

BASES DESAFÍO: “Ampliación del monitoreo de la calidad del aire en Uruguay”

1. Antecedentes

La Agencia Nacional de Investigación e Innovación de Uruguay (ANII) a través de su convocatoria a desafíos públicos de alto impacto ciudadano ha definido apoyar al Ministerio de Ambiente (MA) a través de la creación de un fondo concursable para la financiación de proyectos innovadores en modalidad de desafío, que permitan plantear soluciones relacionadas con las áreas de interés del MA.

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 mejora de la calidad del aire se considera una línea fundamental en la política ambiental del país, por los efectos que la contaminación atmosférica puede producir sobre la salud humana y los ecosistemas. En este marco, en el 2019 se aprobó el Plan Nacional Ambiental, documento en el que entre otras cosas se plantean líneas de acción para alcanzar metas de calidad del aire hacia el año 2030. Por otra parte, en mayo de 2021 se aprobó el decreto que establece normas nacionales para los objetivos de calidad del aire y los límites de emisión permitidos para las distintas actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera.

Si bien Uruguay cuenta en general con una buena calidad de aire, en términos espaciales los monitoreos se realizan de forma in situ con un número acotado de equipos y que debido a su alcance geográfico no es posible extrapolar su información a nivel nacional. En la actualidad el Ministerio de Ambiente cuenta con equipos de medición automática y manual en sitios identificados como problemáticos en relación a la calidad del aire (descontando los equipos en Montevideo, administrados por la Intendencia de Montevideo): Ciudad de la Costa, Nueva Palmira, Las Cañas, Aceguá, Rivera, Río Branco y Villa Olmos. Además de estos equipos, también existen estaciones de monitoreo automáticas en emprendimientos industriales que por sus características se les exige un monitoreo de la calidad del aire en su entorno (Conchillas, Fray Bentos, Paso de los Toros, Centenario y cuatro equipos en zonas rurales). A su vez, desde el 2002 a la fecha también se han monitoreado situaciones particulares de calidad del aire, en respuesta a demandas locales, a partir de equipos móviles de medición.

En el marco de las líneas de acción del Plan Nacional Ambiental (2019) que plantean mejorar la red de monitoreo de calidad del aire a nivel nacional, resulta importante la incorporación de nuevas tecnologías que contribuyan al aumento del alcance espacial y temático de los monitoreos de la calidad del aire en el país.

Alcanzar una visión sinóptica de la calidad del aire en todo el territorio nacional es una tarea que no puede realizarse eficientemente con las estaciones de medición que se disponen en la actualidad. Incluso considerando el aumento de este tipo de estaciones de medición de la calidad del aire, se entiende que la incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos pueden complementar la red de monitoreo futuro, mejorando su eficiencia, monitoreando nuevos contaminantes y ampliando su alcance espacial y temporal.

En este sentido, desde el Ministerio de Ambiente se identifica que el trabajo con datos satelitales adaptados a Uruguay puede proporcionar información única sobre la distribución geográfica de distintos contaminantes atmosféricos (muchos de ellos incluidos en el [Decreto N° 135/21](#); CO, NO₂, O₃, SO₂, PM₁₀ y PM_{2.5}), ayudando a determinar en qué parte del país y cuándo la concentración suele ser alta y dónde son más valiosas las mediciones terrestres adicionales.

A su vez, la incorporación de un modelo de simulación atmosférica adaptado a Uruguay brindará análisis de calidad del aire mejorados, considerando lugares donde actualmente no se dispone de mediciones, incluso para días sin cobertura de las imágenes satelitales. Los modelos de simulación atmosférica también

permitirían contar con pronósticos confiables de la calidad del aire en todo el país y contribuir a la comprensión de los distintos aportes de contaminación atmosférica.

Mejorar la información sobre la calidad del aire en todo el país está estrechamente relacionado con la mejora de la gestión ambiental que lleva adelante el Ministerio de Ambiente.

