



Title: Diseño novedoso de un sistema domótico e inalámbrico basado en Raspberry-Pi y Arduino

Author: Rafael REYES NICOLÁS

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 23
Mail: codigos_19@hotmail.com
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

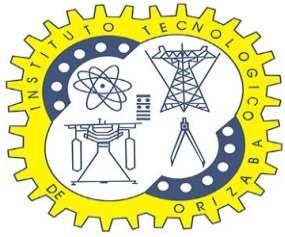
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

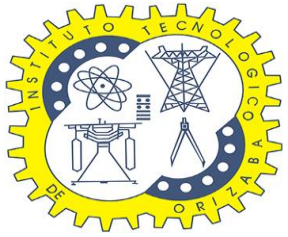
Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Contenido

- Introducción.
- Descripción del hardware.
- Descripción del software.
- Sistema de comunicación
- Diseño y Desarrollo del proyecto.
- Pruebas y Resultados.
- Conclusiones.



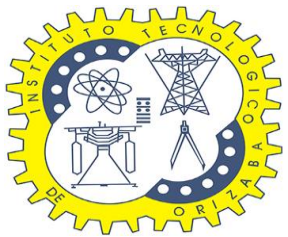


Introducción

- La Necesidad de los sistemas domóticos:
 - *Seguridad*
 - *Control de la energía*
 - *Confort*



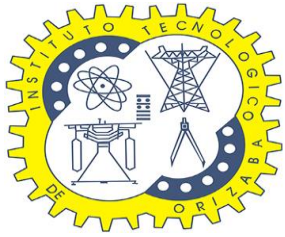
Variables de un Sistema domótico



¿Que es la Domótica?

- **Domótica (*Home automation*)** Área de estudio del control y automatización de las diversas variables en una casa habitación.
 - *Presencia de personas, temperatura, el nivel de luz, presencia de gas, humedad y otras.*
- Actualmente hace uso de una variedad de dispositivos electrónicos para la adquisición y el procesamiento de las señales del sistema, incluida la comunicación inalámbrica.
- Se buscan elevadas cotas de confort, seguridad y sobre todo: ahorro energético.





Alcances y limitaciones de la domótica

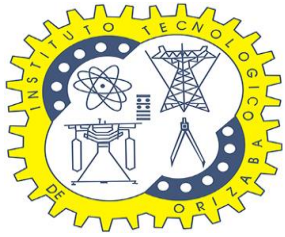
Alcances:

1. *Número de conexiones ilimitado- Clientes.*
2. *Conexión a cualquier parte del mundo.*
3. *Portabilidad.*

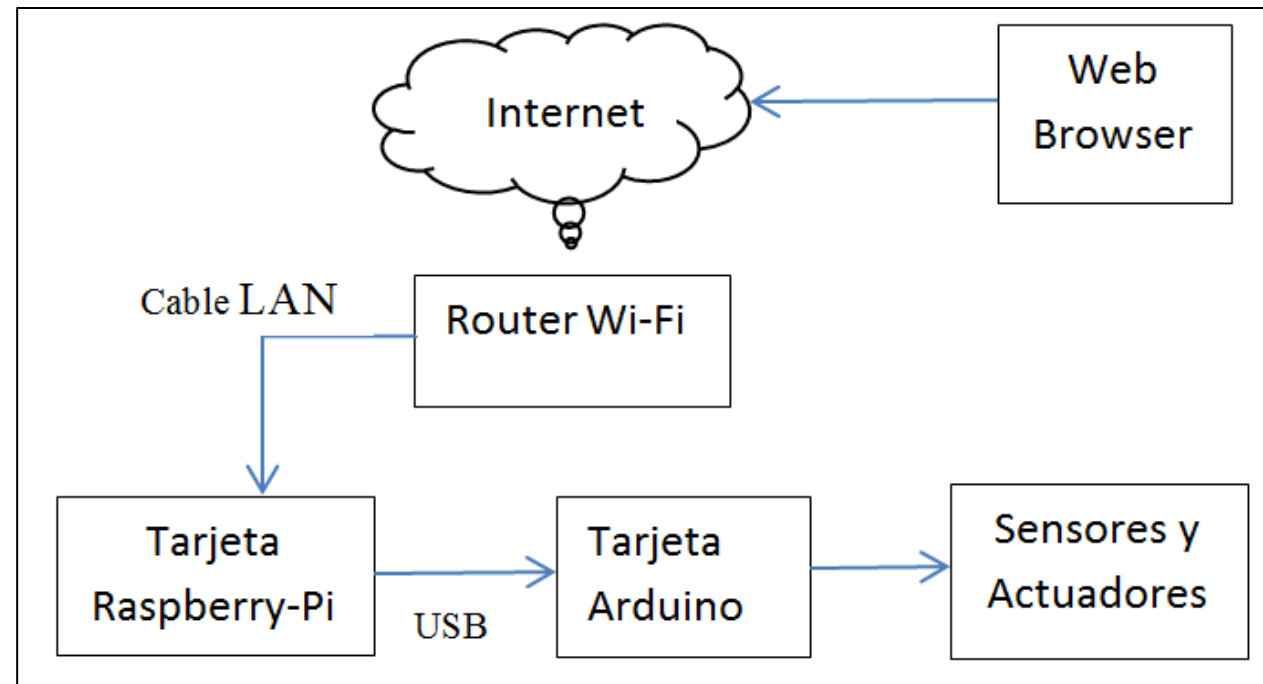
Limitaciones:

