

Escoba

Estructura de Control de Basura

Categoría A

Ing. Ignacio Dorgan, Ing. Gonzalo Ávila Alterach
Facultad de Ingeniería, Universidad de Bs. As.
Ciudad de Buenos Aires, Argentina
ignaciodorgan@gmail.com | gzalo@gzalo.com



Resumen

El proyecto consiste en el diseño e implementación de un **sistema para optimizar el proceso de recolección de residuos**, a través de una red de sensores inalámbricos instalados en los contenedores, que permitan monitorear y transmitir su estado a un servidor central. Éste recoge la información de múltiples contenedores, y se encarga de trazar las **rutas más eficientes para los vehículos recolectores**, disminuyendo la cantidad de recolecciones necesarias.

De esta forma se **reduce la contaminación sonora y emisión de gases y se ahorra dinero en combustible y reparaciones a los camiones**.

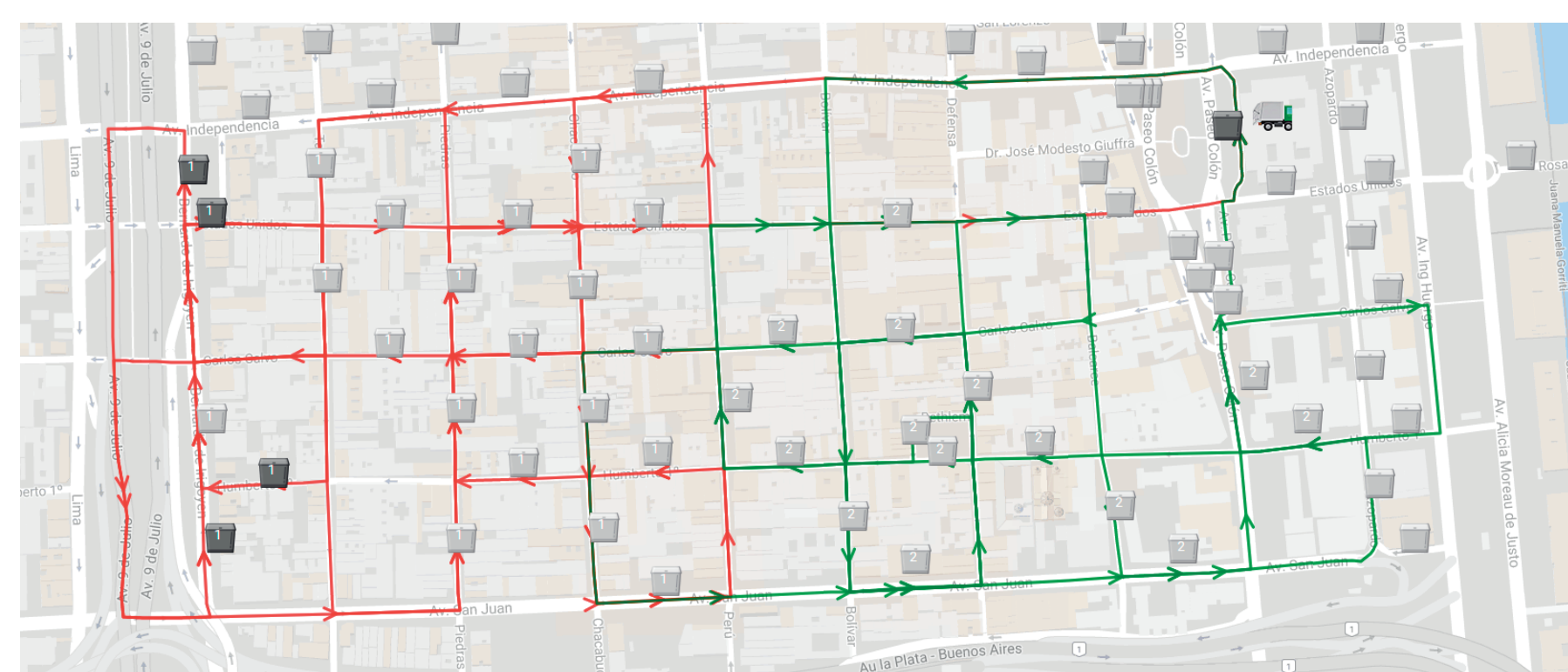
Además, debido a que el sistema permite detectar inmediatamente ciertos modos de falla de los contenedores, estos pueden ser reparados en menor tiempo, beneficiando a los ciudadanos.

El proyecto fue realizado como *Trabajo Profesional* de la Carrera *Ingeniería Electrónica* de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de Buenos Aires*.

