



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
PREGRADO DE INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución No Comercial Sin Derivadas
2.5.(CC –BY- NC- ND- 2.5)

AÑO DE ELABORACIÓN: 2018

TÍTULO: Agrimation 1.0: prototipo agrícola de germinados automatizado en el Centro San Marcelino Champagnat

AUTOR (ES): Covaleda Zabala Oscar Leonardo y Rojas Carvajal Mónica

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Ing. Serrato Panqueba Beatriz Nathalia

MODALIDAD: Práctica Social

PÁGINAS: 139 **TABLAS:** 14 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 43 **ANEXOS:** 4

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
2. JUSTIFICACIÓN.
3. OBJETIVOS.
4. METODOLOGIA.
5. ANTECEDENTES.
6. MARCO DE REFERENCIA.
7. GERMINADOS Y VARIABLES DE INSTRUMENTACIÓN
8. IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL.
9. IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
10. DIVULGACIÓN A LA COMUNIDAD.
11. ANALISS DE RESULTADOS.
12. CONCLUSIONES.
13. TRABAJOS FUTUROS.



14. REFERENCIAS. ANEXOS

DESCRIPCIÓN: Se presenta como alternativa AGRIMATION 1.0 para la ayuda de optimización de procesos de agricultura urbana en la comunidad de Yomasa dado que se realiza un proceso de manera empírica, es decir, se cultiva a partir de experiencias anteriores o prácticas del pasado, lo cual hace que la planta crezca en buen estado apta para el consumo, crezca pero no sea viable su consumo por diversos factores o simplemente que no crezca lo cual trae consecuencias como pérdida de dinero, más gasto de agua.

METODOLOGÍA:

Se realizó mediante 5 fases, investigación, selección, diseño, implementación, documentación y divulgación. Cada fase tuvo una serie de actividades entre las cuales se destacan la investigación de los germinados más potenciales para el sector de Yomasa los cuales permitieron conocer las variables de instrumentación más relevantes para el prototipo.

La selección de la instrumentación requerida tales como los sensores, actuadores que se identificaron a partir de las necesidades del prototipo, para el diseño se tuvo en cuenta uno de los principales factores del prototipo, el cual implica optimización de espacio pues esta diseñado para hogares, patios. Para la implementación se realizó el acople de la instrumentación seleccionada a la estructura realizada la cual tuvo 2 niveles para la realización de germinados.

La divulgación a la comunidad se hizo mediante guías de aprendizaje para la construcción de un nuevo prototipo, de igual manera se relizarón talleres teóricos – prácticos con kits Elenco Snap Circuits®, estos kits son un conjunto de elementos de electrónica.

PALABRAS CLAVE: ABONO, CONTROL, DIVULGACIÓN, GERMINACIÓN, SISTEMA DE RIEGO.

CONCLUSIONES: La alternativa propuesta para la producción de germinados automatizado en el Centro San Marcelino Champagnat cumplió a cabalidad los objetivos planteados dado que se realizó la investigación acerca de los principales cultivos en el departamento de Cundinamarca y a su vez los que más se producen en la comunidad de Yomasa teniendo en cuenta la temperatura y la humedad relativa que se requieren en el proceso de germinados y las cuales se controlaron



en el prototipo, cabe destacar que una variable que no se tomó en cuenta en este proceso fue la luminosidad y al final del proyecto se concluyó que debe ser tenida en cuenta debido a que , el proceso de producción se hizo de forma totalmente orgánica pues el abono que se usó fue humus de lombriz y se ejecutó para ambientes indoor por lo que se adaptaron dos niveles para la optimización de espacio.

El sistema de control se diseñó a partir de la lectura de los sensores considerando los parámetros establecidos para asegurar los rangos de temperatura y humedad que necesitan los germinados así se define si el actuador se activa y cuando se debe apagar.

La plataforma de producción agrícola se implementó de manera exitosa, logrando adecuar el sistema de control y el sistema de riego propuesto para el monitoreo de la humedad relativa del germinado y la temperatura del ambiente , el consumo en Watts del prototipo, tiene un consumo total de 50W/Hora en los dos niveles siempre y cuando el sistema de riego esté funcionando completamente, cuando funciona solo un nivel, el consumo es de 38Watts/Hora; cuando el sistema de riego está apagado el consumo total es de 25Watts/Hora. El prototipo tiene un peso de aproximadamente 20 Kilogramos para 4 bandejas con tierra.

El proceso de producción de germinados se divulgó en la comunidad de Yomasa mediante el prototipo generado, a su vez durante la realización los participantes realizaron un prototipo reducido a la mitad del original de tal manera que la construcción fuera propia gracias a las guías prácticas que se diseñaron, dentro de este acompañamiento se evidenció que el sector aún desconoce las aplicaciones de la tecnología para la optimización de procesos agrícolas.