1. *Tiempo de respuesta.*
2. *Vulnerabilidad en seguridad.*
3. *Dependencia de conexión fija-constante a internet.*

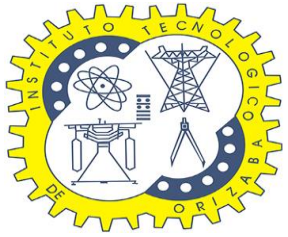




Sistema Propuesto



Sistema domótico inalámbrico basado en Raspberry-Pi y Arduino

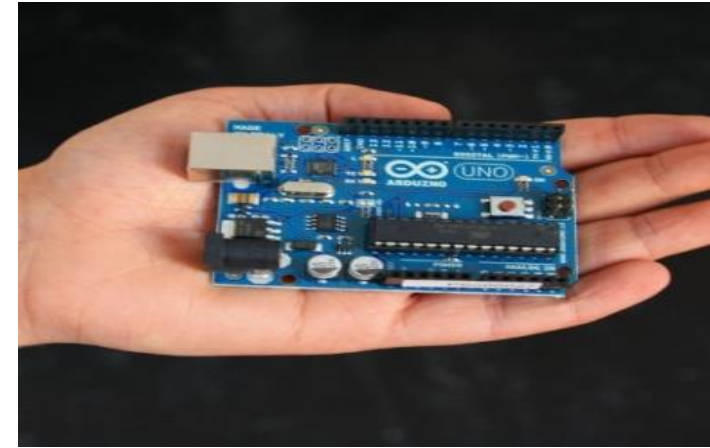


Descripción del Hardware



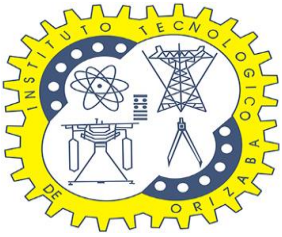
Tarjeta Raspberry-Pi

Procesador ARM1176JZF-S corriendo a 700 MHz y con una diversidad de puertos para su interacción con dispositivos externos



Tarjeta Arduino

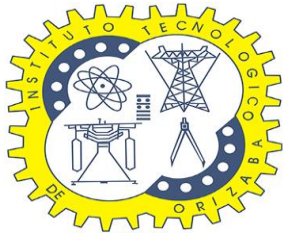
Microprocesor Atmel AVR con puertos de I/O analógicos y digitales y que usa un entorno de programación basado en "Wiring". Actualmente usan microcontroladores CortexM3, ARM de 32 bits



Descripción del Software

- Sistema Operativo Raspbian
 - *Libre y gratuito optimizado para el hardware de la tarjeta Raspberry-Pi.*
- Lenguaje Gambas
 - *Permite el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD por sus siglas en Ingles) en **Linux**. Esta basado en un interprete BASIC parecido a Visual Basic, pero no es un clon y no corre código VB. Es un aplicación original de **Linux** muy inspirada por JAVA.*

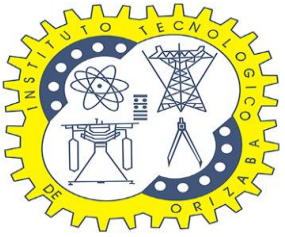




Sistema de Comunicación

- **TCP/IP:** proviene de dos de los protocolos más importantes de la familia de protocolos Internet, el *Transmission Control Protocol* (TCP) y el *Internet Protocol* (IP).
- La principal virtud de TCP/IP estriba en que está diseñado para enlazar ordenadores de diferentes tipos, incluyendo PCs, minis y mainframes que ejecuten sistemas operativos distintos sobre redes de área local y redes de área extensa y, por tanto, permite la conexión de equipos distantes geográficamente.

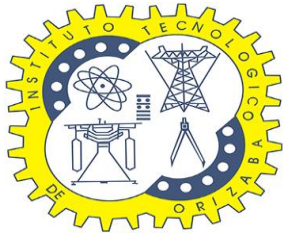




Comunicación remota SSH

- **SSH**TM (Secure SHell) Protocolo que facilita la comunicación segura entre dos sistemas usando una arquitectura cliente/servidor y que permite a los usuarios conectarse a un host remotamente.
- A diferencia de otros protocolos de comunicación remota tales como FTP o Telnet, SSH encripta la sesión de conexión imposibilitando que alguien pueda obtener contraseñas no encriptadas.
- **SSH** está diseñado para reemplazar los métodos más viejos y menos seguros para registrarse remotamente en otro sistema a través de la shell de comando, tales como telnet o rsh.





