confusos que actualmente están siendo difundidos en el observatorio de datos abiertos a la población (<https://ambiental.montevideo.gub.uy/>), dado que un contenedor quizás no se haya levantado porque en realidad no se encontraba en el lugar (por reparación u otros motivos).

Por otra parte, el registro de levante de contenedores de residuos mezclados se realiza de forma manual, lo que genera que se requiera de la digitalización de la información para su procesamiento y uso, resultando asincrónico el uso de esta información para el control y la toma de decisiones.

La falta de cumplimiento en los circuitos de recolección genera desbordes en los contenedores y aumenta la presencia de basura fuera de estos, lo que produce problemas de limpieza, percepción negativa de la población y aumentos de costos. Para mitigar estos impactos se realiza un servicio denominado “zona limpia”, el cual consiste en la limpieza de la zona en torno a los contenedores con cuadrillas o motocarros, los que levantan unas 29.000 toneladas de residuos al año (aprox. 13% de los residuos recolectados).

### 3. Desafío

Se busca diseñar e implementar una solución tecnológica que permita proveer información en tiempo real y realizar un análisis predictivo para la optimización de la gestión de las operaciones de residuos domiciliarios sólidos en la Intendencia de Montevideo, buscando reducir costos, mejorar la eficiencia operativa, el servicio al cliente y la difusión de información confiable y oportuna.

#### Alcance:

Se busca implementar en uno o más circuitos de recolección de residuos mezclados algún mecanismo de sensorización para generar información primaria, y en base a ésta, realizar análisis predictivos para todo el sistema de recolección tanto diario como de mediano plazo, cálculo de levante de contenedores, entre otros.

Se espera poder sensorizar la cantidad mínima de circuitos de residuos mezclados que sean necesarios para actualizar la localización de los contenedores al momento de la recolección y conectar los datos obtenidos con la plataforma de IdM. La información de coordenadas y tiempo de los recorridos de los camiones serán provistos por IdM oportunamente.

Con la información obtenida se deberá presentar una propuesta de desarrollo de análisis predictivo del avance de la recolección, determinando el levante de contenedores realizado y por realizar. Este desarrollo deberá permitir una mejor planificación y una optimización de los recursos de recolección.

El desarrollo deberá al menos:

- Permitir el acceso en tiempo real del estado de recolección de residuos domiciliarios tanto al equipo operativo como a la ciudadanía.
- Realizar análisis predictivos para la jornada y para los días siguientes en función a la tendencia de los datos. Las predicciones deberán estar acompañadas con una medición del margen de error testeado durante la ejecución del proyecto.
- Cálculo de levante de contenedores por ejemplo en función a los datos de coordenadas de los camiones.

Las herramientas necesarias para el cálculo predictivo y la toma de datos de los sensores deberá interactuar con la plataforma de internet de las cosas de la IdM.

El análisis predictivo deberá considerar las condiciones de borde de operación, tales como número de camiones disponibles cada día, horarios, carga máxima permitida del camión, entre otros.

Se deberá contemplar la capacitaciones necesarias para el uso y correcta implementación del desarrollo a la IdM, así como dar soporte técnico por al menos 6 meses.

#### Resultados esperados

Se esperan alcanzar al menos los siguientes resultados:

- Conocer en tiempo real el nivel de cumplimiento de un circuito.
- Disponer de predicciones de la finalización del circuito cuando el nivel de ejecución se encuentre por debajo del 50%
- En función a la tendencia de las predicciones, permitir la toma de decisiones para modificar los circuitos de recolección de forma tal que permitan mejorar el cumplimiento de su ejecución.

No es necesario contar con una herramienta específica para la visualización de la información, alcanza con que los datos queden disponibles y se pueden ensayar algunas visualizaciones en herramientas con las que ya trabaja la intendencia como por ejemplo Grafana.

El proyecto deberá entregar el prototipo de la solución operativa, la documentación correspondiente, así como cualquier elemento resultante de los trabajos realizados para la misma, otorgando a la IdM el uso irrestricto del desarrollo resultante del prototipo, así como la posibilidad de modificación por un tiempo ilimitado sin coste adicional.

Garantía: para el caso de la constatación de fallas en los sistemas imputables a su construcción o errores humanos del equipo solucionador, la garantía implica para la institución solucionadora la obligación de restaurar y/o corregir las fallas dejándolo/s en perfecto estado de funcionamiento, siendo exclusivamente de su costo la totalidad de los gastos que por tal situación se originase, que deberá satisfacer todos los requerimientos. La duración de la garantía deberá ser acordada entre la IdM y la entidad proponente de solución de forma oportuna.

#### 4. Participantes

Podrán participar de este desafío aportando potenciales soluciones empresas del sector privado en forma individual o en conjunto con organizaciones de I+D+i<sup>1</sup>, que estén radicadas en el país.

#### 5. Condiciones de financiamiento

La solución seleccionada será financiada en forma total.

El financiamiento puede alcanzar un monto máximo de hasta **UYU 4.800.000** (cuatro millones ochocientos mil pesos uruguayos), impuestos incluidos.

Se contará con un plazo de 6 (seis) a 12 (doce) meses para el desarrollo de la solución.

