



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title:** Simulación electrónica de una máquina dispensadora de alimentos saludables para una aplicación inteligente

**Authors:** Karla Verónica RODRÍGUEZ LOZANO, Antonio MENDOZA RUELAS

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

**Pages:** 25  
**Mail:** [krdriguez@itslerdo.edu.mx](mailto:krdriguez@itslerdo.edu.mx)  
**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](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

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



# Simulación electrónica de una máquina dispensadora de alimentos saludables para una aplicación inteligente

**KARLA VERÓNICA RODRÍGUEZ LOZANO**

**[krodriguez@itslerdo.edu.mx](mailto:vrodriguez@itslerdo.edu.mx)**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LERDO  
Av. Tecnológico N 1555 Sur Periferico Gomez - Lerdo Km. 14.5  
C.P. 35150 Cd. Lerdo, Dgo.  
Tels. 01 (871) 725-23-71, 725-57-79, 725-58-02

*San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.*



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



# Simulación electrónica de una máquina dispensadora de alimentos saludables para una aplicación inteligente

**AUTORES:**  
**KARLA VERÓNICA RODRÍGUEZ LOZANO**  
**ANTONIO MENDOZA RUELAS**

*San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.*



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

# Vending Machine

## Tipos de Vendig

CAUTIVO

PÚBLICO



## Tipos de Productos

PREPARADO

TERMINADO



México es una de las 10 potencias mundiales en la producción, venta y consumo de la llamada comida chatarra y el primer productor en Latinoamérica”, Kantar WorldPanel[2]



Fórmulas fundamentadas en el libro “Krause Dietoterapia” [3] y por la norma mexicana “NOM-043-SSA2-2005 Servicios básicos de salud” [4]

*“Aplicación inteligente para una máquina dispensadora de alimentos saludables” [5].*

# Objetivo General

Simulación electrónica de una máquina dispensadora de alimentos que, con ayuda de una aplicación inteligente, genera un menú saludable acorde a las características del comprador.





# Metodología



## Análisis

Análisis de los valores que arroja la aplicación para su posterior uso en la simulación

## Software

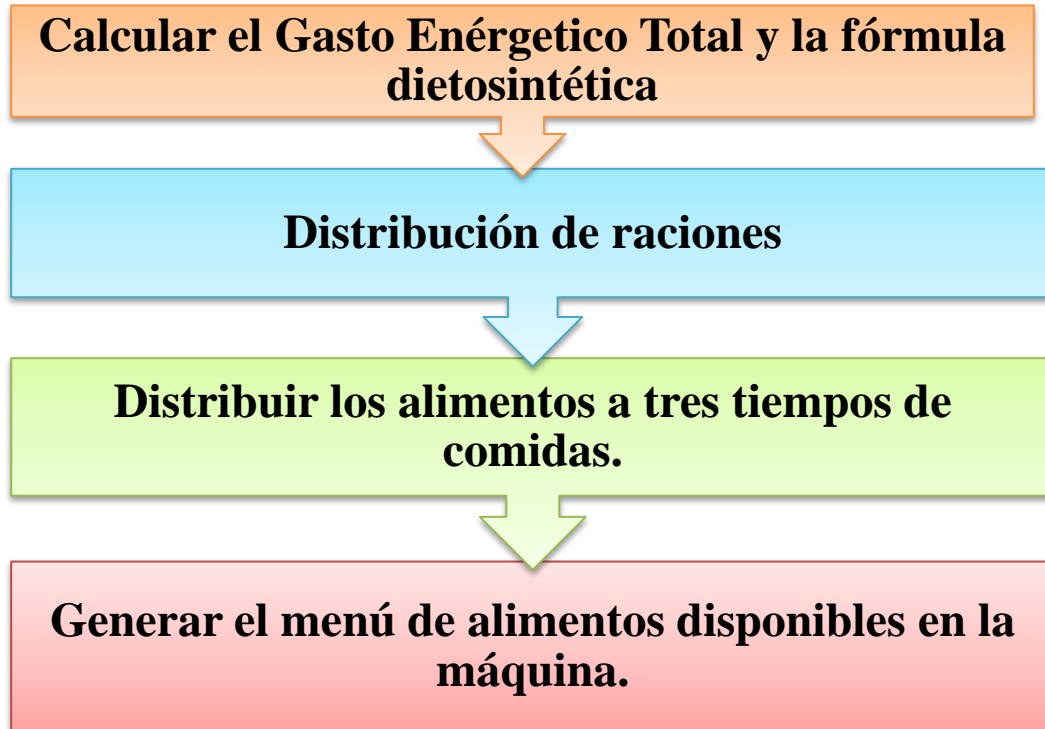
Identificación del software que se instaló en la Raspberry®, para el diseño la interfaz gráfica