Utilización de SSH en Raspberry-Pi

- En Raspberry este protocolo se encuentra instalado por defecto solo debemos iniciar el servicio desde el cliente a través de las instrucciones mostradas en la figura.

```
ssh pi@192.168.1.xxx

Se solicita usuario: pi

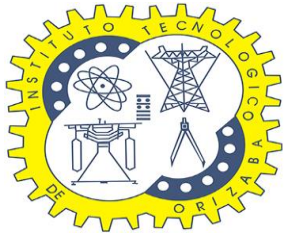
Se solicitara contraseña por asignada a la raspberry

pi@raspberrypi: ~
login as: pi
pi@192.168.1.134's password:
Linux raspberrypi 3.10.25+ #622 PREEMPT Fri Jan 3 18:41:00 GMT 2014 armv6l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

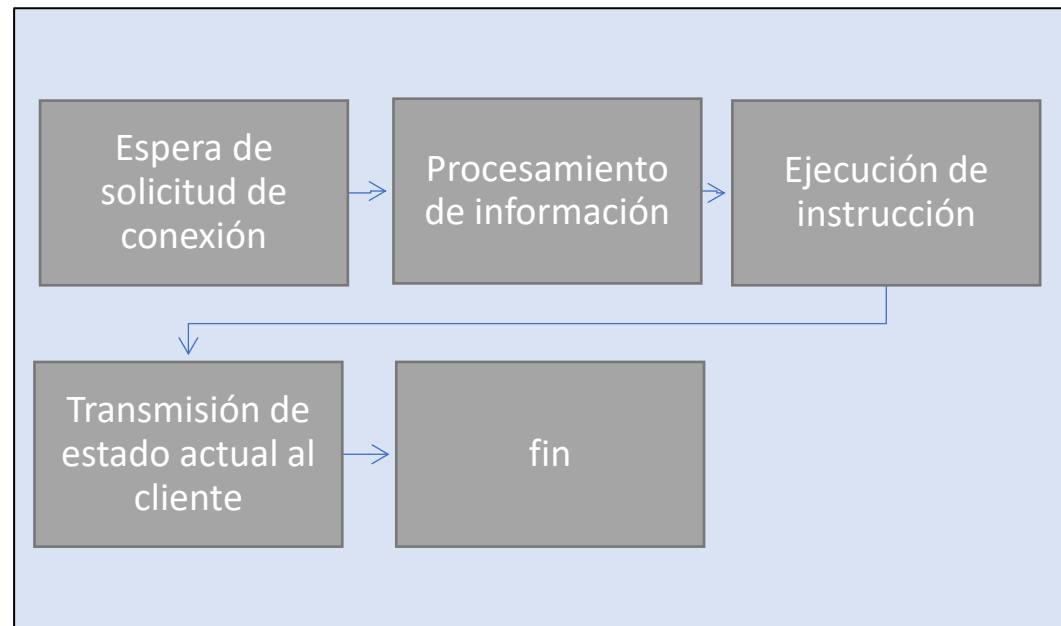
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Apr 21 13:46:18 2014 from 192.168.1.96
pi@raspberrypi ~$
```

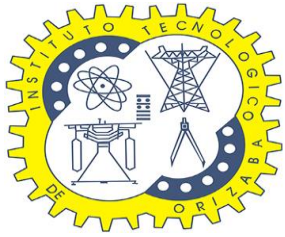
Configuración de parámetros para comunicación SSH.



Comunicación Arduino-Raspberry-Pi

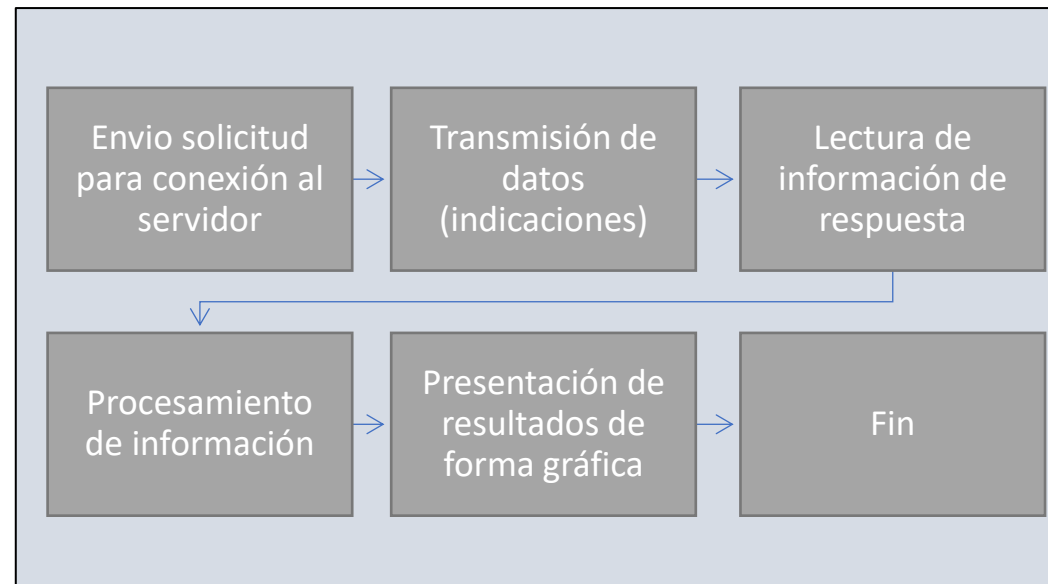
- Diagrama a bloques de la comunicación y procesamiento de información del **servidor al cliente**.

