

## Resumen del proyecto en colaboración Universidad – Empresa Alliansys

### Breve descripción del proyecto

Describir de qué se trata el proyecto (1 a 3 líneas).

Se propone el desarrollo de un dispositivo electrónico que será instalado en contenedores de residuos. Tendrá la capacidad de medir el nivel de llenado de los mismos, transmitiendo esta información a una central de procesamiento. Además se monitorea el estado que permite realizar la diagramación óptima de las rutas de la flota vehicular.

### Nombre y principales antecedentes de la empresa

Destacar las experiencias previas en proyectos de investigación, desarrollo e innovación y en la vinculación con el ámbito académico, haciendo especial énfasis en los antecedentes relacionados con el presente proyecto (no más de 15 líneas).

Alliansys S.R.L. es una empresa orientada a la implementación de aplicaciones corporativas. Tiene amplia experiencia en aplicaciones de *Field Service* y *Customer Experience*. Se comenzará un proyecto de desarrollo de una solución propia, que impulse mejoras y optimización en el sistema de recolección de residuos domiciliaria. Esto implica el desarrollo de una solución IOT (*Internet of Things*) basada en un dispositivo autónomo de lectura y transmisión de los niveles de llenado de los contenedores de residuos, la interconexión de los dispositivos a una plataforma *cloud* concentradora de los mensajes y en el desarrollo de una aplicación que utilice dicha información, administre y genere las rutas óptimas. Este sería el primer proyecto que tiene implicancia en el área de investigación y desarrollo de electrónica, motivo por el cual la relación y trabajo conjunto con el Consorcio TECNOPOLIS del SUR resulta fundamental para su viabilidad.

### Nombre y principales antecedentes del grupo de investigación

Destacar las experiencias previas en temas relacionados con el proyecto y en la vinculación con el sector productivo (no más de 15 líneas).

La propuesta es presentada por la Universidad Nacional del Sur, a través del Grupo de investigaciones en Sistemas Electrónicos y Electromecatrónicos del IIIE UNS-CONICET. Como parte de los antecedentes, el más relevante en los últimos años, ha sido la creación de la plataforma TEAC-FSTICS 0001, que fue clave para la formación de recursos humanos altamente calificados en el ámbito del Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica (IIIE) a través de desarrollos en ingeniería electrónica que fueron planteados en común con las empresas integrantes del consorcio. Al mismo tiempo ha permitido contar con una fluida y estrecha vinculación, tanto con empresas de tecnología representando al sector privado, como con entidades del sector público.

En relación a las áreas de trabajo del grupo de investigación, las mismas comprenden: Control, que estudia aspectos de la teoría de sistemas dinámicos desde el punto de vista del modelado y control; Comunicaciones, que está asociada al análisis, diseño y desarrollo de nuevas y mejores prestaciones de servicios relacionados con las comunicaciones inalámbricas y cableadas; Dinámica de sistemas, que desarrolla técnicas de análisis para la detección de oscilaciones en sistemas mecánicos y eléctricos; Electrónica, comprende el desarrollo de sistemas de adquisición, acondicionamiento, procesamiento, filtrado, estimación y fusión de variables; Electromecatrónica, ligada al desarrollo de nuevos dispositivos y

sistemas para la conversión de energía eléctrica en mecánica y viceversa; Sistemas digitales, trabajando en temáticas relacionadas con el diseño de sistemas y arquitecturas digitales, especialmente con operación en tiempo real.

### Breve justificación y antecedentes del proyecto

Describir el problema o la oportunidad que dio origen al proyecto e indicar si existen antecedentes nacionales e internacionales que permitan sustentar el enfoque o la solución propuesta.

Los residuos representan un problema para las grandes ciudades. Por un lado, diferentes factores, como la sobrepoblación, las diferentes actividades modernas y el consumismo, contribuyen a la acumulación de residuos. Por otro lado, en muy pocos países existe tecnología adecuada para la recolección eficiente de los mismos

Esta problemática puede, en parte, resolverse mediante la incorporación de tecnología en los propios contenedores, tal como se plantea en los objetivos de este proyecto. Se propone entonces el desarrollo de dispositivos electrónicos que puedan ser instalados en los contenedores de residuos existentes y que tengan la capacidad de realizar una medición del nivel de llenado de los mismos, transmitiendo esta información a una central de procesamiento, que además de realizar el monitoreo de estado, permita realizar la diagramación óptima de las rutas de la flota vehicular

La implementación de esta tecnología está alineada a lo que hoy en día se denomina la Internet de las Cosas (IoT), que consiste en interconectar objetos cotidianos o de uso específico a internet y permite hacer un control y seguimiento a distancia. Particularmente y para esta aplicación, la utilización de esta tecnología permite optimizar la logística en la recolección de los residuos, referente tanto a horarios como recorridos eficientes de los vehículos.

