

Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos

Presentación de Trabajo Final

**Control automático del proceso de fermentación de vino
usando la CIAA**

Ing. Luis Enrique Chico Capistrano

Director:

Ing. Juan Manuel Cruz

Jurados:

Dr. Ing. Pablo Gomez (FIUBA)

Esp. Ing. Franco Bucafusco (CESE)

Esp. Ing. Sergio De Jesús Meleán (CESE)



Agenda



Motivación
Introducción
Condiciones actuales
Diseño e implementación
 Hardware
 Software
 Plataforma Web
Conclusiones

Agenda



Motivación

Introducción

Condiciones actuales

Diseño e implementación

Hardware

Software

Plataforma Web

Conclusiones

¿Porqué realizar este proyecto?



- ▶ Satisfacer las necesidades de la bodega Chico Zossi.

¿Porqué realizar este proyecto?

- ▶ Satisfacer las necesidades de la bodega Chico Zossi.
- ▶ Implementar en un microcontrolador un sistema de control con interfaz web.



¿Porqué realizar este proyecto?



- ▶ Satisfacer las necesidades de la bodega Chico Zossi.
- ▶ Implementar en un microcontrolador un sistema de control con interfaz web.
- ▶ Trabajar con la plataforma CIAA.

Agenda



4

Motivación

Introducción

Condiciones actuales

Diseño e implementación

Hardware

Software

Plataforma Web

Conclusiones

¿Cómo se elabora el vino?



Proceso de Fermentación



Proceso de Fermentación



6

► Vinos Tintos

- Tiempo de fermentación: 6 a 12 días

Proceso de Fermentación



6

► Vinos Tintos

- Tiempo de fermentación: 6 a 12 días
- Temperatura de fermentación: 20° a 24°C

Proceso de Fermentación



6

► Vinos Tintos

- ▶ Tiempo de fermentación: 6 a 12 días
- ▶ Temperatura de fermentación: 20° a 24°C

► Vinos Blancos

Proceso de Fermentación



6

► Vinos Tintos

- ▶ Tiempo de fermentación: 6 a 12 días
- ▶ Temperatura de fermentación: 20° a 24°C

► Vinos Blancos

- ▶ Tiempo de fermentación: 5 a 15 días

Proceso de Fermentación



6

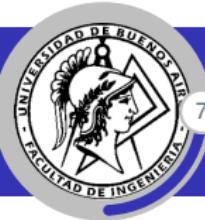
► Vinos Tintos

- ▶ Tiempo de fermentación: 6 a 12 días
- ▶ Temperatura de fermentación: 20° a $24^{\circ}C$

► Vinos Blancos

- ▶ Tiempo de fermentación: 5 a 15 días
- ▶ Temperatura de fermentación: 10° a $15^{\circ}C$

Agenda



7

Motivación

Introducción

Condiciones actuales

Diseño e implementación

Hardware

Software

Plataforma Web

Conclusiones

Condiciones actuales



8

- ▶ Dificultad para conseguir personal



Condiciones actuales

- ▶ Dificultad para conseguir personal
- ▶ Requiere atención 7x24



Condiciones actuales

- ▶ Dificultad para conseguir personal
- ▶ Requiere atención 7x24
- ▶ Problemas de energía



Condiciones actuales

- ▶ Dificultad para conseguir personal
- ▶ Requiere atención 7x24
- ▶ Problemas de energía
- ▶ Control manual

Alcances del trabajo



- ▶ Monitoreo de la temperatura y el estado de la batería.

Alcances del trabajo



- ▶ Monitoreo de la temperatura y el estado de la batería.
- ▶ Control de temperatura en forma automática.

Alcances del trabajo



9

- ▶ Monitoreo de la temperatura y el estado de la batería.
- ▶ Control de temperatura en forma automática.
- ▶ Mensajes SMS de alerta.



Alcances del trabajo

- ▶ Monitoreo de la temperatura y el estado de la batería.
- ▶ Control de temperatura en forma automática.
- ▶ Mensajes SMS de alerta.
- ▶ Interfáz web: información + configuración.