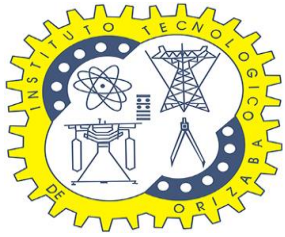




Comunicación Raspberry-Pi-Arduino

- Diagrama a bloques de la comunicación y procesamiento de información del **cliente al servidor**.





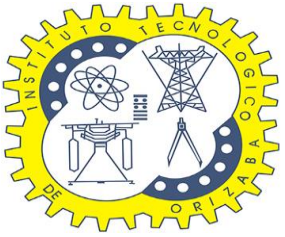
Desarrollo del Proyecto

- **AJUSTES EN ARDUINO:**
- En la figura (superior) se muestra la configuración de parámetros de identificación del microcontrolador Arduino.
- En la figura (inferior) se muestran las líneas de instrucción que se envían con el software Gambas para realizar una operación en particular.

```
#include <SPI.h>
#include <WString.h>
#include <Ethernet.h>

byte mac[] = {0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED};
byte ip[] = {192, 168, 1,100};
EthernetServer server(80);
```

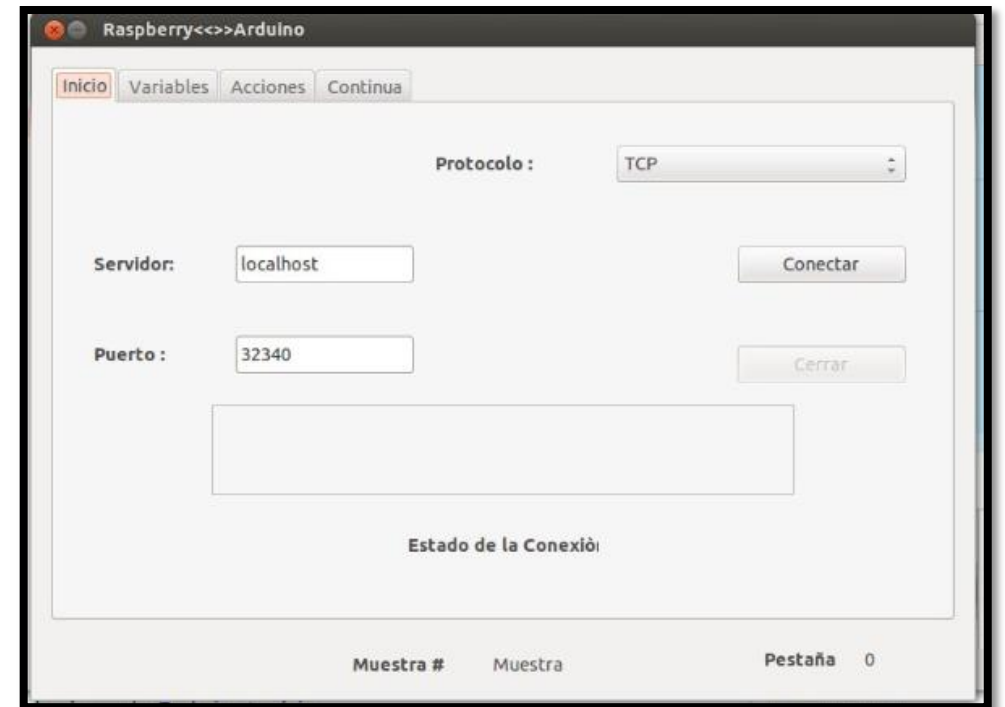
Instrucción Recibida	Palabra Identificadora	Función Ejecutada
<i>GET /?lectura HTTP/1.1</i>	<i>lectura</i>	<i>Void funcion_lectura()</i>
<i>GET /?dimmer1=(valor variable) HTTP/1.1</i>	<i>dimmer1</i>	<i>Void funcion_dimmer()</i>
<i>GET /?numero pin=estado de pin HTTP/1.1</i>	<i>numero pin (toma un valor numérico de 2 a 9)</i> <i>estado de pin (toma un valor numérico 0 o 1)</i>	<i>int pinElegido () int nivelElegido()</i>

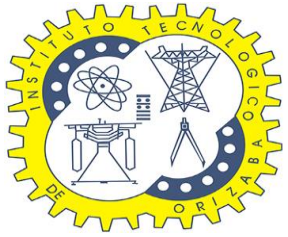


Desarrollo del Proyecto

INTERFAZ GRÁFICA EN GAMBAS

- Esta interfaz cuenta con cuatro pestañas principales, las cuales serán descritas a continuación.
- La figura muestra la ventana de ajustes para realizar la conexión con algún servidor en específico. Es necesario configurar el servidor, puerto y el tipo de protocolo.