En relación a la existencia de productos similares, por un lado, se han encontrado compañías extranjeras con soluciones similares, la más destacada es la empresa Enevo, la cual brinda un dispositivo que funciona en base a baterías con una autonomía de 10 años y trasmite la información del nivel de llenado de un contenedor en tiempo real, permitiendo además generar eventos de alarmas antes situaciones críticas, ya sea de nivel de llenado o aumento repentino de temperatura a causa de incendios. Por otro lado, a nivel nacional, la empresa Quadminds se encuentra desarrollando un equipo similar que aún no está disponible en el mercado y sobre el cual no se tiene información del estado de avance y de las prestaciones.

### Financiamiento público o privado obtenido para etapas preliminares del proyecto

Indicar si los participantes han obtenido financiamiento público o privado para etapas preliminares del proyecto y, en caso afirmativo, mencionar cuáles fueron las fuentes de financiamiento.

No hemos recibido financiación pública ni privada para el proyecto.

### Objetivos generales y específicos del proyecto

Tener en cuenta que los objetivos específicos deben estar insertos en los generales, y que son los objetivos específicos los que se espera lograr llevando a cabo las actividades en las distintas etapas a describir en el punto siguiente.

El objetivo general es la propuesta de un proyecto de I+D+i para el desarrollo de un dispositivo prototipo para la medición del nivel de llenado en contenedores de residuos, conjuntamente con una plataforma on line para el monitoreo y toma de

decisiones, para aplicaciones relacionadas con la gestión eficiente de la recolección de residuos. Llevadas a cabo entre Alliansys S.R.L y el Grupo GISEE (IIIE - UNS) del Consorcio TECNOPOLIS del SUR.

Los objetivos específicos, comprenden el estudio y análisis de la problemática; elaboración conceptual de la solución, tanto a nivel electrónico como al desarrollo de la plataforma on line; implementación práctica de un prototipo; pruebas en campo y validación del diseño para su posterior producción.

## Descripción de las etapas y plan de trabajo del proyecto

Para cada etapa: a) describirla técnicamente; b) hacer referencia a los objetivos específicos que la originan; c) enumerar las principales actividades que la componen; d) indicar cuál es la participación de la empresa y del grupo de investigación en cada una de las actividades; e) mencionar cuáles son los recursos ya disponibles que se utilizarán; f) describir cuáles son los respectivos hitos o entregables. Incluir también un diagrama de Gantt de las etapas del proyecto, indicando las posibles interdependencias.

El ciclo de vida del proyecto se compone de 6 fases, que se detallarán a continuación,

### **Fase 1: Estudio y análisis de la problemática:**

En base al esquema actual en el sistema de recolección de residuos, se planteará la optimización del mismo haciendo uso de dispositivos electrónicos ubicados en los contenedores. Dentro de este estudio se tendrá en cuenta detalles como, geometría y materiales de los contenedores, movilidad, puntos de amarre, procedimientos de descarga de los camiones, y esfuerzos a los que son sometidos. Con los resultados obtenidos se podrán determinar preliminarmente características relacionadas con el principio de funcionamiento, tipo de carcasa, grado de estanqueidad, robustez mecánica y soporte dentro del contenedor. En esta etapa es necesaria la participación de la empresa, ya que es quien posee el conocimiento de esta temática en particular, y del grupo de investigación, el cuál basándose en su conocimiento sobre redes de sensores, entre otras, puede aportar una solución adecuada. Como conclusión de esta fase se formulará una propuesta de desarrollo global.

### **Fase 2: Elaboración conceptual de la solución (dispositivo electrónico)**

Comprende el diseño detallado del proyecto con las definiciones técnicas de la propuesta planteada en la fase anterior. Abarca por tanto, una búsqueda y selección de las partes componentes atendiendo especialmente aquellos que son críticos para esta aplicación en particular, como así también, el diseño a nivel esquemático del circuito eléctrico del dispositivo. En esta fase, participa mayoritariamente el grupo de investigación. El hito en esta etapa además de la entrega de los circuitos esquemáticos, consiste también en definir la lista de materiales y sugerir posibles proveedores para su compra.

### **Fase 3: Elaboración conceptual de la solución (plataforma online)**

Consiste, por un lado, en la búsqueda y selección de empresas capaces de brindar soluciones relacionadas con almacenamiento de páginas web, bases de datos, procesamiento y comunicación a través de la red internet. Por otro lado, abarca la creación del software que llevará a cabo las actividades relacionadas con recolección de datos, generación de alarmas y elaboración de reportes, para optimización de recorridos. Esta fase puede ser solapada con la anterior, una vez que se hayan definido los conceptos básicos de funcionamiento del sistema. La participación es mayoritariamente de la empresa, ya que posee conocimiento en esta área.

### **Fase 4: Implementación práctica de un prototipo**

Abarca la implementación y producción del diseño definido, desde su manufactura hasta el ensamble y ensayos de funcionalidad del dispositivo. Esto puede subdividirse en la confección del circuito impreso con su posterior fabricación,

ensamble de las partes componentes, desarrollo del código de software, pruebas básicas de medición y conectividad. Esta fase será íntegramente realizada por el grupo de investigación empleando los laboratorios y equipamiento ya existente, parte de ellos adquiridos en el marco del proyecto TEAC.