Desarrollo

Se desarrolló un dispositivo sensor, el cual iría colocado en un contenedor de residuos. El mismo sensa del nivel del contenedor y del ambiente de trabajo (temperatura, batería, volcado, entre otros). Los datos son enviados diariamente a un *gateway* a través de *LoRa*, permitiendo maximizar la vida útil de los dispositivos.

Los datos son almacenados en una *base de datos para series temporales*, y se pueden observar desde una página web desarrollada en PHP, permitiendo el acceso a vistas distintas, para supervisores, camiones y equipos de reparación.



Ejemplo de generación de rutas óptimas para dos camiones

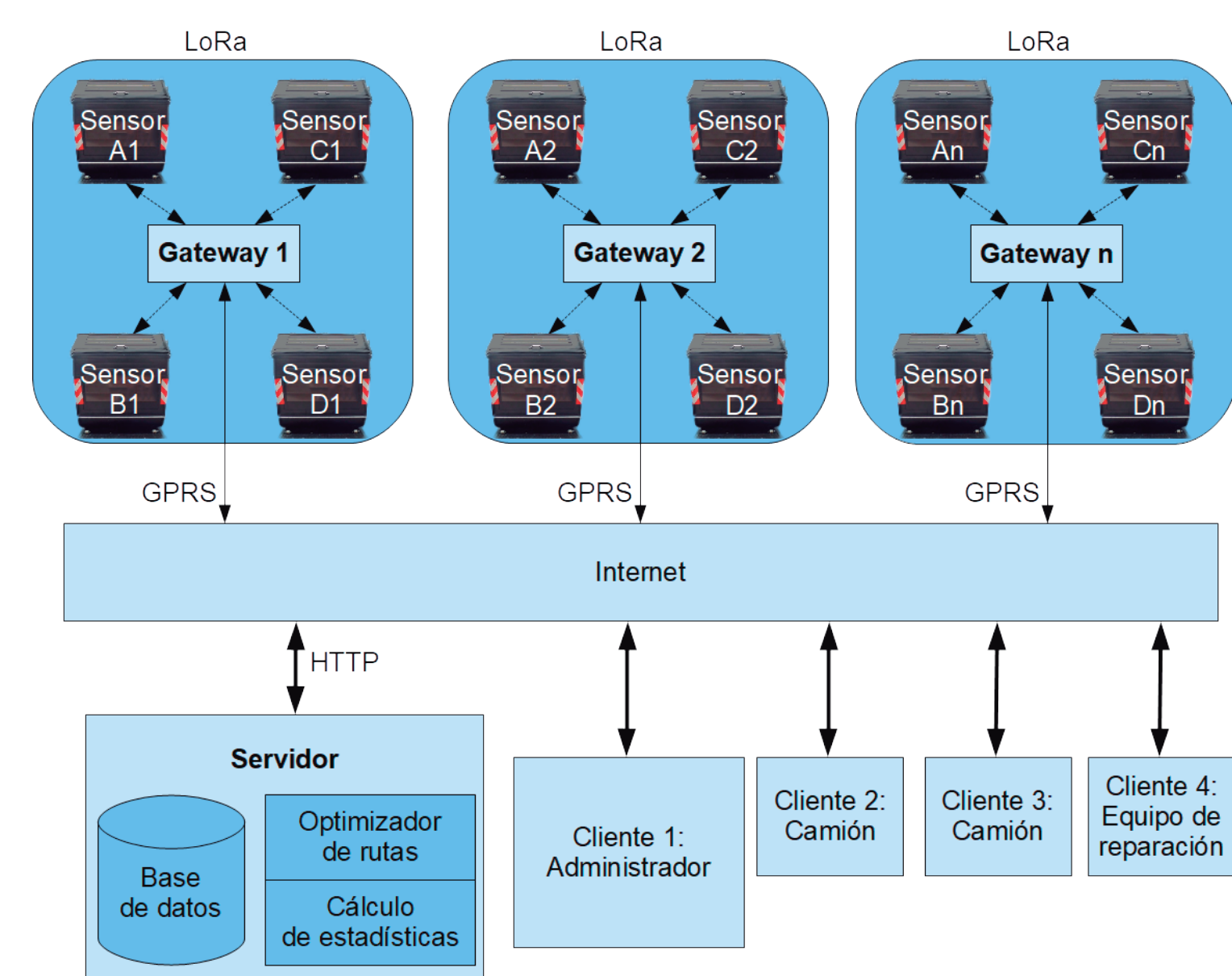
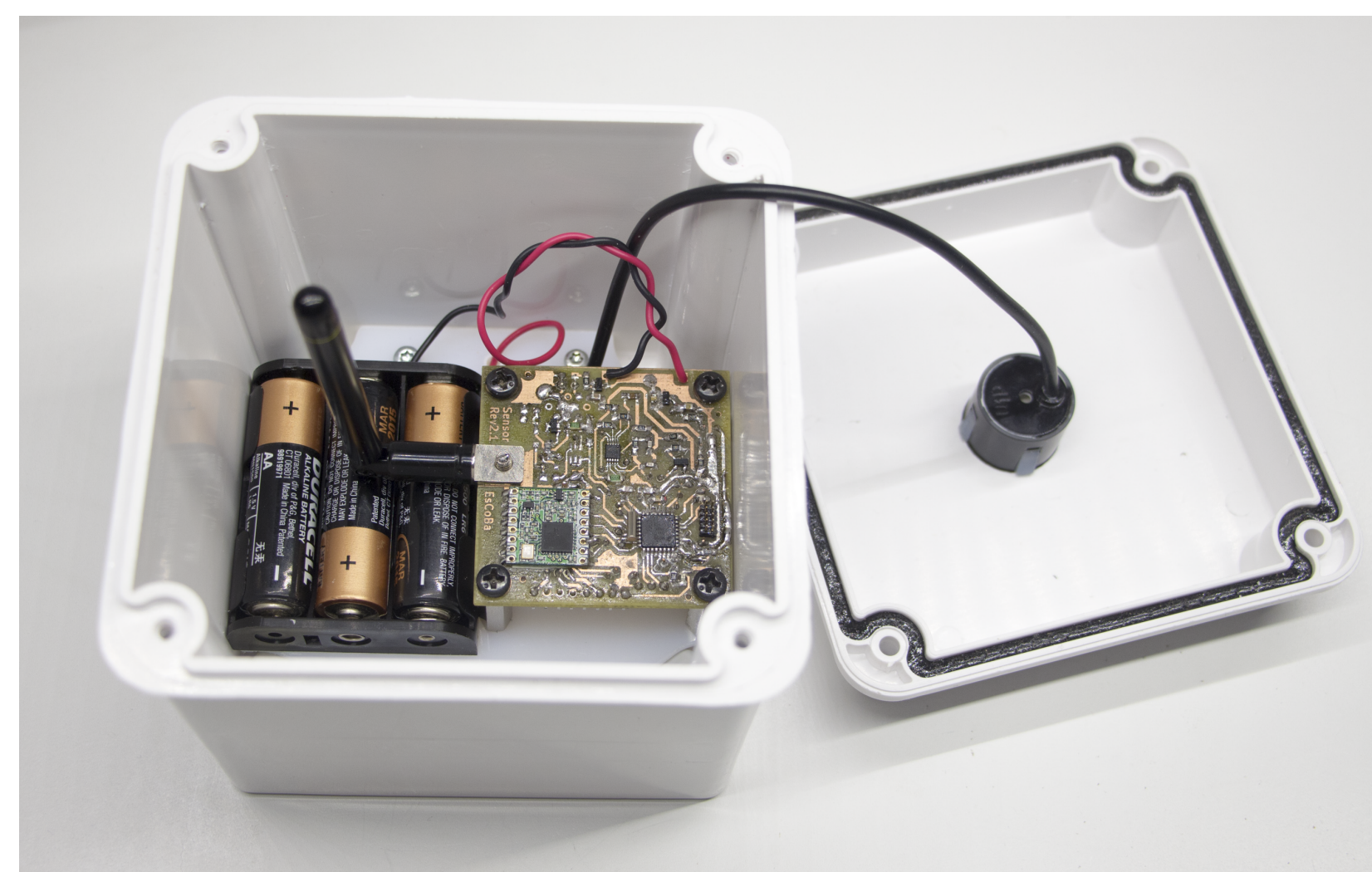


