

**UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Departamento de Ingeniería en Computación e Informática



# **Sistema de monitoreo y control de un acuario “AquaPI”**

**Autor(es): Bruno Améstica**

**Jorge Cáceres**

**Katalina Oviedo**

**Cristhian Sanchez**

**Asignatura: Proyecto II**

**Profesor(es): Diego Aracena**

ARICA, 30 SEPTIEMBRE 2024

**Historial de Cambios**

Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
10/09/2024	1.0	Versión preliminar del formato	Bruno Améstica Jorge Cáceres Katalina Oviedo Cristhian Sanchez
11/09/2024	1.1	Revisión y modificación del plan	Bruno Améstica Jorge Cáceres Katalina Oviedo Cristhian Sanchez
20/09/2024		Estimación de costos	Bruno Améstica Jorge Cáceres Katalina Oviedo Cristhian Sanchez
22/09/2024		Planificación de la gestión de riesgos	Bruno Améstica Jorge Cáceres Katalina Oviedo Cristhian Sanchez
30/09/2024		Revisión final	Bruno Améstica Jorge Cáceres Katalina Oviedo Cristhian Sanchez



## Tabla de contenidos

<b>Historial de Cambios</b>	<b>2</b>
<b>Tabla de contenidos</b>	<b>3</b>
<b>1. Panorama General</b>	<b>4</b>
1.1. Resumen del Proyecto	4
1.1.1. Propósito	4
1.1.2. Alcance	5
1.1.3. Objetivo general	5
1.1.4. Objetivos específicos	5
1.1.5. Suposiciones y restricciones	5
1.1.6. Entregables del Proyecto	6
<b>2. Organización del proyecto</b>	<b>7</b>
2.1. Personal y entidades internas	7
2.2. Roles y responsabilidades	7
2.3. Mecanismos de comunicación y organización	8
<b>3. Planificación de los procesos de gestión</b>	<b>9</b>
3.1. Planificación inicial del proyecto	9
3.1.1. Planificación de estimaciones	9
3.1.2. Planificación de Recursos Humanos	10
3.1.3. Costos totales	11
3.2. Distribución de tiempos	11
3.2.1. Carta Gantt	11
3.2.2. Asignación de tiempo	11
3.3. Planificación de la gestión de riesgos	12
<b>4. Conclusión</b>	<b>14</b>
<b>5. Referencias</b>	<b>15</b>

## 1. Panorama General

### 1.1. Resumen del Proyecto

Supervisar un acuario puede ser una tarea complicada debido a la necesidad de mantener controlados diversos factores ambientales como la temperatura, pH, niveles de amoníaco, nitritos, nitratos, oxígeno disuelto, luz y conductividad, todos esenciales para la salud de los organismos acuáticos. Sin una supervisión constante y precisa, pequeñas variaciones en alguno de estos parámetros pueden provocar situaciones peligrosas que, si no se abordan rápidamente, pueden resultar en la muerte de los organismos en el acuario. ✓

La complejidad aumenta al considerar las distintas especies que pueden habitar el acuario, cada una con necesidades específicas y tolerancias variables a los diferentes parámetros del agua. Esto hace que el monitoreo manual no solo sea tedioso y consume mucho tiempo, sino también propenso a errores, lo que puede llevar a decisiones ineficaces y potencialmente perjudiciales. ✓

Para solucionar esta problemática, se propone un sistema IoT llamado "AquaPI", que integra sensores especializados para monitorear en tiempo real las condiciones del acuario. Estos sensores detectan parámetros críticos como la temperatura del agua, niveles de pH y la intensidad de la luz. Todos los datos recopilados se centralizan en una Raspberry Pi, que actúa como servidor y procesa la información. ✓

La solución también incluye una interfaz de usuario accesible desde una aplicación remota, que permite supervisar el acuario en cualquier momento y lugar, notificando al usuario si se detecta alguna alteración en los parámetros críticos del acuario. Además, el sistema puede automatizar acciones correctivas, como activar sistemas de calefacción o aireación, reduciendo la necesidad de intervención manual y minimizando el riesgo de errores humanos.

En resumen, la solución propuesta no solo facilita la supervisión continua y precisa de un acuario, sino que también proporciona un nivel de control más avanzado. Al integrar sensores avanzados con tecnologías IoT y un servidor central, "AquaPI" transforma el mantenimiento de acuarios en una tarea mucho más manejable y eficiente, garantizando un entorno saludable y estable para todos los organismos acuáticos, eliminando los riesgos e inconvenientes de realizar las mediciones de estos datos cruciales de forma manual. ✓

#### 1.1.1. Propósito

El propósito del proyecto es mejorar el cuidado de los organismos acuáticos al facilitar el monitoreo y control automatizado de los parámetros ambientales del acuario, brindando a los usuarios mayor precisión y autonomía en el mantenimiento, reduciendo errores y esfuerzos manuales.