## Desarrollo

Simulación electrónica de la selección y entrega de los alimentos definidos por la aplicación en el menú.



# Aplicación Inteligente



*Gráfico 1: Esquema de la aplicación inteligente*

*Fuente: Elaboración propia basado en la metodología de "Aplicación Inteligente para Una Máquina Dispensadora de Alimentos Saludables". [5]*





# Interfaz con Raspberry Pi®



**Gráfico 2:** Esquema de la interfaz  
*Fuente: Elaboración propia*





# Simulación de máquina dispensadora



- 1) 1 Raspberry Pi 3.0®
- 2) 1 Arduino UNO®.
- 3) 3 Tablillas Protoboard.
- 4) 48 Leds de alta luminosidad.
- 5) 6 Resistencias de  $220\Omega$

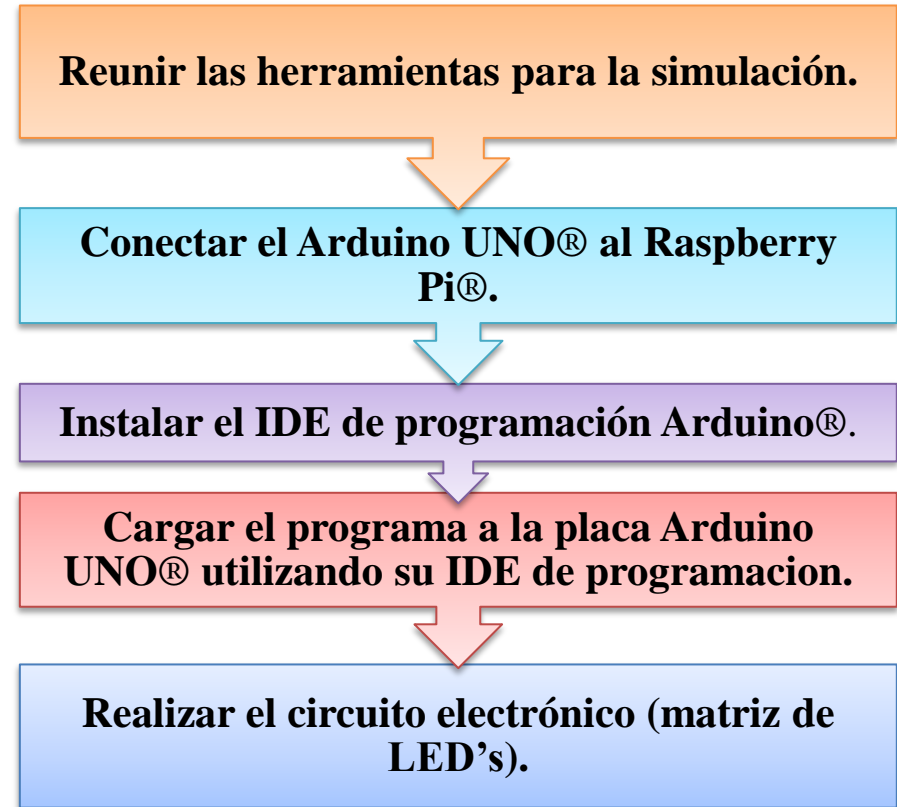


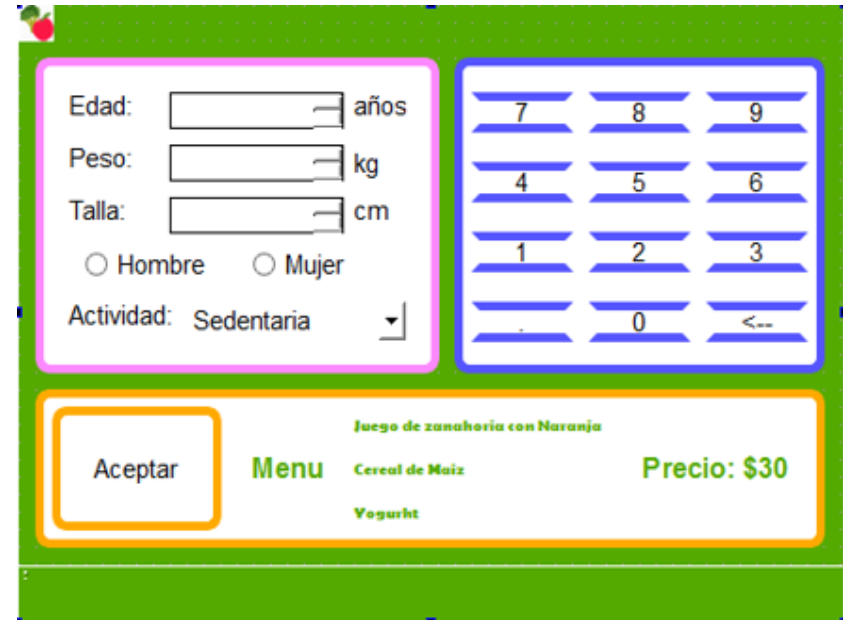
Gráfico 2: Esquema de la simulación

Fuente: Elaboración propia



# Resultados

Datos Usuario	Valor
Sexo(H/M)	H
Edad(años)	35
Estatura(cms)	170
Peso(kg)	70
Actividad Física	Sedentaria



