

Anexo 6

FORMATO DE INFORME DE AVANCE FISICO – FINANCIERO

Nº 1 INFORME PARCIAL O FINAL DE AVANCE FISICO Y FINANCIERO

Proyecto: “Monitoreo remoto de cuantificación y registro de agua consumida para el control del recurso hídrico”

I. Descripción del Proyecto

El proyecto **"Monitoreo remoto de cuantificación y registro de agua consumida para el control del recurso hídrico"** propone diseñar e implementar una solución integral (hardware + comunicaciones + software) que cuantifique en tiempo real el consumo de agua de usuarios agrícolas/industriales, registre esos datos en la nube y entregue herramientas visuales (reportes y dashboards) para la gestión y toma de decisiones de los gestores del recurso hídrico. El sistema combina un prototipo electrónico (Arduino Uno y sensores de nivel), transmisión celular (módulo SIM900 / opciones Wi-Fi), una base de datos MySQL y una aplicación web con visualización en Power BI, además de incluir pruebas de campo, protección física del equipo y capacitación al personal.

Su objetivo principal es diseñar un sistema remoto de cuantificación y registro de agua consumida para mejorar la gestión del recurso hídrico.

El alcance del proyecto abarca el desarrollo de un sistema integral para la cuantificación y registro remoto del consumo de agua, que incluye el diseño y ensamblaje de un prototipo electrónico con Arduino Uno (o versión con Wi-Fi), sensores de nivel, módulo celular SIM900 y la protección física necesaria para su operatividad en campo; la programación del firmware en Arduino IDE para la lectura continua y transmisión de datos vía GPRS o Wi-Fi; y la implementación de una plataforma software con backend en PHP y MySQL y un front end responsivo en HTML5, CSS y Bootstrap, que permita acceso seguro de usuarios, generación de reportes históricos y gestión de información. Asimismo, contempla el almacenamiento y la visualización de

datos en la nube mediante repositorios o servicios de infraestructura, complementados con dashboards interactivos en Power BI para análisis y alertas; la validación mediante pruebas de desarrollo e implementación piloto en regadíos y piscicultura, con calibración de sensores y ajustes operativos; la capacitación de usuarios a través de guías, talleres y un plan de mantenimiento programado; y, finalmente, el análisis de resultados que permita cuantificar volúmenes consumidos, comparar el consumo real con los pagos efectuados a las juntas de usuarios, monitorear variaciones estacionales y aportar información clave para la gestión eficiente del recurso hídrico.

II. Objetivos del Proyecto

Objetivo general

Diseñar un sistema remoto de cuantificación y registro de agua consumida para la gestión del recurso hídrico.

Objetivos Específicos

- Identificar la problemática respecto al consumo de agua por los usuarios
- Elaborar un dispositivo con tecnología Arduino
- Implementar una aplicación web diseñada con CS3, HTML5, BOOTSTRAP, PHP, que se adapte a los diferentes dispositivos móviles y que a su vez interactúe con el dispositivo de control de agua.

III. Estado actual del proyecto

Hasta la fecha, el proyecto ha logrado avances significativos en varias etapas claves de su desarrollo. Se ha completado el diseño conceptual del sistema y se ha trabajado en el ensamblaje preliminar del prototipo electrónico, integrando Arduino Uno, sensores de nivel y el módulo celular SIM900, lo que ha permitido realizar las primeras pruebas de lectura y transmisión de datos. Asimismo, se ha avanzado en la programación del firmware en Arduino IDE, logrando la comunicación entre el prototipo y el servidor mediante GPRS y Wi-

Fi. En paralelo, se ha desarrollado una versión inicial de la plataforma software con un backend en PHP y MySQL, junto con un front end responsivo que permite el registro de usuarios y la visualización básica de datos. También se ha configurado el almacenamiento en la nube y se han generado los primeros dashboards en Power BI para validar la visualización de la información.