### 1.1.2. Alcance

El sistema de monitoreo y control para el acuario contará con sensores de temperatura, niveles de pH y luz para la medición de parámetros vitales en el acuario, mediante la conexión de un Raspberry Pi que recibirá los parámetros por parte de los sensores para analizar y comprobar que estos valores se encuentren en el rango deseado dependiendo de los requerimientos del usuario, de no encontrarse los valores en el rango deseado se activarán los accionadores para estabilizar los parámetros necesarios en el acuario.

### 1.1.3. Objetivo general

Desarrollar un sistema de monitoreo y control de un acuario, que asegure la estabilidad de parámetros ambientales esenciales para la supervivencia de los seres biológicos que residen en él, como peces y plantas, minimizando la necesidad de intervención manual y optimizando los procesos de mantenimiento del acuario. ✓

### 1.1.4. Objetivos específicos

- Diseñar el modelado del proyecto para su realización.
- Definir los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto como los sensores, accionadores y mediadores electrónicos que comuniquen el hardware.
- Planificar el desarrollo del proyecto para un avance eficiente.
- Investigar los parámetros óptimos de los factores ambientales del acuario para su correcta supervisión. ✓
- Implementar los conocimientos necesarios para el desarrollo del sistema.
- Realizar pruebas para asegurar que el monitoreo y control automatizado funcione correctamente.

### 1.1.5. Suposiciones y restricciones

- **Suposiciones:**
  - Se asume que todos los equipos (filtros, calefactores, bombas de aire) funcionarán correctamente y que habrá un plan de mantenimiento regular.
  - Se asume que el sistema de monitoreo podrá alertar a los usuarios de cambios críticos en tiempo real. ✓
- **Restricciones:**
  - Puede haber limitaciones en el conocimiento del usuario sobre el manejo y el mantenimiento adecuado del sistema de control y monitoreo.
  - El sistema puede ser susceptible a fallos tecnológicos o cortes de energía, lo que puede afectar el monitoreo continuo.



### **1.1.6. Entregables del Proyecto**

Los entregables del proyecto son los siguientes:

1. Maqueta del sistema
2. Presentación de la maqueta
3. Informes del proyecto
4. Presentaciones del proyecto
5. Redmine UTA (wiki, bitácoras y carta Gantt)
6. Poster promocional
7. Manual de usuario
8. Sistema "AquaPI" 

## 2. Organización del proyecto

### 2.1. Personal y entidades internas

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, cada integrante ha sido asignado a un rol específico con responsabilidades claras. A continuación, se describen los roles de cada miembro del equipo.

- **Jefe de grupo:** es el responsable de liderar, coordinar y supervisar el desarrollo de tareas necesarias en el equipo, tomando decisiones para el cumplimiento de los objetivos planteados en un plazo estipulado utilizando métodos de comunicación efectivos con los integrantes del equipo.
- **Programador:** son los encargados de crear la arquitectura del software, implementar la lógica para la aplicación del usuario y el sistema de control, y realizan pruebas para detectar y solucionar fallos.
- **Diseñador:** diseña presentaciones, diagramas e interfaces para representar información relevante de forma visual, asegurando calidad y atractivo en el material gráfico.
- **Documentador:** se ocupa de mantener al día la documentación del proyecto, registrando la información clave de manera continua.
- **Técnico de Hardware:** se encarga de seleccionar y ensamblar los componentes físicos (sensores y actuadores), realizar pruebas de funcionamiento y resolver problemas relacionados con el hardware.



### 2.2. Roles y responsabilidades

Los roles que tomarán cada integrante del equipo serán:

Rol	Responsable
Jefe	Cristhian Sánchez
Programador	Cristhian Sánchez, Katalina Oviedo
Diseñador	Jorge Cáceres
Documentador	Katalina Oviedo
Técnico de Hardware	Bruno Améstica, Jorge Cáceres

Tabla 1: Roles y responsabilidades.