**Fase 5: Implementación práctica de la plataforma online**

Comprende el armado de una máquina virtual alojada en los servidores de la empresa contratada, que surge de la Fase 3; definición y construcción de la base de datos que almacenará la información de los sensores; y elaboración del código que procesará los datos y generará los informes correspondientes. La empresa Alliansys se hará cargo de esta Fase en coordinación con el grupo de investigación.

**Fase 6: Pruebas en campo y Validación del diseño para su posterior producción**

Se verificará en campo el funcionamiento del sistema completo, y se realizarán las modificaciones y ajustes que sean necesarios. Se probará la estanqueidad y la robustez mecánica de los sensores y anclajes instalados en los contenedores de residuos. Una vez validado el diseño se entregará a la empresa la documentación pertinente para su posterior producción en grandes volúmenes.

	1M	2M	3M	4M	5M	6M
Estudios y análisis de problemática						
Elaboración conceptual de la solución (Dispositivo electrónico)						
Elaboración conceptual de la solución (Plataforma online)						
Implementación práctica de un prototipo						
Implementación práctica de la plataforma online						
Prueba en campo y validación del diseño						

**Presupuesto aproximado**

Si alguno de los rubros en el presupuesto representa un porcentaje mayor al 30% del costo total del proyecto, desagregar. Nota: en los casos en que se omita el detalle, el presupuesto aprobado para esos rubros quedará limitado, como máximo, al 30% del presupuesto original.

Rubro	Monto en \$
Materiales e insumos	50.000
Servicios de terceros	90.000
Maquinarias y equipos	30.000
Viajes y viáticos	90.000
Gastos de administración	20.000
Otros	20.000
<b>TOTAL</b>	<b>300.000</b>

### Cronograma previsto de desembolsos

Incluir un cronograma de los desembolsos previstos, relacionando cada pago parcial con la verificación de entregables de las etapas ejecutadas con los desembolsos anteriores. **Importante:** la Fundación Sadosky no realiza anticipos.

Etapas	Monto en \$	Entregable
Etapas 1	50.000	Propuesta de desarrollo global
Etapas 2	60.000	Circuitos esquemáticos, lista de componentes y proveedores
Etapas 3	60.000	Proveedores de plataforma online y software preliminar
Etapas 4	80.000	Primer prototipo del dispositivo
Etapas 5	30.000	Software de gestión y logística de despacho
Etapas 6	20.000	Validación del prototipo para posterior producción

### Perspectivas de continuidad del proyecto

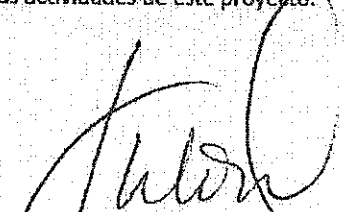
Indicar qué mejoras y ventajas representa para los futuros clientes o usuarios la solución tecnológica buscada así como los principales riesgos o desafíos que se podrían presentar para alcanzarla. Indicar cuáles serían las fases subsiguientes de este desarrollo hasta la obtención del nuevo o mejorado producto o servicio y su puesta en el mercado.

La solución tecnológica apunta a optimizar el sistema de recolección de residuos domiciliaria, el cual constituye uno de los rubros más onerosos en el presupuesto municipal. Según experiencias similares en ciudades europeas, se han logrado reducir los costos entre un 20% y un 50%. Estos porcentajes varían de acuerdo a la densidad poblacional y frecuencias de recolección. El principal beneficio se logra al incorporar el concepto de rutas dinámicas en contraposición con el sistema tradicional de rutas estáticas. El dinamismo es posible a partir de la información de llenado de los contenedores, obtenido por los sensores incorporados, los cuales son tomados en cuenta por la plataforma de administración y ruteo para elaborar las rutas óptimas, reduciendo la visita a contenedores que no requieren su recolección y en contraste, posibilitando aumentar la frecuencia en los puntos donde se requiera.

**Declaraciones:**


Los abajo firmantes declaran lo siguiente:

- a) que hasta el momento no se ha llevado a cabo ningún proyecto de investigación, desarrollo e innovación en conjunto;
- b) que hasta el momento no se ha recibido financiamiento público para ninguna de las etapas comprendidas en esta solicitud de financiamiento;
- c) que son usuarios o licenciatarios legítimos de toda la información y conocimientos de terceros que utilizarán para el desarrollo de este proyecto;
- d) que no han contraído compromisos anteriores de ningún tipo sobre la información y conocimientos propios que aportarán al proyecto, tales que pudieran condicionar el futuro uso comercial de los resultados que se obtengan a partir de las actividades de este proyecto.

  
-----  
Firma, aclaración y DNI  
Representante técnico del proyecto  
por parte de la universidad

21.624.802.

Julian

  
-----  
Firma, aclaración y DNI  
Representante legal  
de la empresa

21.739.356  
Sebastián Pérez