

## **Diseño, puesta en marcha y mejoras de prototipo robótico para inspección visual en estanques industriales**

**CRISTIAN ALBERTO SAEZ MORALES  
INGENIERO EN MECATRÓNICA**

### **RESUMEN**

En esta memoria se trabajó en el diseño y construcción de un prototipo robótico, el cual tiene como misión capturar imágenes de alta definición al interior de estanques industriales, los que específicamente guardan químicos utilizados en la industria de la celulosa en Chile. Este trabajo se presenta como el desarrollo proyectado y ejecutado durante la segunda práctica profesional en una empresa de mantención predictiva, que es la principal empresa del rubro que presta servicios a CMPC y Arauco en todas sus plantas del país.

La primera etapa consistió en la investigación de modelos de dispositivos específicos que cumplen con diferentes funciones de inspección visual, enfocándose principalmente en la forma de acceso a los estanques, calidad de imagen entregada y manejo de la información. Una vez conocidos los elementos necesarios para el desarrollo del prototipo se prosiguió con el diseño del robot el que debía priorizar la captura de imágenes de alta calidad o generar imágenes panorámicas del interior de los estanques a analizar.

Después de visitar en terreno los estanques a inspeccionar, se fabricó el diseño propuesto el cual fue capaz de analizar, en una primera etapa, dos estanques de licor negro en la planta Nueva Aldea de Celulosa Arauco, la cual evidenció las primeras fallas del prototipo en cuanto a su calibración, control y manejo de la información. Corregidos estos problemas, se realizaron pruebas en los mismos estanques, en las plantas de Valdivia también de Arauco, con resultados exitosos en sus dos principales funciones, zoom y panorámica del interior de los estanques analizados. Posteriormente se propuso un reporte de inspección visual para formalizar el trabajo realizado y mostrar las imágenes capturadas por el prototipo.

Cabe destacar que para los encargados de mantenimiento de Arauco, la propuesta del robot como nuevo método de inspección visual, marcó una nueva etapa en el desarrollo de esta disciplina, la que hasta el momento les implica grandes gastos y valioso tiempo al momento de tomar decisiones con respecto a que hacer frente a una falla detectada.

Por último se presentan posibles mejoras al diseño del prototipo, las cuales se espera contribuyan para la finalización del proyecto y su posterior aplicación como método de inspección del interior de estanques industriales.

### **Abstract**

This memoir worked on the designing and construction of a robotic prototype, whose mission is to capture high-resolution pictures inside industrial tanks, which specifically save chemicals used on Chile's cellulose industry. This work is presented as the development projected and executed during the second professional practice on a predictive maintenance company which is the main company that serves CMPC and Arauco across the country.

The first step consisted on the investigation of specific device models where everyone had a different visual inspection purpose, focusing mainly on the method of going into the tanks, image quality and information managing. Once the necessary elements for the prototype's development were known, the next step was designing the robot that had to prioritize on the taking of high-quality pictures or the generation of panoramic picture of the inside of the tanks. After visiting the location subject to inspection, the fabrication of the proposed design followed, which had the ability to analyze, at first, two black liquor tanks on the plant of Nueva Aldea of Celulosa Arauco, which evidenced the prototype's first flaws regarding its calibration, control and information management. Once this problems were fixed, some tests were made on the same tanks mentioned before with successful results on the prototype's main functions (zoom and panoramic view on the inside of the tanks). Later, a visual inspection report was proposed in order to formalize the work that was done and show the pictures the prototype could capture.

Something that must be highlighted is that for the workers in charge of Arauco's maintenance, the proposition of a robot as a method of visual inspection generated a new phase of this discipline's development, one which until now has implied big spending and valuable time when making decisions regarding what to do when a flaw is detected.

Finally, there have been possible improvements presented regarding the prototype's design, for which is hoped to contribute on the project's completion and future application as an inspection method inside industrial tanks.