Todos deben programar un módulo

### 2.3. Mecanismos de comunicación y organización

Para garantizar una buena organización y comunicación en el desarrollo del proyecto, se han establecido las siguientes herramientas y plataformas:

- **Discord:** utilizado para realizar reuniones de trabajo mediante llamadas, permitiendo la coordinación en tiempo real. En estas reuniones se informa sobre el progreso del proyecto y se trabaja en conjunto, además de realizar sesiones de lluvia de ideas para mejorar diferentes aspectos del proyecto.
  - **WhatsApp:** se utilizará para coordinar los horarios de las reuniones que se realizan en Discord, además de compartir información relevante, como links, documentos, referencias, entre otros.
  - **Redmine:** se utilizará para guardar documentación, guía para el seguimiento de una metodología mediante la carta Gantt, realización de tareas mediante el calendario, presentar mediante la wiki la información general del proyecto.
  - **Google Drive:** herramienta destinada a la organización de archivos, documentos, links, videos y referencias relacionadas con el proyecto, facilitando el acceso y la colaboración en tiempo real.
- 

### 3. Planificación de los procesos de gestión

#### 3.1. Planificación inicial del proyecto

En la parte de hardware, se utilizarán los siguientes productos:

- Arriendo de equipos
- Smartphone
- Raspberry Pi 3
- Sensores
- Accionadores

Mientras que para la parte de software:

- Licencia Microsoft Office
- Visual Studio Code
- Unity Hub
- Blender 

#### 3.1.1. Planificación de estimaciones

- Costos de Hardware

Producto	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Notebook	4	\$50.000 (arriendo por mes)	\$800.000 (4 meses)
Raspberry Pi 3	1	\$81.508	\$81.508
Smartphone	1	\$64.990	\$64.990
Sensor de temperatura DS18B20	1	\$6.904	\$6.904
Sensor de pH	1	\$20.000	\$20.000
Sensor de luz	1	\$1.950	\$1.950
Cámara raspberry	1	\$38.483	\$38.483
Pantalla LCD	1	\$5.140	\$5.140
Adaptador Wi-fi	1	\$8.142	\$8.142



Project Kit Electrónica	1	\$13.590	\$13.590
Bomba de agua	1	\$5.490	\$5.490
Termo calentador	1	\$8,490	\$8,490
Luz led	1	\$11.990	\$11.990
<b>Total</b>			<b>\$1.056.397</b>

Tabla 2: Costos de Hardware.

- **Costos de Software**

Producto	Costo	Costo total
Visual Studio Code	Gratuito	Gratuito
Unity Hub	Gratuito	Gratuito
Blender	Gratuito	Gratuito
Microsoft 365	\$7.990/mes (2-6 personas por licencia)	\$31.960 (4 meses)
<b>Total</b>		<b>\$31.960</b>

Tabla 3: Costos de Software.

### 3.1.2. Planificación de Recursos Humanos

Rol	Cantidad por rol	Costo/Hora	Horas mensuales totales	Costo total
Jefe de proyecto	1	\$9.231 CLP/hora	48	\$443.088
Programador	2	\$5.231 CLP/hora	48	\$502.176
Diseñador	1	\$3.836 CLP/hora	48	\$184.128
Documentador	1	\$5.538 CLP/hora	48	\$265.824
Técnico de Hardware	2	\$3.077 CLP/hora	48	\$295.392
<b>Total por 1 mes</b>				<b>\$1.690.608</b>
<b>Total por 4 meses</b>				<b>\$6.762.432</b>

Tabla 4: Costos de RRHH.

### 3.1.3. Costos totales

Elemento	Costo
Hardware	\$1.056.397
Software	\$31.960
Recursos Humanos	\$6.762.432
<b>Costo total del proyecto</b>	<b>\$7.850.789</b>

Tabla 5: Costos totales.



## 3.2. Distribución de tiempos

### 3.2.1. Carta Gantt

Con el propósito de planificar y gestionar de manera eficiente los tiempos y actividades, se elaboró una carta Gantt, la cual facilita la visualización y gestión del desarrollo del proyecto AquaPI.