Al terminar los talleres, los participantes se llevaron un nuevo conocimiento adquirido gracias a Agrimation 1.0 en dónde se vio aplicada la electrónica a través de diferentes temáticas tales como simbología y componentes electrónicos, sensorica, introducción a la programación con Arduino.

FUENTES:

2009. Autómatas programables y sistemas de automatización. [aut. libro] Enrique MANDADO PÉREZ, y otros. Segunda. s.l. : Marcombo , 2009, pág. 469.

ACOSTA MELO, Edison Fabián, y Daniel Andrés León Lovera. «Universidad Católica de Colombia .» Repositorio Institucional. {En línea} 12 de Mayo de 2016.

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

Disponible en: (<http://hdl.handle.net/10983/3203>)

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. 2012. {En Línea} Disponible en: (<https://goo.gl/KdHw3E>)

ARDUINO [Online]. - s.f . - 10 Octubre 2018. - www.arduino.cc

BARRENECHE GONZÁLEZ , Juan David. «Universidad Católica de Colombia .» Repositorio Institucional {En línea}. 11 de Julio de 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10983/8294>

BAUDOIN, WILFRIED. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. {En línea}. 2010. (último acceso: 10 de Marzo de 2018) disponible en: (<https://goo.gl/VYqdS4>).

BEDOYA JIMENEZ, Ana María. La República. Editorial La República S.A.S {En Línea}. 14 de Agosto de 2014. (Último acceso: 10 de Marzo de 2018) disponible en: (<https://goo.gl/F5Vpf1>)

BRAUNSTEIN, Mark. Germinados: guía para cultivarlos en casa. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2012 pág. 12. Accessed August 20, 2018. ProQuest Ebook Central.)
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucatolicasp/reader.action?docID=4422058&query=germinados#>

BROTOS CHILE. Brotes Chile. s.f. {En Línea} (último acceso: 17 de Marzo de 2018). Disponible en: (<http://broteschile.cl/content/2-brotos-y-germinados>)

CASTILLEJO HERNANDEZ, Pablo. «Escuel Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicacion.» 30 de Abril de 2014. {En Línea} (último acceso: 30 de Abril de 2018). Disponible en: (<https://goo.gl/Xo9Zgn>)

CM, DEVIKA, KARTHIKA BOSE, Y VIJAYALEKSHMY S. «Automatic Plant Irrigation System using Arduino.» Circuits and Systems (ICCS), 2017 IEEE International Conference on. Thiruvananthapuram: IEEE, 2017. 1-4.

CORREA OSPINA, Julián Augusto. «Universidad Católica de Colombia.» Repositorio Institucional {En línea}. 18 de Octubre de 2013 disponible en: (<http://hdl.handle.net/10983/1024>).



DICKENS, Alexander. *FlorProhibida*. 28 de Diciembre de 2016.

<http://www.florprohibida.com/blog/controladores-cultivo-interior/> (último acceso: 17 de Octubre de 2017).

DIMAS HOYOS , Deison Luis, Ana Maria VALENCIA MOSQUERA , y Anyela María GUERRERO ALBARRACÍN. Observatorio de Desarrollo Economico. {En línea} 30 de Julio de 2015. Disponible en : (<https://goo.gl/4VJPc9>).

Durman Riego. s.f . {En Línea} (último acceso: 26 de Marzo de 2018). Disponible en: (<http://agroipsa.com.mx/riego-por-aspersion/>)

En *Apuntes de sistemas de control* , de Ramon P. Ñeco García, Oscar Reinoso García, Nicolás García Aracil y Rafael Aracil Santonja. Alicante: Club Universitario , 2003.

En *Control automático, estrategias de control clásico*, de José Aldemar Muñoz Hernández, Luis Alfonso Muñoz Hernández y Carlos Antonio Rivera Barrero. Ibagué: Universidad del Tolima, 2014.

En *Control automático, estrategias de control clásico*, de José Aldemar Muñoz Hernández, Luis Alfonso Muñoz Hernández y Carlos Antonio Rivera Barrero. Ibagué: Universidad del Tolima, 2014.

En *Electroimanes*, de Manuel Álvarez Pulido. San Vicente, Alicante: Club Universitario, 2012.

En *Sistemas de control moderno. Volumen I: sistemas de tiempo*, de Rubén Morales Menéndez y Ricardo Ambrosio Ramírez Mendoza. Monterrey: Digital del Tecnológico de Monterrey, 2013

FlorProhibida Grow Shop. *Controladores para el cultivo de interior*. 03 de Enero de 2017. {En Línea} (último acceso: 10 de Octubre de 2017). Disponible en: (<https://goo.gl/hRYmZG>)

FUNDACIÓN SECRETOS PARA CONTAR. s.f.
<http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Germinaci%C3%B3ndelassemillas.aspx?CurrentCatId=449> (último acceso: 30 de Mayo de 2018).