No incluye



- ▶ Estudio de los sensores y actuadores.

No incluye



10

- ▶ Estudio de los sensores y actuadores.
- ▶ Análisis del consumo eléctrico.

No incluye



- ▶ Estudio de los sensores y actuadores.
- ▶ Análisis del consumo eléctrico.
- ▶ Estudio del proceso de fermentación.

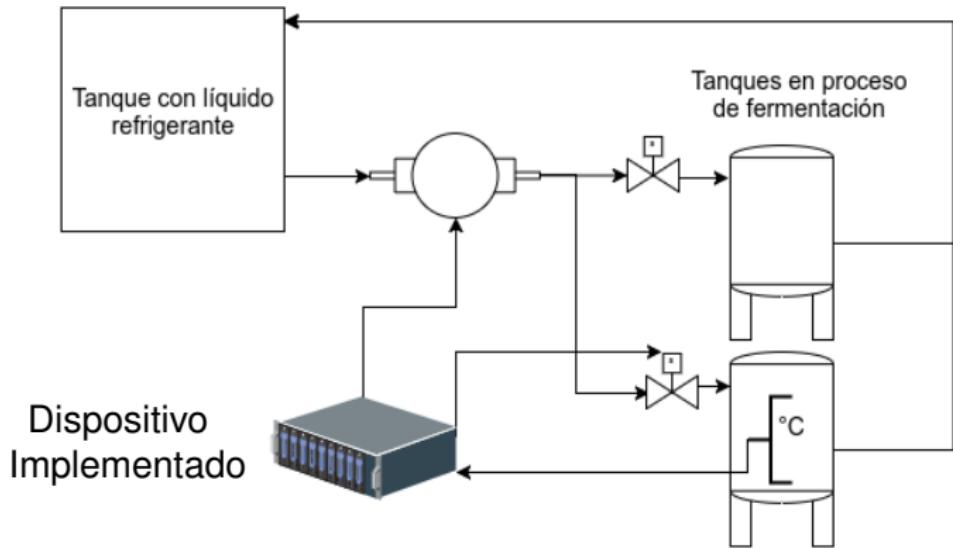
Agenda



11

Motivación
Introducción
Condiciones actuales
Diseño e implementación
 Hardware
 Software
 Plataforma Web
Conclusiones