**Tabla 1:** Ejemplo de datos de entrada del usuario  
*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 1:** Diseño de interfaz gráfica  
*Fuente: Aplicación Inteligente para Una Máquina Dispensadora de Alimentos Saludables. [5]*  
*Entorno de Desarrollo: QT Creator®.*



# Resultados



GET	1847.3
Carbono	230.88
Proteína	92.35
Lípido	41.04

**Tabla 2:** Resultados de GET y fórmula dietosintética  
*Fuente: Elaboración propia*

Los tiempos de comida se clasifican de acuerdo al siguiente rango de horario:

05:00 a 11:59 horas es desayuno

12:00 a 17:59 horas es comida

18:00 a 23:00 horas es cena

23:01 a 04:59 horas

El sistema queda deshabilitado por ser *vending cautivo*.





# Resultados



Grupo		Desayuno	Alimento
Verduras		1	Jugo de Naranja/ Zanahoria
Fruta		1	Jugo de Naranja/ Zanahoria
Cereales	sin grasa	1	Cereal de Maíz
	con grasa	3	Cereal de Maíz
Leguminosas		0	-----
Origen Animal	muy bajo en grasa	0	-----
	baja en grasa	1	Yogurth
Leche descremada		2	Yogurth
Aceites y Grasas	sin proteína	1	Yogurth
	con proteína	0	-----