GARCIA BREIJO, F. (2003). *UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA*. (último acceso: 17 Agosto de 2018). , de <https://goo.gl/kCAzpe>



GOMÉZ RODRIGUÉZ , José Nicolas. «Universidad Nacional Abierta y a Distancia .» Repositorio Institucional. 2011.{En Línea} (último acceso: 12 de Marzo de 2018). Diponible en:
(<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2749/1/15385851.pdf>)

GUTIÉRREZ, Marllelis e ITURRALDE, Sadi. 2017. Fundamentos Básico de Instrumentación y Control. SANTA ELENA, ECUADOR: UPSE, 2017, Pág. 29.

HERRERA, J. A. (26 de Junio de 2015). *OBSERVATORIO DE DESARROLLO ECONOMICO*. (último acceso: 17 Agosto de 2018). <https://goo.gl/yfKgjB>.
HOSPITAL DE USME Instituto de Estudios Urbanos [En línea]. - 2010. - 10 de Octubre de 2018. – P.126 <https://bit.ly/2yG093N>.

Irrigación y Construcción IRCON. s.f. {En Línea} (último acceso: 26 de Marzo de 2018). Disponible en: (<http://irconsistemasderiego.com/sistemas-de-riego-por-goteo-1>).

KIMUAK. 2013. <http://www.kimuak.es/denda/tienda-online/65-bandeja-germinadora.html> (último acceso: 30 de Mayo de 2018).

KOURO Samir and GLARÍA Jaime Universidad Técnica Federico Santa María [Online]. - 01 Octubre 2001. - 10 Octubre 2018. - <https://bit.ly/1Lcj55Z>.

LEON GARCIA Juan Carlos Secretaria Distrital de Ambiente [En línea]. - 2016. - 10 de Octubre de 2018. P9. <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883159/PAL+USME+2013-2016.pdf>.

MURDOCCA MARTÍN, Roberto. 2009. Universidad Nacional de San Luis, Argentina. [En línea] 2009. [Citado el: 10 de Octubre de 2018.] <https://bit.ly/2AE9R86>.

OSSA OCAMPO, Pablo Andrés. «Universidad Católica de Colombia.» Repositorio Institucional. {En línea} Enero de 2017. (Último acceso: 10 de Marzo de 2018). Disponible en (<http://hdl.handle.net/10983/14137>).

PRATHIBHA S R, ANUPAMA Hongal and Jyothi MP IOT BASED MONITORING SYSTEM IN SMART AGRICULTURE [Conference] // International Conference on



Recent Advances in Electronics and Communication Technology. - Karnataka : IEEE , 2017.

Rahul D S [et al.] IoT based Solar Powered Agribot for Irrigation and Farm Monitoring [Conferencia]. - Bangalore : Second International Conference on Inventive Systems and Control IEEE, 2018.

R. Ceres [y otros] Desing and implementation of anaied fruit-harvesting robot (Agribot) [Publicación periódica] // Research article. - Madrid : [s.n.]. - 5 : Vol. 25. - págs. 337-346.

R. Nageswara Rao y B.Sridhar IOT BASED SMART CROP-FIELD MONITORING AND AUTOMATION IRRIGATION SYSTEM [Conferencia] // Second International Conference on Inventive Systems and Control . - INDIA : IEEE, 2018.

SÁNCHEZ SALGUERO, Edmundo, y Hugo SÁNCHEZ SALGUERO . «Automated System of Irrigation for Drip based on Measurements of Dampness.» Central America and Panama Convention (CONCAPAN XXXVII), 2017 IEEE 37th. Managua: IEEE, 2017. 1-6.

Secretaría de Salud. «Secretaría de Salud.» Diagnostico Local 2014.{En Línea} 12 de Abril de 2016 (último acceso: 10 de Marzo de 2018). Disponible en : (<https://goo.gl/a8avky>)

SERNA RUIZ, Antonio, ROS GARCÍA, Francisco Antonio y RICO NOGUERA, Juan Carlos. 2010. Guía Práctica de Sensores. s.l. : Creaciones Copyright, 2010, pág. 37.

TONGTON Yin, WENJIE Feng and ZHEYING Li Temperature and Humidity Wireless Sensing and Monitoring Systems Applied in Greenhouse [Conferencia] // International Conference on Computer Science and Network Technology. - Harbin, China: IEEE , 2011.

UMARKAR Saurabh y KARWANKAR Anil Automated Seed Sowing Agribot using [Conferencia] // International Conference on Communication and Signal Processing,. - INDIA : IEEE, 2016.

VELASCO, José Luis. Interempresas. 27 de Abril de 2017. <http://www.interempresas.net/Ferreteria/Articulos/185220-El-riego-correcto.html>.

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

VERITAS. s.f. <http://www.veritas.es/guia-basica-de-germinados/> (último acceso: 25 de Agosto de 2018).

LISTA DE ANEXOS:

Anexo A: Código del programa Arduino

Anexo B: Guía N° 1 “Construcción de la estructura Agrimation 1.0”

Anexo C: Guía N° 2 “Guía básica de programación”

Anexo D: Guía N° 3 “Programación de instrumentos”