Esquema del sistema



Planificación del proyecto



- ▶ Análisis del Proyecto

Planificación del proyecto



13

- ▶ Análisis del Proyecto
- ▶ Hardware

Planificación del proyecto



13

- ▶ Análisis del Proyecto
- ▶ Hardware
- ▶ Software

Planificación del proyecto



- ▶ Análisis del Proyecto
- ▶ Hardware
- ▶ Software
- ▶ Plataforma web

Planificación del proyecto

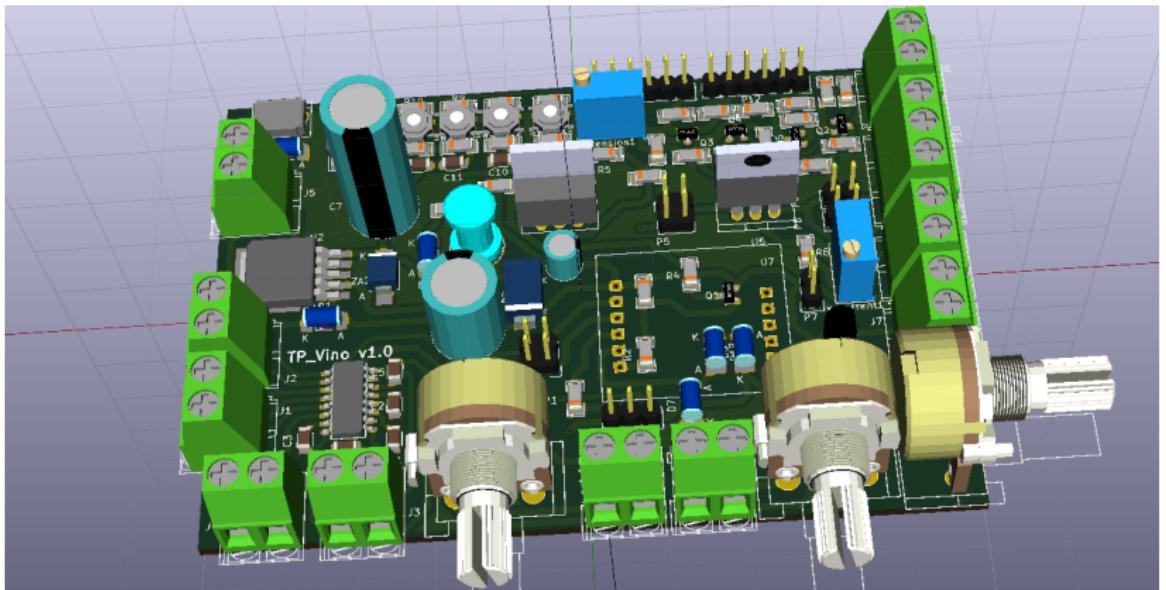


- ▶ Análisis del Proyecto
- ▶ Hardware
- ▶ Software
- ▶ Plataforma web
- ▶ Informes y conclusiones

CIAA-NXP



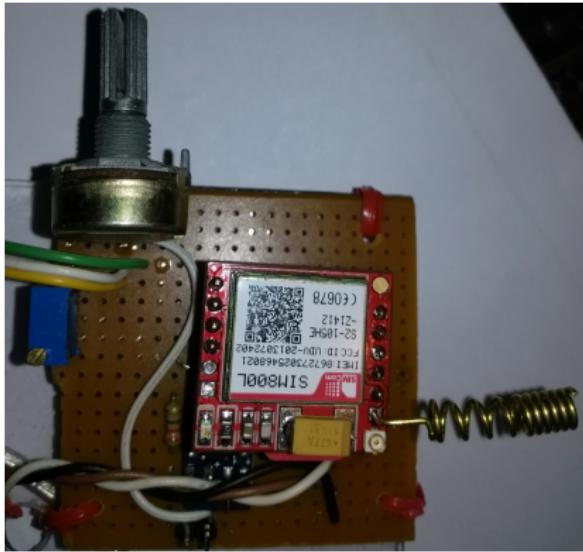
Diseño simulador del sistema



Prototipo experimental



16



Software



17

- ▶ Proyecto CIAA Firmware

Software



17

- ▶ Proyecto CIAA Firmware
- ▶ Real Time Operating System (RTOS)

Software



17

- ▶ Proyecto CIAA Firmware
- ▶ Real Time Operating System (RTOS)
- ▶ LwIP

Tecnologías Utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0

Tecnologías Utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0
 - ▶ JavaScript

Tecnologías Utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)

Tecnologías Utilizadas



18

- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)
- ▶ Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)

Tecnologías Utilizadas



18

- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)
- ▶ Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)
- ▶ Common Gateway Interface (CGI)

Interfaz Web



19

Monitoreo del Proceso X

192.168.1.11

Monitoreo

Temperatura de Fermentacion

Actuadores

- Actuador 0: ON
- Actuador 1: OFF
- Electrovalvula 1: OFF
- Bomba: OFF

Serial Movil

Estado de Bateria

Copyright by Ing. Luis Chico

Menus de Configuración



Monitoreo del Proceso X

192.168.0.11

Monitoreo

Configurar:

- Actuadores
- Bateria
- Modem GPRS
- Temperatura
- Network

Cerrar Menu

Temperatura de Fermentacion

Actuadores

Actuador 0: ON
Actuador 1: OFF
Electrovalvula 1: OFF
Bomba: OFF

máx: 18 °C
min: 16 °C — 16.09 °C

Alarma: ON
Ctrl Auto: ON

Señal Movil

Estado de Bateria

80 %

Alarma: ON

Copyright by Ing. Luis Chico

Navigation icons: back, forward, search, etc.