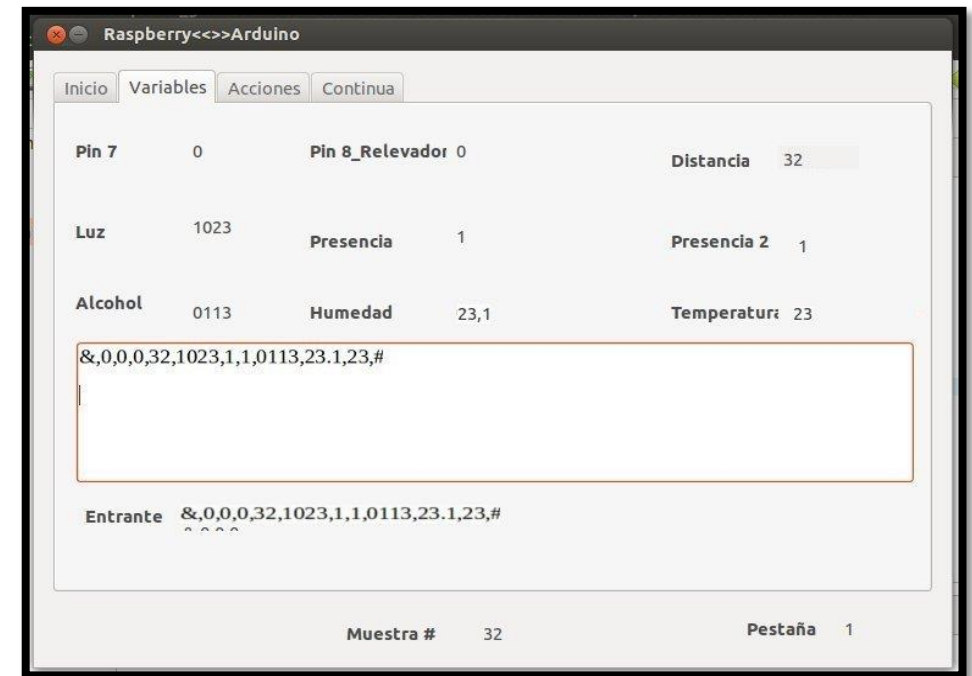


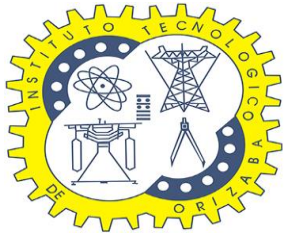


Desarrollo del Proyecto

INTERFAZ GRÁFICA EN GAMBAS

- La figura permite visualizar la información recibida por el servidor y muestra como son asignados cada una de las secciones de información a cada variable en concreto.

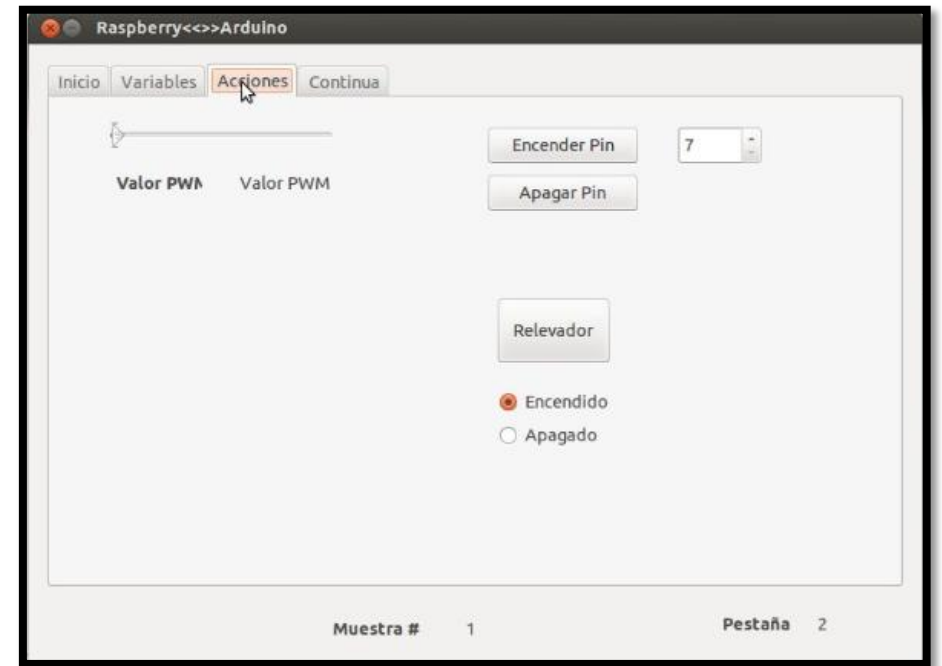


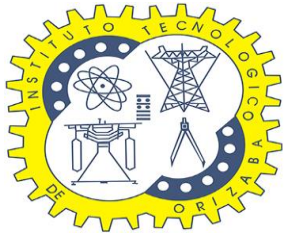


Desarrollo del Proyecto

INTERFAZ GRÁFICA EN GAMBAS

- La figura muestra la ventana que permite el envío de información desde la interfaz hasta el microcontrolador Arduino y de este modo modificar sus valores en un puerto digital en específico.