Entre los hitos alcanzados destacan la validación de la comunicación de datos desde el prototipo hacia la nube, el diseño de la base de datos y la creación de interfaces funcionales que aseguran la interacción inicial con los usuarios. Sin embargo, se han presentado desafíos relacionados con la calibración de los sensores de nivel, la estabilidad de la transmisión de datos en zonas con cobertura limitada y la protección física del prototipo frente a condiciones de campo adversas. Estos retos han permitido identificar la necesidad de ajustes técnicos, pruebas adicionales y estrategias de mitigación, que se incorporarán en las siguientes fases para asegurar la confiabilidad y sostenibilidad del sistema.

IV. Avance Físico del Proyecto

Tabla 1: Descripción de actividades realizadas

N°	Actividades Realizadas	Porcentaje de Avance
1	Diseño y ensamblaje del prototipo electrónico (Arduino Uno, sensores de nivel, módulo SIM900, protección física).	80%
2	Programación del firmware en Arduino IDE para lectura continua de datos y transmisión vía GPRS/Wi-Fi.	70%
3	Desarrollo de la plataforma software: backend en PHP y MySQL y front end responsivo con registro de usuarios.	70%
4	Configuración del almacenamiento en la nube y elaboración de dashboards preliminares en Power BI.	50%
5	Pruebas de validación inicial en entorno de desarrollo, calibración de sensores y ajustes preliminares.	40%

Elaboración propia.

V. Avance Financiero del Proyecto

Tabla 2: Detalle de Gastos por Categoría

SEGUIMIENTO FINANCIERO										
2024-2025										
N°	GENÉRICA DE GASTO	PRESUPUESTO APROBADO	PRESUPUESTO EJECUTADO	SALDO	CLASIFICADOR	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	MONTO TOTAL
1					2.3.1 5.4 1	Módulo Arduino GSM	4	150.00	600.00	600.00
2					2.3.1 6.1 99	Sensor de nivel de agua	4	30.00	120.00	120.00
						Juego Módulo Arduino	5	350.00	1,750.00	
3	2.3	60,100.00	26,638.00	33,462.00	2.3.1 5.4 1	Módulo Arduino Uno atmega 16u2	2	180.00	360.00	2,630.00
						Módulo Arduino Uno atmega 328p	4	130.00	520.00	
4					2.3.2 7.14 98	Asesoría de un analista	1	20,000.00	20,000.00	20,000.00
5					2.3.2 7.14 98	Power bi	1	1,560.00	1,560.00	1,560.00
6					2.3.2 7.14 98	Zoom	1	1,728.00	1,728.00	1,728.00
	2.5	26,400.00	0	26,400.00						
7					2.6.3 2.3 1	Tablets	4	10,000.00	40,000.00	40,000.00
8					2.6.6 1.3 2	Repositorio en la nube IAAS	1	41200	41200	41,200.00

Elaboración propia.

VI. Problemas y Desviaciones del plan original

Durante la ejecución del proyecto se han identificado algunas desviaciones con respecto al plan inicial. En primer lugar, se presentaron dificultades en la calibración de los sensores de nivel, lo que retrasó parcialmente la validación del prototipo. Asimismo, la transmisión de datos en zonas con baja cobertura celular generó inestabilidad en la comunicación con el servidor, obligando a considerar alternativas de conectividad mediante módulos Wi-Fi o repetidores de señal. Otro inconveniente ha sido la ligera desviación en el gasto de materiales e insumos, debido a la compra de componentes adicionales para garantizar la precisión en las pruebas. Como acciones correctivas se ha programado un proceso de recalibración sistemática, la implementación de pruebas adicionales en diferentes escenarios de campo y la optimización del uso de los recursos financieros para evitar sobrecostos en las siguientes fases.