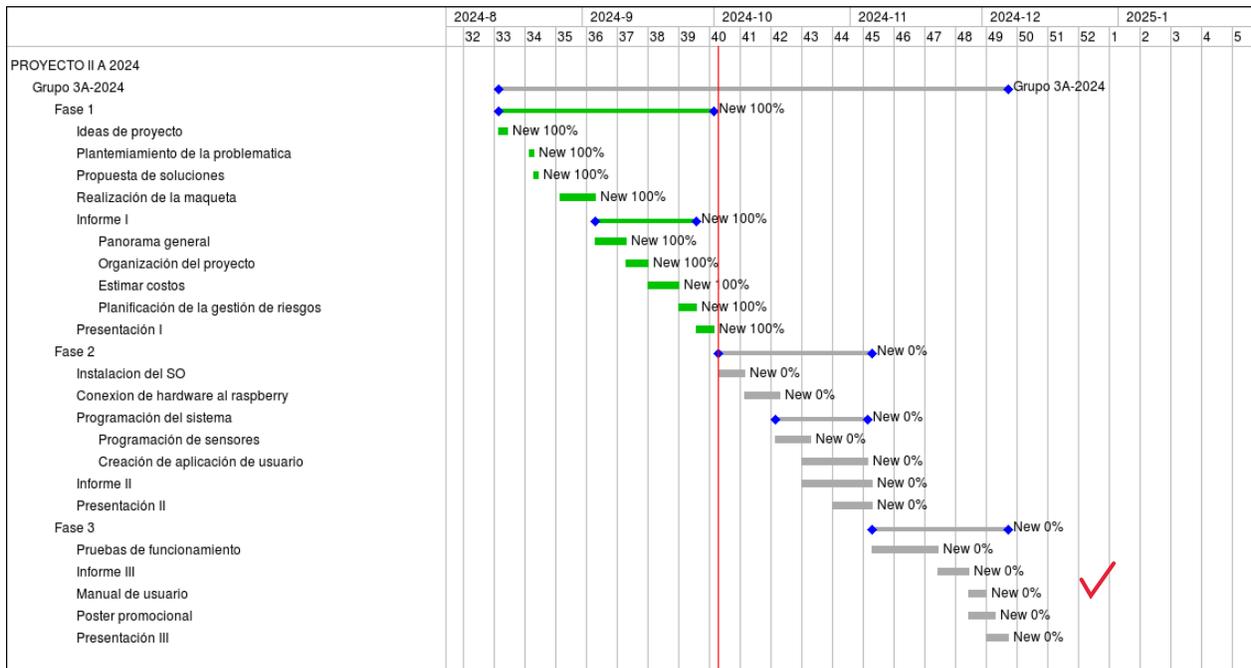


Ilustración 1: Carta Gantt.

### 3.2.2. Asignación de tiempo

El proyecto está planificado para desarrollarse a lo largo de 16 semanas, con una distribución de trabajo semanal que incluye 6 horas de trabajo en clases y 6 horas de trabajo autónomo, lo que da un total estimado de 192 horas de trabajo. Estas 16 semanas se han dividido en 3 fases, las cuales se encuentran en la siguiente tabla.

FASE	Semanas comprendidas	Fecha
1	Desde la 1ª hasta la 6ª semana	Del 20 agosto hasta 1 octubre.
2	Desde la 7ª a la 12ª semana	Del 2 octubre hasta el 5 noviembre.
3	Desde la 13ª a las 18ª semana	Del 6 noviembre hasta el 5 diciembre.

Tabla 6: Fases del proyecto.



### 3.3. Planificación de la gestión de riesgos

Se elabora la siguiente tabla para establecer las acciones a tomar ante los posibles riesgos, según su nivel de impacto. Los niveles de impacto son:

1. Catastrófico
2. Crítico
3. Marginal
4. Despreciable

Riesgos	Nivel de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Acción remedial
Mala distribución de tareas en el equipo	4	7%	Realizar reuniones de seguimiento para evaluar la comodidad de trabajo de cada integrante del grupo de su área asignada, agilizando las asignaciones de tareas.
Daño del material de hardware utilizado	2	10%	Tener las precauciones necesarias en el uso de los diferentes materiales de hardware para evitar situaciones no deseadas.
Poca disponibilidad para las reuniones en equipo	3	25%	Asignar horarios dinámicos para realizar reuniones importantes.

Falta de algún material para el avance del proyecto	2	20%	Evaluar en profundidad los recursos necesarios para el avance de cada una de las etapas a realizar a lo largo del Proyecto mediante una investigación exhaustiva.
Mala administración del tiempo	3	10%	Planificar las tareas a realizar en tiempos estipulados por herramientas como "Google Calendar".
Retraso en la entrega de trabajos	2	15%	Tener medidas preventivas como la realización de subtarea en tiempos previos a la entrega del trabajo más grande.
Falta de conocimiento	3	60%	Asignar tiempo adicional para estudiar y adquirir conocimientos de las herramientas a utilizar.
Incompatibilidad entre componentes del hardware	2	30%	Revisar las especificaciones de cada dispositivo para cumplir con todos los requisitos específicos de cada uno.
Mala comunicación entre integrantes	4	50%	Motivar, estimular y comprometer a los integrantes del equipo a informar y comunicar todo error de proyecto o idea adicional para el proyecto.