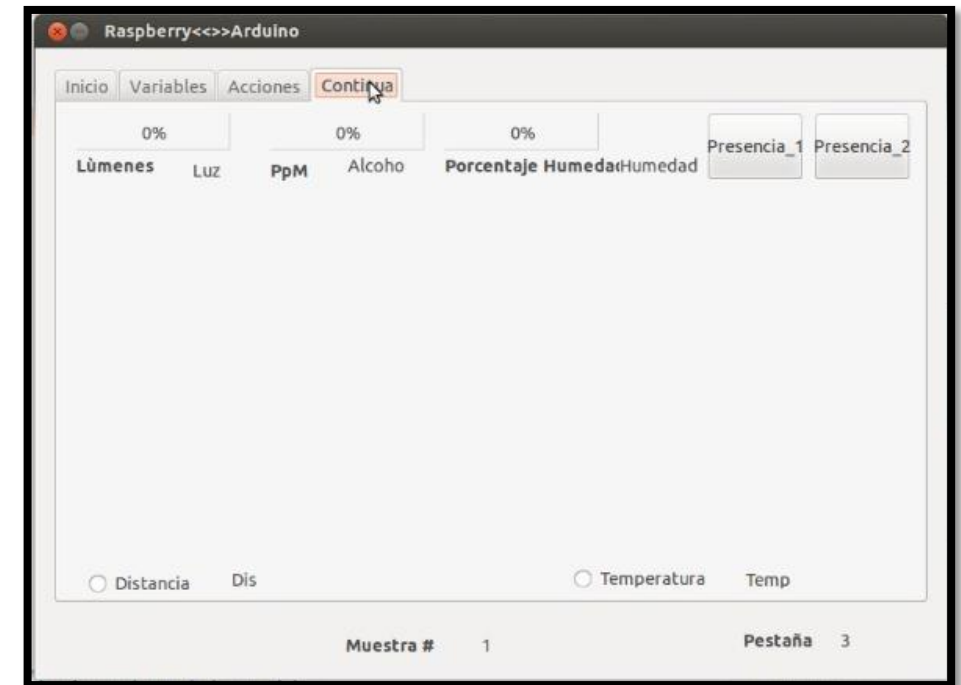


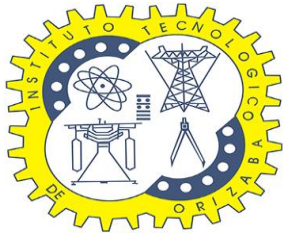


Desarrollo del Proyecto

INTERFAZ GRÁFICA EN GAMBAS

- Finalmente la figura permite visualizar la información recibida constantemente desde el servidor Arduino para ser graficada.

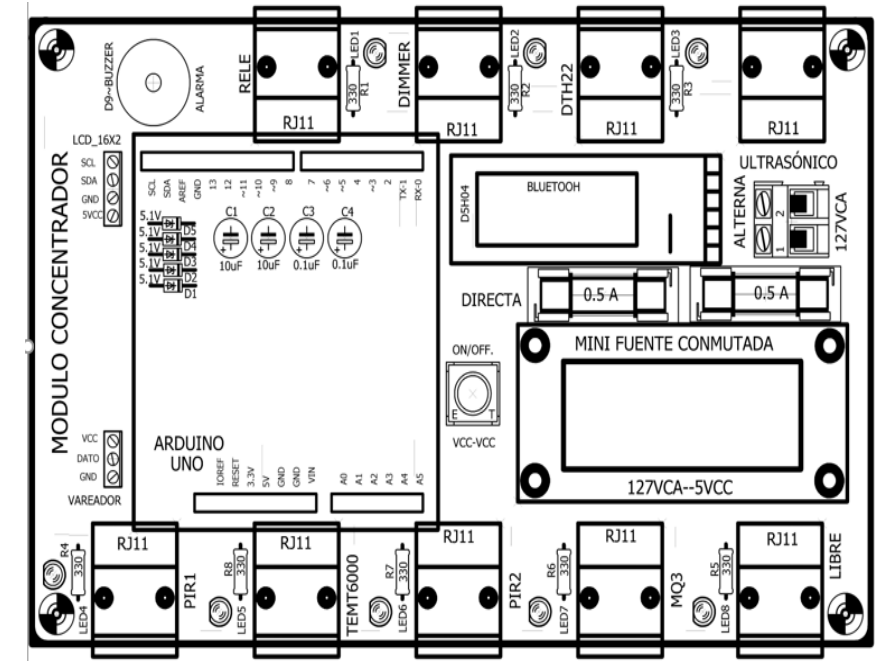


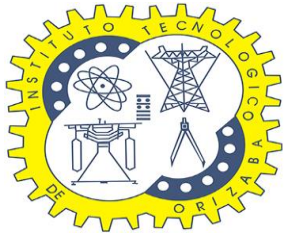


Pruebas y Resultados

Con el apoyo del software EAGLE 7.4.0, se llevaron a cabo diseños de tarjetas electrónicas y diagramas eléctricos.