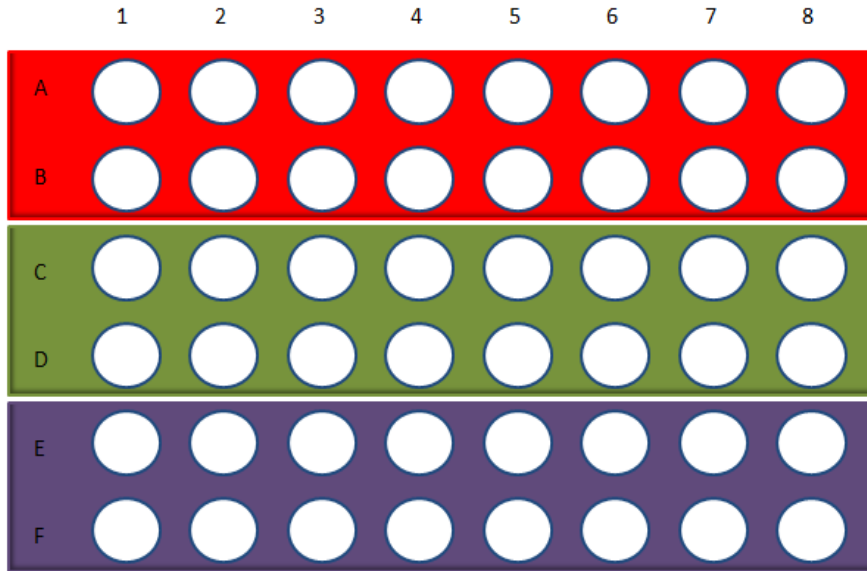
**Tabla 3:** Menú generado por el sistema a las 10:00 hrs.

*Fuente: Elaboración propia*



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



- Proteínas ●
- Lípidos ●
- Carbohidratos ●

*Figura 2: Representación de los alimentos según los macronutrientes color rojo para proteínas, verde para lípidos y morado los carbohidratos.*

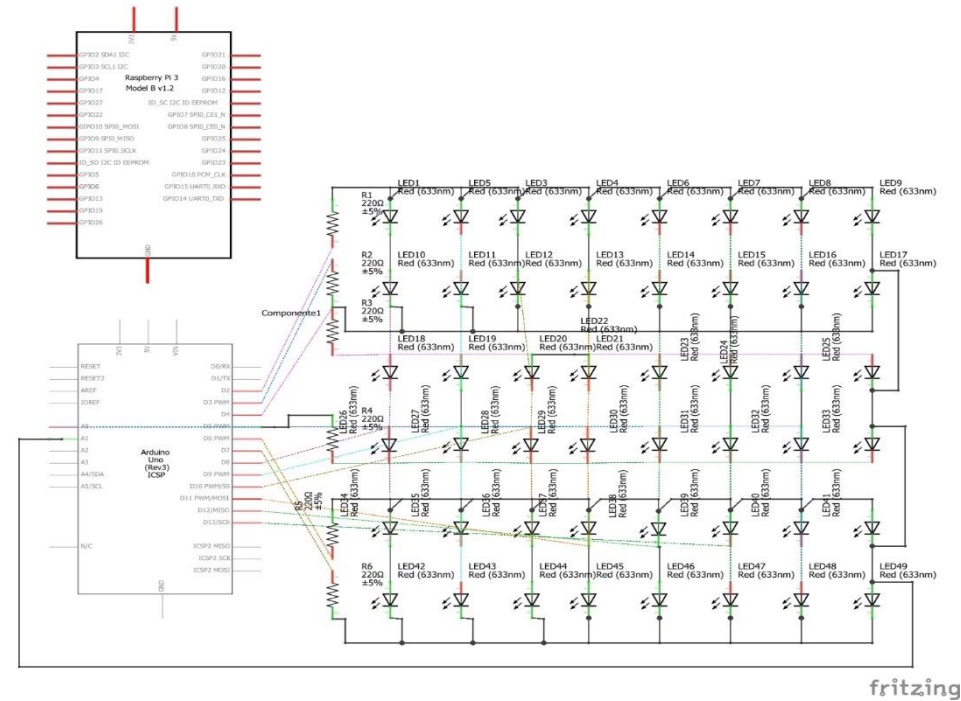
La simulación permite representar en una matriz de leds de 6 renglones por 8 columnas los alimentos disponibles de la máquina, mandando simultáneamente un pulso eléctrico para encender los leds correspondientes a los alimentos utilizados en el menú generado (Tabla 3).