Rubros financiables:

- Materiales e insumos
- Software y licencias
- Personal técnico<sup>2</sup>
- Consultores
- Servicios
- Protección propiedad intelectual
- Otros costos
- Imprevistos

Con recursos provenientes del desafío no se podrán financiar actividades que no estén directamente relacionadas con el proyecto, quedando explícitamente excluidas, entre otras, las siguientes:

- Inversión en activos fijos.
- Inversiones (por ejemplo equipos e instalaciones) que se destinen a la actividad y/o operación habitual de la empresa.
- Personal administrativo de las proponentes.

---

<sup>1</sup> Nos referimos a instituciones académicas, centros de investigación, centros tecnológicos, entre otros.

<sup>2</sup> Rigen los [topes de remuneraciones financiables](#) para personal dependiente.

- Inversiones financieras, tales como depósitos a plazo, fondos mutuos, compra de acciones.
- Pago de deudas de cualquier tipo de la empresa.
- Gastos operacionales recurrentes de la empresa.

IdM y la ANII no se comprometen a continuar con un vínculo posterior más allá del asociado al desarrollo de la solución comprendida en este desafío.

Los proyectos no podrán centrarse en la adquisición de tecnología llave en mano.

## 6. Etapas del desafío

- Llamado a proyectos de solución. Llamado a presentación de proyectos de solución completando el formulario en el sitio de ANII. **Los postulantes tendrán tiempo hasta el 15 de febrero de 2023 a las 14h** para la presentación del proyecto de solución.
- Evaluación y selección de proyectos de solución. El Comité de evaluación y seguimiento (CES) junto a IdM, realizará la evaluación y selección del proyecto que desarrollará el prototipo de solución. Al momento de evaluar los proyectos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Criterios de elegibilidad:

- La organización deberá estar radicada en la República Oriental del Uruguay.
- La organización radicada en el país puede asociarse con una organización radicada en el exterior.
- Estar al día con sus obligaciones fiscales.
- Presentación de un responsable.
- Formulario debidamente completado.

Criterios de pertinencia:

- Se evaluará la adecuación propuesta a las bases del llamado.
- La propuesta debe incluir todos los requerimientos descritos en el punto tres de estas bases.
- La propuesta debe demostrar que se genera una solución y que es aplicable a los fines de este desafío.

Criterios para la evaluación de la solución:

- Mérito innovador y valor agregado diferencial: Evalúa el tipo y grado de innovación que implicaría la ejecución del proyecto, así como el valor agregado propuesto.
- Viabilidad técnica: El proyecto debe demostrar que la propuesta que se pretende desarrollar es tecnológicamente factible. Es importante también la coherencia de los objetivos con el problema planteado, su claridad, así como los tiempos y los costos.
- Impacto en la eficiencia, alcance o calidad del producto o servicio ofrecido por el organismo público: Es importante destacar los beneficios que se obtendrían de implementar la

solución propuesta, tanto para el organismo que propone el desafío cómo para la población que utilice el producto o servicio.

- Capacidad del equipo de trabajo: La organización que presenta el proyecto deberá demostrar que dispone de las capacidades para llevarlo a cabo, es decir, que dispone de los recursos humanos capaces de gestionar y supervisar las actividades establecidas en el proyecto.
- Cronograma de trabajo: El proyecto debe establecer un cronograma de trabajo organizado en etapas.
- Presupuesto: El proyecto debe establecer un presupuesto razonable y balanceado.

Para completar la evaluación, se podrá solicitar la incorporación de un video explicativo de la solución planteada en el formulario, así como convocar a una entrevista presencial a los actores cuyo involucramiento y/o participación considere relevante para la implementación de la propuesta.

Se podrá aprobar (de forma total o parcial) un proyecto de solución para el desafío, así como sugerir la asociatividad entre distintas propuestas recibidas. En caso de no resultar satisfactorio o pertinente ningún proyecto presentado, el desafío podrá declararse desierto.

## **7. Formalización, desembolsos y seguimiento de los proyectos**

El ganador del desafío firmará un contrato con la ANII.

El contrato incluirá un cronograma de desembolsos asociados a hitos. La aprobación de cada hito será realizada por un Comité de seguimiento técnico, y será condición necesaria para la liberación del desembolso correspondiente.

Se retendrá el 10% del monto total hasta la aprobación del informe final.

## **8. Propiedad intelectual (PI)**

Si bien la IdM una vez finalizado el desarrollo del prototipo de solución deberá tener el uso irrestricto del mismo, así como la documentación correspondiente de cualquier elemento resultante de los trabajos realizados que le permitan la modificación del prototipo obtenido por tiempo ilimitado sin coste adicional, la PI de la solución será de propiedad del proponente seleccionado.

Más allá de esto, una vez seleccionado el solucionador será responsabilidad de las partes involucradas establecer un acuerdo con los detalles de PI que se entiendan oportunos.

Por otro lado, la IdM y ANII no se comprometen a encomendar la fabricación masiva de la solución al ganador del desafío.

## **9. Contacto**

Por dudas o consultas escribir al siguiente correo: [desafiorecoleccion@anii.org.uy](mailto:desafiorecoleccion@anii.org.uy)