Por su vínculo con los ecosistemas y la población, contar con nuevos elementos para orientar las políticas de reducción de la contaminación del aire también contribuye a mitigar el cambio climático y reducir los riesgos de salud pública vinculados con la exposición a altos niveles de contaminación del aire, los cuales afectan en mayor medida a la población vulnerable, niños, adultos mayores y mujeres.

3. Desafío

Se busca desarrollar una solución que permita implementar un modelo multinivel de monitoreo de la calidad del aire y detectar vacíos de información no relevados con las herramientas disponibles actualmente por el MA. Se busca complementar el trabajo de datos in situ, con el análisis de imágenes satelitales y la incorporación de modelos de simulación atmosférica para obtener análisis de la calidad del aire optimizados, considerando lugares donde actualmente no se dispone de mediciones.

Se espera que las mejoras implementadas por este nuevo abordaje multinivel para el monitoreo de la calidad del aire permitan detectar posibles niveles altos de contaminación atmosférica en zonas del país que actualmente no tienen cobertura por parte de los monitoreos implementados por la institución.

La solución deberá abordar la elaboración de un prototipo que permita la asimilación y procesamiento continuo de datos satelitales por parte de la institución, incluyendo una evaluación de distintos gases contaminantes, en particular de aquellos incluidos en el Decreto N° 135/21 y por otro lado, el pronóstico confiable de la calidad del aire a nivel nacional (de código abierto) que deberá permitir la integración de datos de estaciones de medición terrestre y datos satelitales con el fin de aplicar mejoras continuas en su desarrollo.

La solución deberá permitir el desarrollo de aplicaciones para la visualización de análisis globales de la calidad del aire en el país, identificando condiciones de calidad del aire atípicas y las contribuciones de las distintas fuentes de contaminación asociadas.

Lenguajes de Programación: Se requerirá la utilización de lenguajes de programación de código abierto que permitan la implementación robusta y escalable de los modelos. Será necesario el uso de PHP o Python para el desarrollo de componentes backend, mientras que Angular y/o JavaScript podrán ser empleados en la creación de interfaces de usuario interactivas y amigables.

Sistema Operativo: Los servidores que alojen el desarrollo deben operar bajo entornos Linux (Debian preferentemente), asegurando así un alto nivel de estabilidad, seguridad y flexibilidad. Se recomienda el uso de distribuciones ampliamente soportadas y actualizadas.

Bases de Datos: La infraestructura de almacenamiento estará respaldada por sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Se permite la elección entre MongoDB, MySQL o PostgreSQL, seleccionando la opción más adecuada según los requisitos específicos de cada componente del sistema.

El proyecto deberá entregar la solución operativa, la documentación correspondiente, así como cualquier elemento resultante de los trabajos realizados para la misma, otorgando al MA 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 de 6 meses una vez finalizado el desarrollo de la solución. En caso de querer modificar el alcance y características de la garantía será responsabilidad de las partes involucradas establecer un acuerdo específico con dicho detalle según entiendan oportuno.

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+i¹, 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 \$4.260.000** (cuatro millones doscientos sesenta mil pesos uruguayos), impuestos incluidos.

Se contará con un plazo de 6 (seis) meses para el desarrollo de la solución. El plazo podrá ampliarse en caso de solicitud fundada del adjudicatario.

Rubros financiables:

- Materiales e insumos
- Software y licencias
- Personal técnico²
- 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.
- 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.

El MA 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.

¹ Nos referimos a instituciones académicas, centros de investigación, centros tecnológicos, entre otros.

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

6. Etapas del desafío

- A. 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 jueves 19 de octubre de 2023 a las 14h** para la presentación del proyecto de solución.
- B. Evaluación y selección de proyectos de solución. El Comité de evaluación y seguimiento (CES) junto al MA, 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 como 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 el MA, 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, el MA 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: desafiomonitoreo@anii.org.uy