# Resultados



La matriz de leds se conecta al Arduino UNO® para su control, así mismo este último a la Raspberry Pi®, enviando al Arduino UNO® la combinación de coordenadas (renglón/columna) del led a encender. Las salidas de los pines de la placa Arduino UNO® 2, 3, 4, 5, 6 y 7 están asignados a las filas A, B, C, D, E y F respectivamente, y las salidas 8, 9, 10, 11, 12, 13, A0, A1, a las columnas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.



**Figura 3:** Esquematzación del diagrama Sistema Experto.

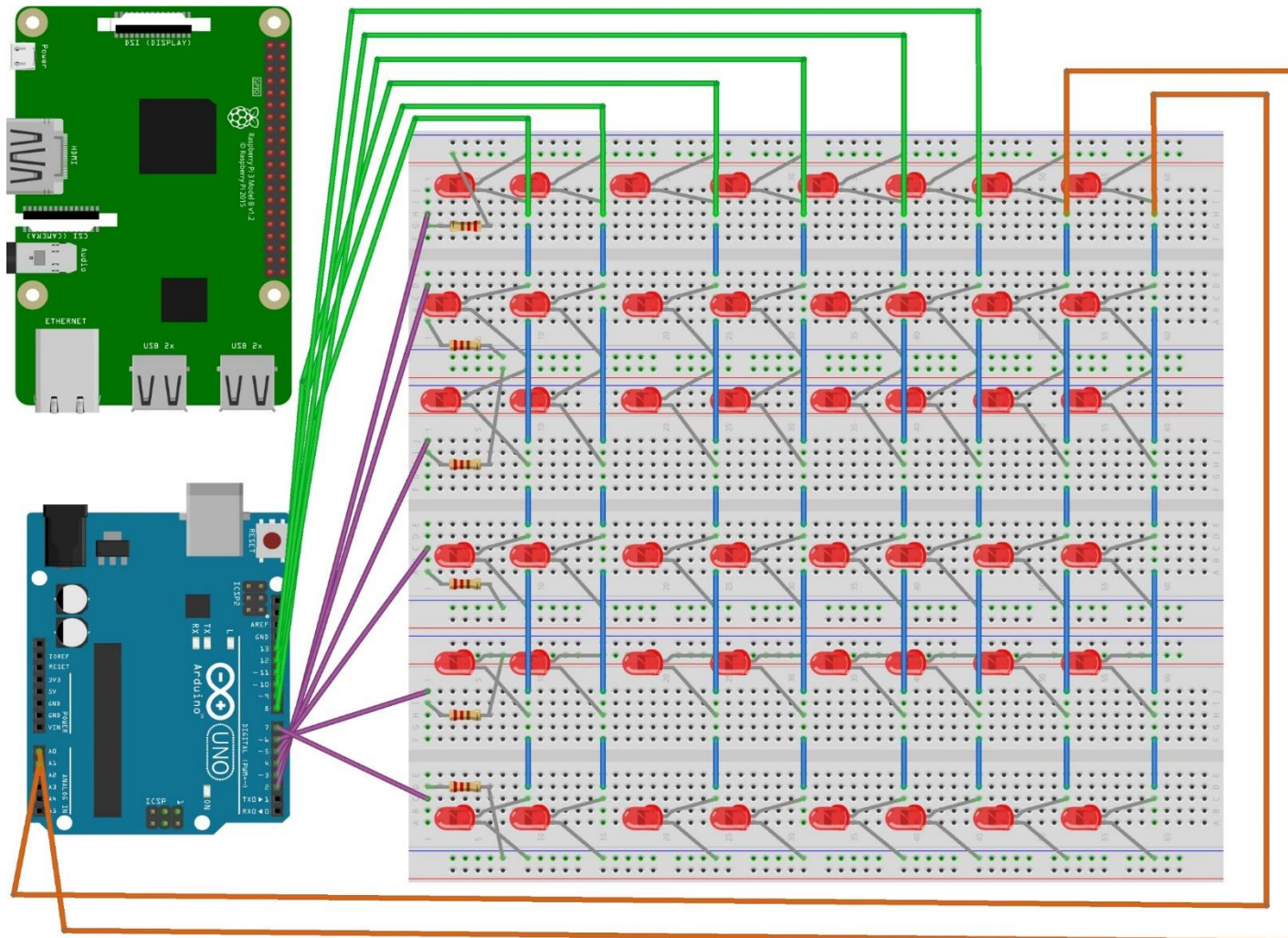
Fuente: elaboración propia

Entorno de Desarrollo: Fritzing 0.9.3b 2016®.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



**Figura 4:** Diseño de diagrama Sistema Experto.

Fuente: elaboración propia

Entorno de Desarrollo: Fritzing 0.9.3b 2016 ®.

fritzing





## REFERENCIAS



- [1] Basulto, J. (26 de Julio de 2013). *Máquinas expendedoras de comida al alcance de los niños. Obtenido de Eroski Consumer:*  
[http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/infancia\\_y\\_adolescencia/2013/07/26/217441.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/infancia_y_adolescencia/2013/07/26/217441.php)
- [2] Pérez, D. M. (3 de Julio de 2015). *El suculento negocio de la comida chatarra en México. Obtenido de El País:*  
[http://economia.elpais.com/economia/2015/07/02/actualidad/1435873418\\_975461.html](http://economia.elpais.com/economia/2015/07/02/actualidad/1435873418_975461.html)
- [3] Mahan & Escott-Stump & Raymond (2013). *Krause Dietoterapia*, 13th Edition. México: ELSEVIER