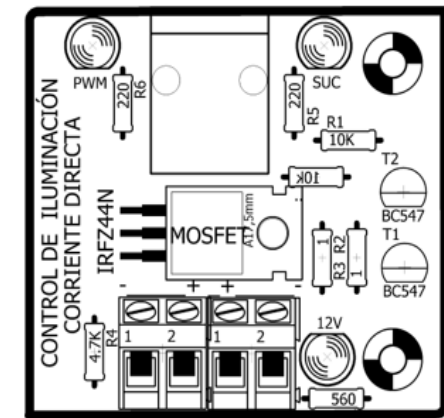
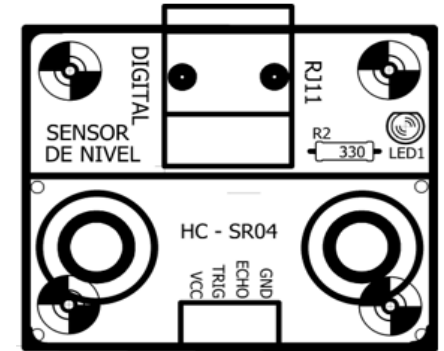
- **MÓDULO “CONCENTRADOR”.**
- Se diseñó una placa principal que se comunica con N número de placas secundarias para aplicaciones en específico.

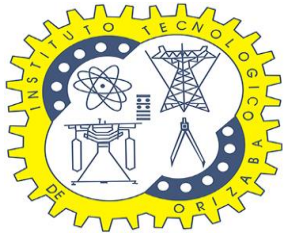




Pruebas y Resultados

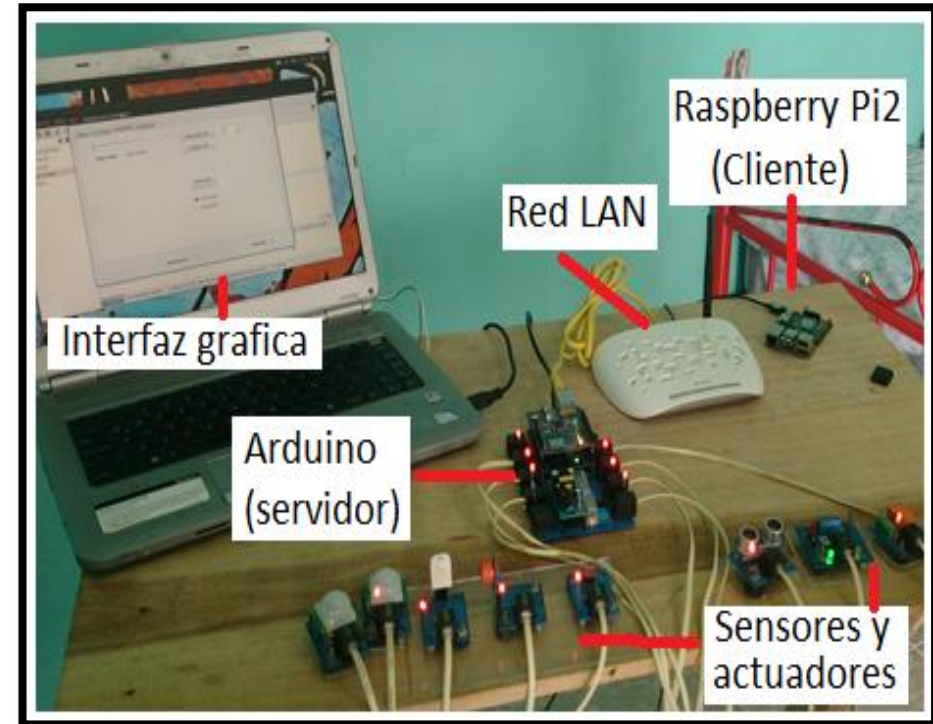
- La tarjeta electrónica “DIMMER”, cumple la función de regulador de corriente, el cual es controlado por una señal PWM proveniente del módulo concentrador.
- La tarjeta electrónica “ULTRASÓNICO”, cumple la función de “Breakout Board” al conectar el sensor “HC-SR04” a la terminal hembra RJ11 para su posterior comunicación con el modulo concentrador.

