

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

MEMORIA DEL TRABAJO FINAL

---

## Control de Acuario con la CIAA

---

*Autor:*  
Ing. Patricio BOS

*Director:*  
Ing. Juan Manuel CRUZ

*Memoria presentada en cumplimiento con los requisitos  
para el grado de Especialista en Sistemas Embebidos  
en el*

Laboratorio de Sistemas Embebidos  
Departamento de Electrónica

13 de junio de 2016



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

## *Resumen*

Facultad de Ingeniería  
Departamento de Electrónica

Especialista en Sistemas Embebidos

**Control de Acuario con la CIAA**

por Ing. Patricio BOS

Pertenencia...

Resumen...



## *Agradecimientos*

Agradezco a...



# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>III</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>V</b>
<b>1. Introducción General</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	1
1.1.1. ¿Qué es un Acuario?	1
1.1.2. ¿Qué es el Proyecto CIAA?	1
1.2. Motivación	1
1.2.1. Dimensionamiento del mercado	1
1.2.2. Soluciones existentes	1
1.2.3. Aplicabilidad a otras áreas	1
<b>2. Introducción Específica</b>	<b>3</b>
2.1. Trabajo a realizar	3
2.1.1. Objetivo	3
2.1.2. Alcances	3
2.1.3. Requerimientos y Criterios de aceptación	3
2.1.4. Desglose de tareas / GANTT	4
2.2. Planteo del problema	4
2.2.1. Descripción del problema real	4
2.2.2. ¿Qué hace falta medir, actuar, alertar?	4
2.2.3. Alternativas tecnológicas	4
<b>3. Diseño e Implementación</b>	<b>5</b>
3.1. Arquitectura	5
3.1.1. Diagrama en bloques	5
3.1.2. Arquitectura modular	5
3.2. Software	5
3.2.1. Ajustes a freeRTOS	5
3.2.2. Ajustes a lwIP	6
3.2.3. Interfaz web embebida	6
3.2.4. Server Side Includes	6
3.2.5. Common Gateway Interface	6
3.2.6. AJAX	6
3.3. Hardware	6
<b>4. Ensayos y Resultados</b>	<b>7</b>
4.1. Ensayos	7
4.1.1. Ensayo 1	7
4.1.2. Ensayo 2	7
4.2. Resultados	7

<b>5. Conclusiones</b>	<b>9</b>
5.1. Conclusiones del trabajo realizado . . . . .	9
5.2. Trabajo futuro . . . . .	9



# Índice de figuras



# Índice de cuadros



# Glosario

**lwip** light weigh Internet **p**rotocol



*Dedicado a...*





# Capítulo 1

## Introducción General

### 1.1. Introducción

$\text{\LaTeX}$  is not a WYSIWYG (What You See is What You Get) program, unlike word processors such as Microsoft Word or Apple's Pages. Instead, a document written for  $\text{\LaTeX}$  is actually a simple, plain text file that contains *no formatting*. You tell  $\text{\LaTeX}$  how you want the formatting in the finished document by writing in simple commands amongst the text, for example, if I want to use *italic text for emphasis*, I write the `\emph{text}` command and put the text I want in italics in between the curly braces. This means that  $\text{\LaTeX}$  is a «mark-up» language, very much like HTML.

#### 1.1.1. ¿Qué es un Acuario?

#### 1.1.2. ¿Qué es el Proyecto CIAA?

### 1.2. Motivación

#### 1.2.1. Dimensionamiento del mercado

#### 1.2.2. Soluciones existentes

#### 1.2.3. Aplicabilidad a otras áreas



## Capítulo 2

# Introducción Específica

### 2.1. Trabajo a realizar

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 2.1.1. Objetivo

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 2.1.2. Alcances

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

#### 2.1.3. Requerimientos y Criterios de aceptación

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

#### 2.1.4. Desglose de tareas / GANTT

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 2.2. Planteo del problema

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

#### 2.2.1. Descripción del problema real

Interacciones entre variables de estado.

Suposiciones, limitaciones y modelo adoptado.

#### 2.2.2. ¿Qué hace falta medir, actuar, alertar?

en referencia a los requerimientos y al recorte del problema de la sección anterior

#### 2.2.3. Alternativas tecnológicas

Alternativas de sensores.

Alternativas de actuadores.

Alternativas de alarmas.

listar y justificar alternativas elegidas.

## Capítulo 3

# Diseño e Implementación

### 3.1. Arquitectura

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 3.1.1. Diagrama en bloques

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 3.1.2. Arquitectura modular

Módulos, modelo de capas. APIs, interfaces.

### 3.2. Software

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

#### 3.2.1. Ajustes a freeRTOS

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

### 3.2.2. Ajustes a lwIP

Módulos, modelo de capas. APIs, interfaces.

### 3.2.3. Interfaz web embebida

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

### 3.2.4. Server Side Includes

SSI

### 3.2.5. Common Gateway Interface

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

### 3.2.6. AJAX

Descripción de AJAX y cómo está implementado

## 3.3. Hardware

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

## Capítulo 4

# Ensayos y Resultados

### 4.1. Ensayos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 4.1.1. Ensayo 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 4.1.2. Ensayo 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 4.2. Resultados

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula

mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.



## Capítulo 5

# Conclusiones

### 5.1. Conclusiones del trabajo realizado

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

### 5.2. Trabajo futuro

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.