## REFERENCIAS



4] *Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria, Norma Oficial Mexicana, NOM-043-SSA2-2005*, escrita por la secretaría de salud Mexicana. Diario Oficial de la Federación, 23 de Enero de 2006.

[5] Rodríguez K, Salinas L, Cabelaris Y. *“Aplicación Inteligente para Una Maquina Dispensadora de Alimentos Saludables”*, Revista de Sistemas Computacionales y TIC’S. ECOFRAN, Vol. 1, No. 1, 10 pág., 2016.

Tecnología, A. (2013). ¿Qué es Raspberry Pi y para qué sirve? (A. Tecnología, Ed.) Recuperado el 2016 de Septiembre de 22, de <http://www.abc.es/tecnologia/informatica-hardware/20130716/abci-raspberry-como-201307151936.html>





## REFERENCIAS



RaspberryPi. (2014). Welcome to Raspbian. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de Raspberry Pi Org: <https://www.raspbian.org/>

Carretero, J., García, F., Anasagasti, P. D., & Pérez, F. (2004). Sistemas Operativos. Una visión aplicada. Colombia: Mc. Graw Hill.

Colh, A. (2009). Manual Qt-Creator. Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de <https://sites.google.com/site/freeunomas/manual-qt-creator>

MySQL. (2016). MySQL. (O. Corporation, Editor) Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de Overview of MySQL Connector/J: <http://dev.mysql.com/doc/connector-j/5.1/en/connector-j-overview.html>



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## REFERENCIAS



RaspberryPi. (2013). Arduino IDE. Recuperado el 15 de Octubre de 2016, de Raspberry Pi:

<https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?f=37&t=42530>

100 Ideas para Emprender. (s.f.). *Vending de frutas*. Obtenido de 100 Ideas para Emprender: <http://www.soyentrepreneur.com/100ideas/2010/11/vending-de-frutas/>