Configuración de Temperatura



Monitoreo del Proceso de Fermentación del Vino - Google Chrome

Monitoreo del Proce x

192.168.0.11

Configuración del control Temperatura

Temperatura de Fermentacion

°C

máx:18

mín:16

15.99

Alarma: **ON**

Ctrl Auto: **ON**

Temperatura	Valor
Máximo	<input type="text"/>
Mínimo	<input type="text"/>
Alarma*	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
Control Automático	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF

Configure los valores máximos y mínimos para activar el control automático.
* Si está activada la alarma, será notificado mediante un SMS.

Submit

Copyright by Ing. Luis Chico

Configuración de Actuadores



Monitoreo del Proceso de Fermentación del Vino - Google Chrome

Monitoreo del Proceso 192.168.1.11

Configuración de los Actuadores

Estado de los contactores		Actuadores	
Actuador0	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF	<input checked="" type="radio"/> Actuador 0:	ON
Actuador1	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF	<input type="radio"/> Actuador 1:	OFF
Electroválvula1	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF	<input type="radio"/> Electrovalvula 1:	OFF
Bomba	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF	<input type="radio"/> Bomba:	OFF

Copyright by [Ing. Luis Chico](#)

Configuración de Contactos



Monitoreo del Proceso de Fermentación del Vino - Google Chrome

Monitoreo del Proce X

192.168.0.11

Configurar Modem GPRS

☰ Señal Movil Configurar telefonos para reportar alarmas SMS

	Nombre	Nro de Celular	Estado
Opción_1:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="radio"/> Activo <input type="radio"/> Inactivo
	Test 1	64958758	
Opción_2:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Activo <input checked="" type="radio"/> Inactivo
	Person_2	Nro Cel2.	

Submit

Copyright by [Ing. Luis Chico](#)

Alarma por consumo de Batería



24

Monitoreo del Proceso de Fermentación del Vino - Google Chrome

Monitoreo del Proceso X 192.168.1.11

Bateria

Estado de Batería

Valor

Mínimo Máximo

Alarma ON OFF

De estar activada la alarma recibirá un SMS

 0 %

Alarma: **ON**

Copyright by [Ing. Luis Chico](#)

Configuración de la Red



25

Monitoreo del Proceso de Fermentación del Vino - Google Chrome

Monitoreo del Proce X

192.168.0.11

Configurar Network

IP:

Mask:

Gateway:

Submit

Copyright by [Ing. Luis Chico](#)

Agenda



Motivación
Introducción
Condiciones actuales
Diseño e implementación
 Hardware
 Software
 Plataforma Web
Conclusiones

Conclusiones



- ▶ Realizar un control manual y automático del sistema



Conclusiones

- ▶ Realizar un control manual y automático del sistema
- ▶ Se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera para obtener un sistema embebido sobre la CIAA-NXP.



Conclusiones

- ▶ Realizar un control manual y automático del sistema
- ▶ Se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera para obtener un sistema embebido sobre la CIAA-NXP.
- ▶ Permite acceder mediante una página web al estado del sistema.



Trabajo Futuro

- ▶ Ampliar la capacidad de control a cuatro tanques.

Trabajo Futuro



- ▶ Ampliar la capacidad de control a cuatro tanques.
- ▶ Ampliar las funcionalidades de los SMS, para consultas y posibles controles.

Trabajo Futuro



- ▶ Ampliar la capacidad de control a cuatro tanques.
- ▶ Ampliar las funcionalidades de los SMS, para consultas y posibles controles.
- ▶ Agregar retroalimentación de sensores y actuadores por hardware para un control más robusto.

Trabajo Futuro



- ▶ Ampliar la capacidad de control a cuatro tanques.
- ▶ Ampliar las funcionalidades de los SMS, para consultas y posibles controles.
- ▶ Agregar retroalimentación de sensores y actuadores por hardware para un control más robusto.
- ▶ Adicionar una opción de control por intervalos de tiempos.

Gracias por su atención!



29