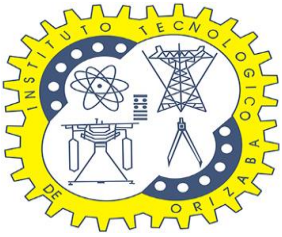




Pruebas y Resultados

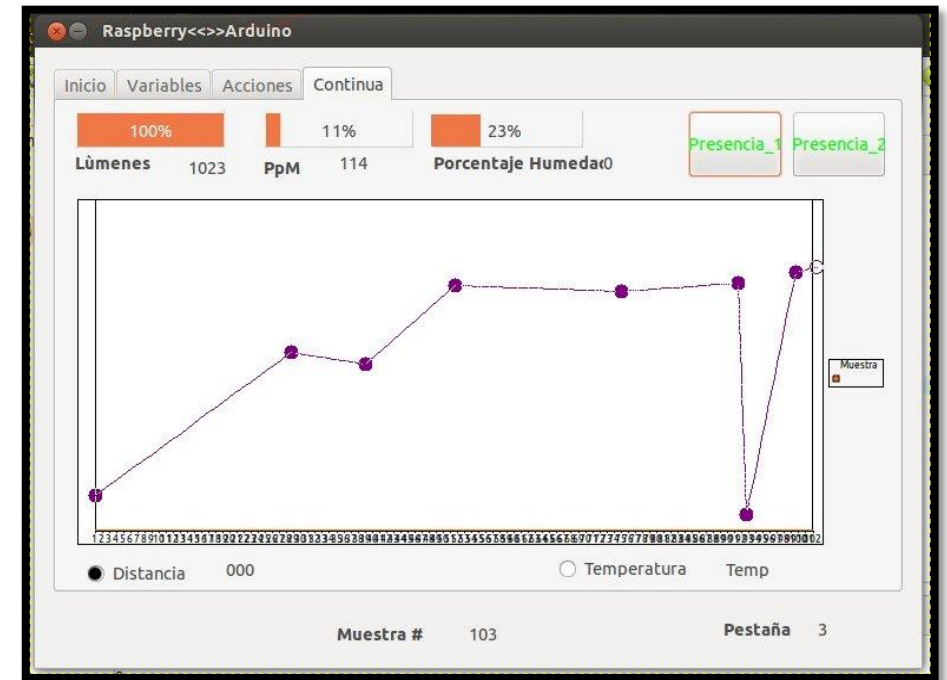
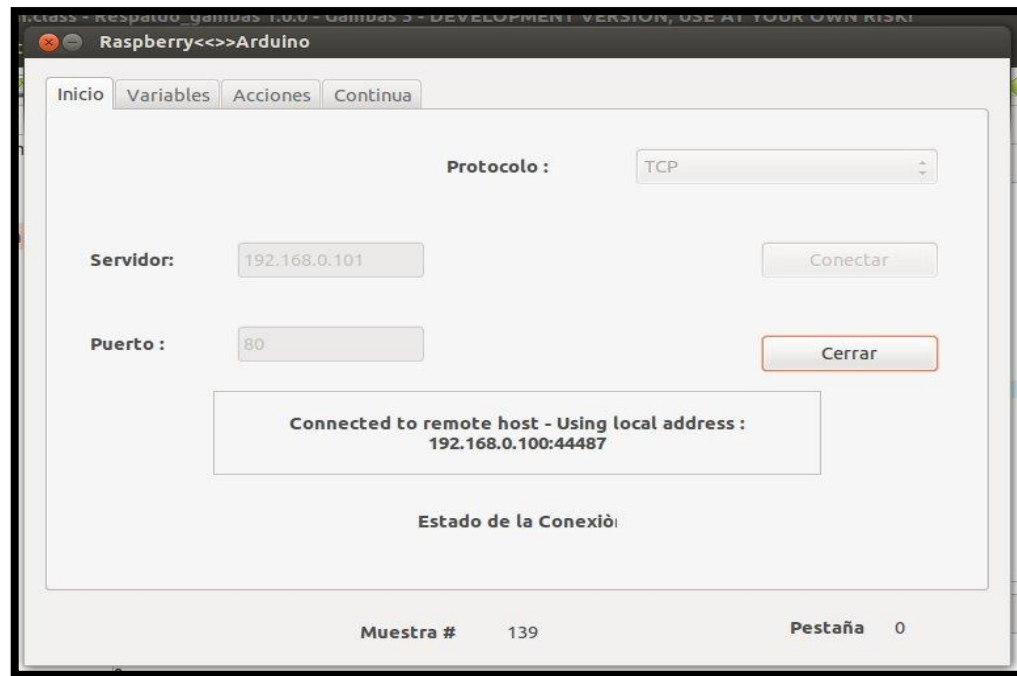
- Integración Final del Software y Hardware del Sistema.

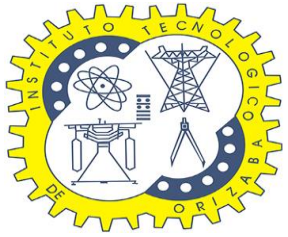




Pruebas y Resultados

- Prueba de comunicación exitosa entre Cliente y Servidor
- Prueba de graficación de información recibida del servidor Arduino.

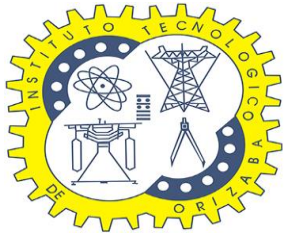




Conclusiones

- En este trabajo se han explorado las ventajas del trabajo conjunto entre las tarjetas Raspberry-Pi y Arduino como plataforma de hardware.
- Se ha aprovechado la ventaja del software libre GAMBAS y la disponibilidad de diversas librerías que han facilitado el desarrollo del proyecto y que han permitido diseñar las funciones de procesamiento de señales, de comunicación, el control de actuadores y la lectura de sensores analógicos y digitales.





Conclusiones

- El software GAMBAS representa una alternativa viable y eficiente para realizar interfaces gráficas que lleven a cabo la interacción entre el usuario y las variables en cuestión.
- Se logró una comunicación inalámbrica basada en los protocolos TCP/IP y SSH, que cumplió con los requerimientos necesarios para la operación exitosa Cliente-Servidor.
- El desarrollo de este proyecto aporta las siguientes características básicas: reducción de costos de diseño, interfaz amigable al usuario final, monitoreo de variables ambientales, control ON/OFF de actuadores finales y escalabilidad del sistema.
- Finalmente se ha de tomar en cuenta que el continuo desarrollo tecnológico en el área de los circuitos integrados y del software libre, permiten cada día contar con herramientas más accesibles para realizar diseños más eficientes en el área de la domótica.





ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)