



**Ingeniería en Informática**

*Teledetección de agua potable implementando aplicación de  
lectura por NFC*

**Micaela Araceli Torales Perez**

**Tutor:  
Euclides Chávez**

**Línea de Investigación:  
Tecnologías de la Información**

**Asunción - Paraguay  
2024**



## ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción .....	2
Planteamiento y descripción del problema .....	3
Pregunta general de investigación .....	4
Preguntas específicas de la investigación.....	4
Objetivo general de investigación.....	4
Objetivos específicos de la investigación.....	4
Justificación y aporte de la investigación .....	4
Alcance y limitaciones del proyecto .....	5
Bases teóricas.....	6
Near Field Communication (NFC).....	6
Modos principales de operación NFC en Android .....	7
Medidores de agua .....	8
Importancia del uso de medidores de agua.....	9
Agua potable .....	9
Agua no contabilizada.....	10
Smart Cities.....	10
Características de las Smart Cities.....	11
El agua en las Smart Cities.....	12
Smart Water.....	13
Página Web .....	13
Aplicación Móvil.....	14
Application Programming Interface.....	14
Características de las API.....	15
Tipos de API.....	15
Ejemplos de las API más utilizadas.....	16
Marco metodológico .....	16
Tipo de investigación .....	16
Metodología de desarrollo.....	17
Especificación de la solución .....	17
Plataformas.....	17
Alcance.....	17



Componentes y herramientas utilizadas.....	18
Visual Studio Code v 1.74.2.....	18
Python.....	18
Framework Django .....	18
Repositorio Bitbucket (Atlassian) .....	19
Android Studio .....	19
Microsoft Azure.....	19
Base de datos relacional PostgreSQL.....	20
Servidor Flexible de Azure Database For PostgreSQL.....	20
App Service Azure.....	20
Apache ECharts.....	21
Lucidchart.....	21
Especificación de la solución.....	22
Arquitectura de la solución .....	22
Diagrama de entidad relación .....	23
Descripción del funcionamiento de las aplicaciones.....	24
Aplicación Móvil.....	24
Procedimiento de generación de factura por consumo de agua.....	25
Aplicación Web .....	28
Medidor de agua ultrasónico domiciliario para agua fría.....	33
Maqueta de pruebas.....	34
Aporte de la solución .....	35
Conclusión .....	37
Investigaciones futuras.....	38
Referencias.....	40
Anexo.....	44
A. Formularios de la solución.....	44
B. Reportes adicionales .....	45
C. Notificaciones a clientes.....	45
D. Solicitudes POST dentro de App Android.....	46
E. Diccionario de datos .....	48



## RESUMEN

El presente estudio se centra en la automatización del proceso de lectura y gestión del consumo de agua potable en empresas proveedoras, mediante la implementación de la tecnología Near-Field Communication.

La solución tecnológica propuesta tiene como objetivo abordar los desafíos derivados del proceso manual de lectura de medidores de agua. Esto no solo conducirá a una mejora en la gestión del consumo de agua, sino también a una optimización en la administración de los clientes. Para lograr este propósito, se han desarrollado dos aplicaciones complementarias.

La primera aplicación, diseñada para dispositivos Android, facilita el almacenamiento de datos obtenidos del medidor utilizando la tecnología NFC. La segunda aplicación, una plataforma web, se encarga de la gestión integral de clientes basada en la información recopilada de sus respectivos medidores de agua.

La aplicación web presenta tres perfiles de usuario distintos: Administrador, Funcionario y Cliente. Cada perfil tiene cuenta con accesos específicos asignados, adaptados a las funciones y responsabilidades correspondientes. Esta jerarquía de perfiles asegura un uso eficiente y seguro de la herramienta, proporcionando a cada usuario las funciones necesarias para su rol específico.

La implementación de esta solución tecnológica no solo busca eliminar los inconvenientes asociados con la lectura manual de medidores de agua, sino que también persigue una gestión más eficiente y personalizada del consumo de agua, brindando a cada usuario las herramientas necesarias para una administración óptima.

**Palabras clave:** Near Fiel Communication, medidor de agua electrónico, telemedición, facturación de consumo de agua, gestión de consumo.