VII. Conclusiones

El proyecto ha alcanzado importantes logros hasta la fecha, entre los que destacan el diseño y ensamblaje del prototipo electrónico, el desarrollo preliminar del firmware y de la plataforma software, así como la implementación inicial de dashboards interactivos en Power BI. Estos avances permiten contar ya con una solución funcional en fase de validación. No obstante, también se han enfrentado desafíos técnicos, principalmente relacionados con la calibración de los sensores y la estabilidad de la comunicación en campo, además de pequeñas desviaciones financieras por insumos adicionales. Para el próximo período, se recomienda consolidar las pruebas piloto en ambientes reales de regadío y piscicultura, fortalecer las medidas de protección física del prototipo, afinar los procesos de transmisión y almacenamiento de datos y continuar con la capacitación a los usuarios. De esta manera, se podrá asegurar la sostenibilidad del sistema y su contribución efectiva a la gestión eficiente del recurso hídrico.

VIII. Anexos

Desarrollo en Arduino IDE



Fig. 01. Ejecución cuando el sensor está dentro del agua nivel alto

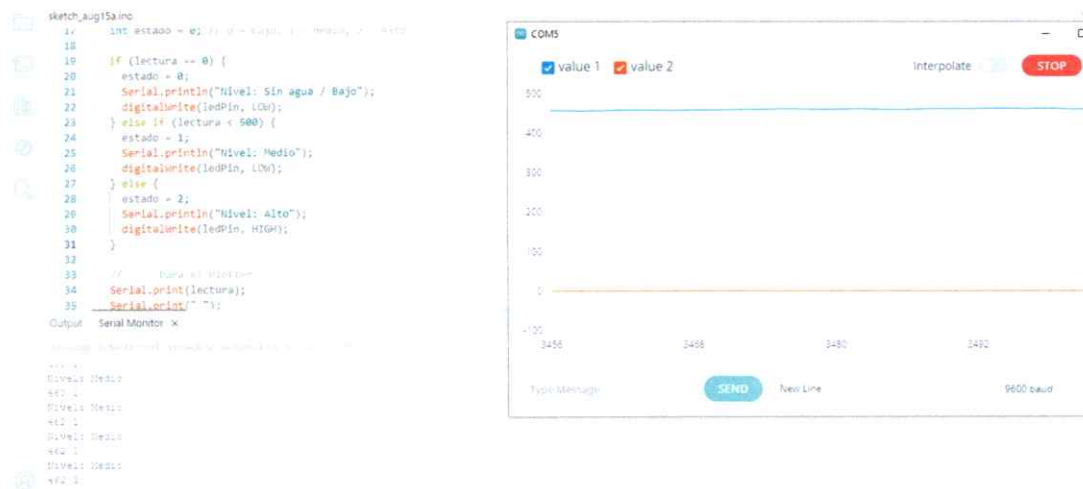


Fig. 2. Ejecución cuando el sensor está dentro del agua nivel medio

Modelado de interfaces

- **Formulario de acceso**

jnima.com/arduino/

SQL Server 2008 R2... Bookmarks Nova 5413 www.sistemasunite... Aplicación de ejem... Elige tu plantilla We... Otros favoritos

Formulario de Ingreso

Usuario

Password

Ingresar [¿Olvidaste tu clave?](#)

- **Reporte de seguimiento**

jnima.com/arduino/reporte1.php

Aplicaciones SQL Server 2008 R2... Bookmarks Nova 5413 www.sistemasunite... Aplicación de ejem... Elige tu plantilla We... Otros favoritos Lista

MEDIDOR:

LUGAR:

Nro	Fecha	Hora	Nivel(m)	Caudal(m3/s)
2	09/12/2024	03:03:30	0.08	0.127
1	09/12/2024	03:03:30	0.05	0.069

Piura, 15 de octubre 2025

Carlos Alberto Calle Gutiérrez
Investigador principal

Jonathan David Nima Ramos
Coinvestigador

Elvis Eryck Ramirez Rivera
Coinvestigador

Aura Elena Medina Sócola
Coinvestigador