Tabla 7: Gestión de riesgos.

#### 4. Conclusión

La implementación de un sistema IoT para el monitoreo y control de los acuarios es crucial para garantizar el bienestar y estabilidad de los ecosistemas de la vida acuática, el análisis realizado hasta el momento ha sido crucial para poder definir y entender todos los objetivos que **tenemos** en mente para este proyecto, que intentaremos cumplir en las siguientes etapas.

Después de un análisis detallado del problema de la ineficiencia en la gestión de parámetros críticos de un acuario, se optó por abordar el problema y se preparó un informe detallado que describe los roles de trabajo, objetivos y costos de recursos, así como el personal requerido para ejecutar el proyecto, asegurándonos una buena organización.

También se han definido una gran cantidad de posibles riesgos a los que podrían surgir a lo largo del desarrollo, proponiendo acciones remediales que minimicen el impacto que pueden suponer para el avance y así poder controlar de manera más eficiente el tiempo de trabajo. ✓

En **conclusión**, aunque aún queda mucho por hacer, esta fase preliminar ha sido fundamental para sentar las bases del proyecto, identificar los recursos necesarios y prever los riesgos. Se tiene plena confianza en que el proyecto será desarrollado de manera eficiente y que llegará a ser una buena solución para el buen cuidado de los acuarios. ✓

## 5. Referencias

- [1] AQ-arium. (2023). Guía definitiva acuario para principiantes 2023. AQ-arium.  
<https://www.aq-arium.com/aqmarine/guia-definitiva-acuario-para-principiantes-2023/>
- [2] Raspberry Pi Chile. (n.d.). Project Kit electrónica para estudiantes. Raspberry Pi Chile.  
<https://raspberrypi.cl/producto/project-kit-electronica-para-estudiantes/>
- [3] Advantage. (n.d.). Arriendo 30 días notebook Core i3 usado. Advantage.  
<https://www.advantage.cl/catalog/product/view/id/19739/s/arriendo-30-dias-notebook-core-i3-usado-1/category/1160/> ✓
- [4] Altronics. (n.d.). Raspberry Pi 3 Model B+. Altronics.  
<https://altronics.cl/raspberry-pi3-model-b-plus>
- [5] Altronics. (n.d.). Sensor sonda temperatura DS18B20 3mt. Altronics.  
<https://altronics.cl/sensor-sonda-temperatura-ds18b20-3mt>
- [6] Afel. (n.d.). Módulo y sonda de detección de pH 0 a 14, sensor de pH. Afel.  
<https://afel.cl/products/modulo-y-sonda-de-deteccion-de-ph-0-a-14-sensor-de-ph>
- [7] Altronics. (n.d.). Módulo LDR, sensor de luz. Altronics.  
<https://altronics.cl/modulo-ldr?search=Sensor%20de%20luz>
- [8] Altronics. (n.d.). Display LCD 1602 I2C backlight blue. Altronics.  
<https://altronics.cl/display-lcd-1602-i2c-backlight-blue?search=pantalla%20lcd>
- [9] Altronics. (n.d.). Adaptador WiFi EDUP 802.11n EP-N8508GS. Altronics.  
<https://altronics.cl/edup-80211n-ep-n8508gs?search=adaptador%20wifi>
- [10] Fauna Salud. (n.d.). Bomba sumergible Sobo para acuario. Fauna Salud.  
<https://faunasalud.cl/product/bomba-sumergible-sobo-para-acuario/>
- [11] Fauna Salud. (n.d.). Bomba sumergible Sobo para acuario. Fauna Salud.  
<https://faunasalud.cl/product/bomba-sumergible-sobo-para-acuario/>
- [12] Talent.com. (n.d.). Salario de jefe de proyecto en Chile. Talent.com.  
<https://cl.talent.com/salary?job=jefe+de+proyecto>
- [13] Talent.com. (n.d.). Salario de programador en Chile. Talent.com.  
<https://cl.talent.com/salary?job=Programador>

[14] Talent.com. (n.d.). Salario de diseñador en Chile. Talent.com.

<https://cl.talent.com/salary?job=diseñador>

[15] Talent.com. (n.d.). Salario de control documental en Chile. Talent.com.

<https://cl.talent.com/salary?job=control+documental>

[16] Talent.com. (n.d.). Salario de técnico hardware en Chile. Talent.com.

<https://cl.talent.com/salary?job=tecnico+hardware>



Obs: Buen informe, salvo detalles e escrita, se debe escribir en tercera persona,  
Buen nivel de referencias