Diagrama de bloques del sistema completo

Resultados

El producto cumple las especificaciones técnicas definidas, entre ellas:

- Autonomía mayor a 5 años
- Medición de nivel entre 30 y 130 cm, con error de ± 5 cm
- Detección de volcado, golpes, recolección y ruptura de la tapa
- Configuración remota de alarmas para transmisiones inmediatas
- Grado de protección IP65 ante polvo y líquidos
- Distancia entre sensores y *gateway* de 600m en ambientes urbanos
- Generación de rutas óptimas para cada camión
- Visualización de estadísticas varias y mapa de calor



Prototipo desarrollado, en gabinete estanco

Conclusiones y pasos a futuro

El proyecto representó un gran aprendizaje, en áreas de electrónica, programación web y gestión de proyectos. El producto con su plan de negocios satisface una necesidad y cumple con la doble condición de ser rentable tanto para quien lo vende como para quien lo adquiere.

Como trabajo a futuro, se podrían utilizar gateways comerciales para mejorar la confiabilidad y seguridad de las comunicaciones.

Para mejorar la calidad de la medición, sería conveniente usar dos sensores ultrasónicos apuntados en lugar de uno.

También se podría agregar una medición de la hermeticidad de los contenedores, detectando el estado de sus puertas para verificar que no se encuentren rotos.

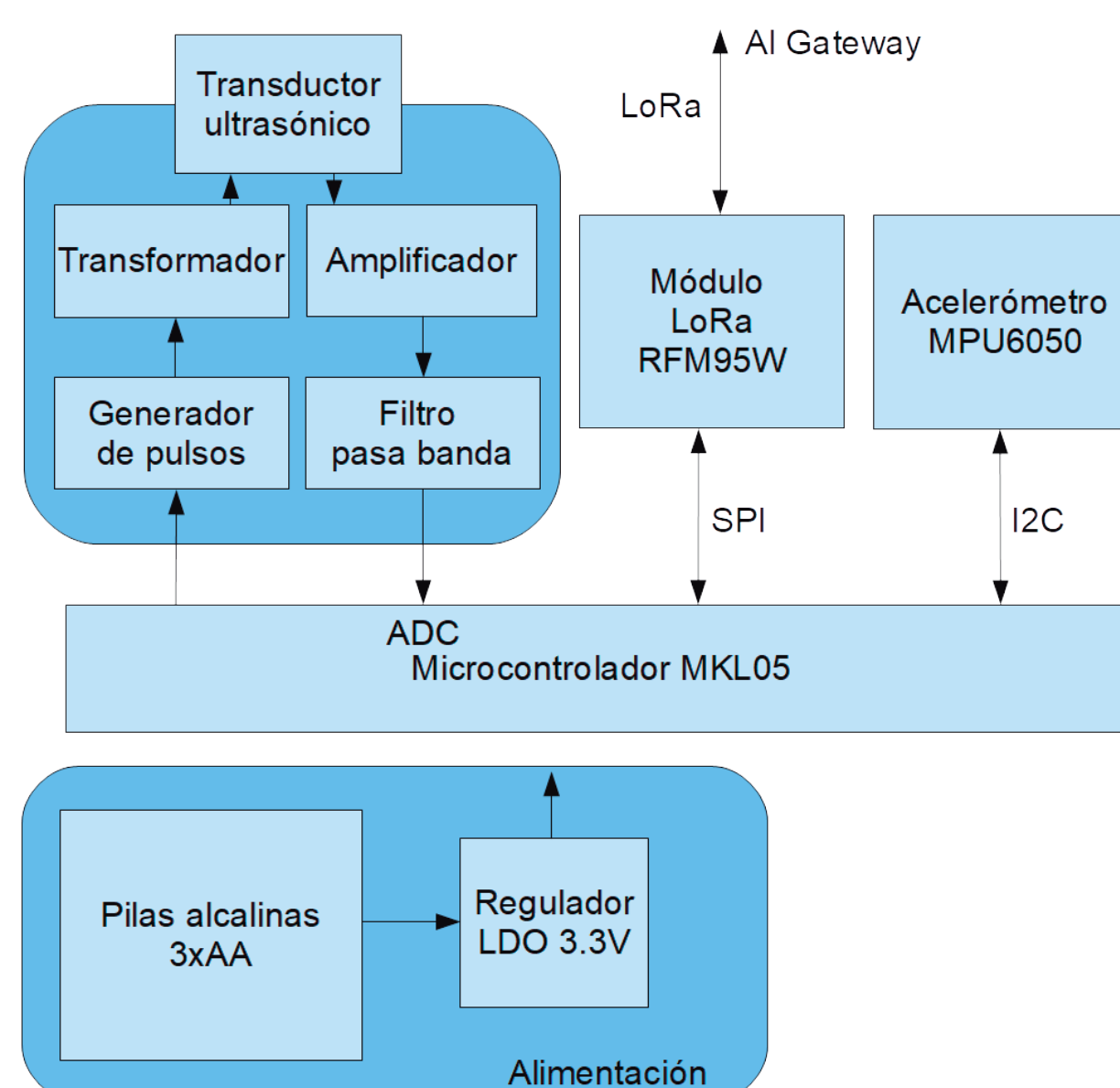


Diagrama de bloques del sensor



Diseño final propuesto