Adafruit. (17 de Septiembre de 2014). *Fácil instalación PiTFT 3.5*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2016, de Adafruit: <https://learn.adafruit.com/adafruit-pitft-3-dot-5-touch-screen-for-raspberry-pi/detailed-install>





## REFERENCIAS



- Arias A. (2015). *Aprende a Programar en Python*. Madrid, España.
- Da Costa Carballo C.M. (2009). *Fundamentos de tecnología documental*. Madrid, España: Complutense.
- CollabNet. (2009). *CollabNet*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2016, de <http://argouml-stats.tigris.org/documentation/quickguide-0.32/ch01.html#d0e117>
- Debrauwer L. & Van Der Heyde F. (2013).
- EcuRed. (2016). *Qt Creator*. Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de EcuRed: [https://www.ecured.cu/Qt\\_Creator](https://www.ecured.cu/Qt_Creator)





## REFERENCIAS



García, V. S.(2015). *Introducción a Raspberry Pi*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2016, de Hacklab\_armeria: <http://hacklabalmeria.net/recursos/intropi.pdf>

Giandomenico, E. (1998). *Microprocesadores y Microordenadores*. (D. d. web, Ed.) Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de [http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/downloads/digital\\_II/MicroProcesOrdenadores.pdf](http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/downloads/digital_II/MicroProcesOrdenadores.pdf)

Gómez, J., Padilla, N., Gil Martínez, J. (Enero 2007). *Administración de sistemas operativos Windows y Linux*. México: Alfaomega.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## REFERENCIAS



HostelVending. (14 de Noviembre de 2014). *HostelVending*. Obtenido de <http://www.hostelvending.com/noticias/noticias.php?n=6329>

HostelVending. (25 de Febrero de 2015). *Cada vez más, nuestros clientes nos exigen alternativas que se adecuen a los nuevos hábitos*. Obtenido de Hostel Vending: <http://www.hostelvending.com/noticias/noticias.php?n=6502>

MoocIntef EducaLab. *Glosario de términos y conceptos robóticos*. Creative Commons Reconocimiento.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## REFERENCIAS



Nevado M. V. (2010). *Introducción a las bases de datos relacionales*.

Madrid, España: Visión

Pérez C. (2009). *MySQL para Windows y Linux*. México: Alfaomega.

*“Protocolo para Orientación Nutricional en la prevención y control de enfermedades crónicas, escrita por la secretaria de salud Mexicana Secretaría de Salud (2010)”*.

Qt Creator ®. (Octubre 2010). *Aprenda Qt4 desde hoy mismo*. Anónimo



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**





## REFERENCIAS



Robert J. Lawrie. (volumen 2). *Biblioteca practica de motores eléctricos*. New York, EU: McGraw-Hill.

Silberschatz, A. (s.f.). *Sistemas Operativos* (Quinta ed.). Estados Unidos: Pearson.

Tanenbaum, A. (2009). *Sistemas Operativos Modernos*. México: Pearson Education.

Upton, E. (29 de Febrero de 2016). *Raspberry pi on sale now at 35\$*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2016, de Raspberry Pi: <https://www.raspberrypi.org/blog/raspberry-pi-3-on-sale/>





## REFERENCIAS



VENDIBERICA. (s.f.). *Hostel Vending, la herramienta imprescindible en VENDIBERICA. VENDIBERICA, Feria Internacional del Vending.*

Vending, H. (14 de Noviembre de 2014). *Calidad Pascual refuerza su oferta para un vending más saludable.* Obtenido de HostelVending: <http://www.hostelvending.com/noticias/noticias.php?n=6329>

Ugalde J. (2000). *Programación de Operaciones.* Costa Rica: EUNED.

Wnight, S. (2014). *MySQL Server on Raspberry Pi.* Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de [stewright.me](http://stewright.me): <https://www.stewright.me/2014/06/tutorial-install-mysql-server-on-raspberry-pi/>



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



**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/](http://www.ecorfan.org/) booklets)