

## **Diseño de un Sistema de riego automático para los cultivos del Colegio San José Barranquilla.**

### **Nombre de los estudiantes (en lista vertical)**

**Dylan Rojas Bolívar  
Jorge Sierra Estrada**

Trabajo de Investigación o Tesis Doctoral como requisito para optar el título de Especialización en gerencia de proyectos

### **RESUMEN**

El proyecto busca realizar el diseño de un sistema de riego automático para el desarrollo de los cultivos de vegetales y florales que desarrolla el alumnado de primer grado, segundo grado y tercero y de noveno a once grado como parte de los proyectos de ciencias y diversificadas y aplicaciones de matemáticas y tecnologías del colegio San José de Barranquilla y dar de esta forma solución a un conjunto de requisitos e inconvenientes propuestos por un grupo interdisciplinario de interesados previamente identificados, en asociación con el proyecto huerto orgánico realizado previamente por la institución educativa y sus profesores líderes en el área de ciencias naturales, matemática y tecnología.

Para ello se conformara un equipo de trabajo multidisciplinario con experiencia en sistemas de riego, amplio conocimiento en sus respectivos campos y en las buenas prácticas agrícolas , el cual realizara los distintos planes para establecer los costos, cronogramas, cambios, riesgos, alcance, comunicaciones, adquisiciones y control de la calidad pertinentes, generado el impacto deseado en la comunidad estudiantil.

El sistema constara de una estructura física con la capacidad de ser rediseñada y re ensamblada a la conveniencia de los profesores de ciencias naturales responsables del proyecto huerto o a la distribución de las camas de cultivo y necesidades de las plantas dentro de huerto esto con el fin de brindarles la dinámica necesaria para tener a todos los que interactúan con el proyecto motivados y creativos en el proceso de desarrollo y de esta forma reconozcan como propio el proyecto y los resultados que pueden obtener del mismo.

El sistema tendrá una distribución inicial que contara con una tubería principal colocada alrededor del borde del techo, con una longitud de 29 metros y válvulas tipo cheque de donde se podrá distribuir el agua a las conexiones secundarias de

los cultivos, las cuales tendrán longitudes variables para hacer flexible el sistema, entre 30 metros de tubería y 15 metros de mangueras, aquí se destaca la facilidad de la adquisición y disponibilidad en el mercado de los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto además de su bajo costo lo que facilita el desarrollo del mismo.

El sistema será controlado por medio de una tarjeta Arduino uno de código abierto y reprogramable colocada dentro de un cobertizo que protegerá todo los elementos eléctricos o sensibles a las condiciones atmosféricas, la cual gestionara los tiempos de funcionamiento de la motobomba que surtirá de un flujo constante de agua a la estructura física del sistema, con la finalidad de reduzca el consumo del agua, la programación del sistema al utilizar este tipo de tarjeta permite su fácil manejo y sistematización lo que facilita la participación de estudiantes de todos los grados y de esta forma llevarlos de la mano en el conocimiento y aplicación de la tecnología en los procesos renovables ambientales.

Para ello se necesitara un periodo de tiempo de alrededor de 8 meses para la ejecución de todas las etapas de planeación, ejecución y cierre del proyecto junto con las distintas actividades y sus correspondientes entregables, detallados en los planes de gestión y el ciclo de vida, con un valor cercano a \$51.876.900 pesos colombianos. Al desarrollarse el proyecto en este periodo de tiempo permite que durante el año lectivo de cada grupo de estudiantes logren realizar todo el proyecto brindándoles la oportunidad de ver los resultados de su trabajo, esfuerzo y dedicación.

**Antecedentes:**

En el colegio San José de Barranquilla inicio el proyecto de construir un huerto orgánico en el techo del edictico de ciencias naturales, sin embargo aunque el techo cuenta con el sustrato, impermeabilización y desagüe adecuado para el desarrollo de plantas silvestres y autóctonas de la ciudad de Barranquilla y sus alrededores, el espacio nunca fue contemplado para el cultivo de alimentos y con ello su correspondiente mantenimiento en términos de agua y aseo, generando un desgaste de los empleados, profesores y estudiantes al tener que subir entre 6 y 7 pisos para acceder al área del techo.

**Objetivos:**

- Aumentar la eficiencia del transporte, distribución y consumo del agua en los cultivos del colegio San José Barranquilla, para generar ahorros en el valor del servicio público de agua.
- Aumentar el interés de los administrativos y directivos, basados en los beneficios potenciales de los cultivos agrícolas.
- Adaptación del terreno del techo (edificio de ciencias naturales) para cultivo agrícola y así reducir el nivel de encharcamiento y futuras plagas.

**Materiales y Métodos:**

Computador, Impresora con escáner, papel milimetrado, Lápiz, Borrador, Resama de papel, Regla, Cámara fotográfica, Escuadra, Flexómetro, Transportador, Tubería PVC, Codos PVC, Rociadores, Goma PVC, Mangueras, Electrobomba, Arduino 1, Protoboart, Soporte de electrobomba, Cable para Arduino 1, Válvula cheque, Acople rápido, Tornillo 1", Sensores, Toma corriente, Tubería emt, Termo hidrómetro, Abonos, Cascarilla de arroz amarillo, herramientas de jardinería.

**Resultados:**

Debido a que el proyecto no ha sido ejecutado en la práctica, no se ha podido comprobar que el sistema de riego automático genere el impacto deseado en la comunidad estudiantil y el huerto de la institución educativa.

**Conclusiones:**

El Diseño de un sistema de riego automático para los cultivos del colegio San José de Barranquilla posee una buena planeación para su ejecución, alineado con los objetivos y principios medioambientales de la institución educativa, y así poder causar un impacto duradero entre la comunidad y el cuerpo estudiantil.

**Palabras clave:** Medio ambiente, Diseño, sistema de riego, ahorro en el consumo de agua, techo verde, huerto orgánico.

**ABSTRACT**

The project seeks to carry out the design of an automatic irrigation system for the development of vegetable and flower crops developed by students in first grade, second grade and third and from ninth to eleventh grade as part of science and diversification projects and applications of mathematics and technologies of the San José de Barranquilla school and thus provide a solution to a set of requirements and drawbacks proposed by an interdisciplinary group of previously identified stakeholders, in association with the organic garden project previously carried out by the educational institution and its teachers leaders in the area of natural sciences, mathematics and technology.

For this, a multidisciplinary team with experience in irrigation systems, extensive knowledge in their respective fields and in good agricultural practices will be formed, which will carry out the different plans to establish costs, schedules, changes, risks, scope, communications, relevant acquisitions and quality control, generating the desired impact in the student community.

The system will consist of a physical structure with the ability to be redesigned and reassembled at the convenience of the natural science teachers responsible for the garden project or the distribution of the growing beds and plant needs within the garden, in order to provide them with the necessary dynamics to have all those who interact with the project motivated and creative in the development process and thus recognize as their own the project and the results they can obtain from it.

The system will have an initial distribution that will have a main pipe placed around the edge of the roof, with a length of 29 meters and check valves from which the water can be distributed to the secondary connections of the crops, which will have variable lengths to make the system flexible, between 30 meters of pipe and 15 meters of hoses, here the ease of acquisition and availability in the market of the elements necessary for the development of the project, in addition to its low cost, which facilitates its development, are highlighted.

The system will be controlled by means of an open source and reprogrammable Arduino card placed inside a shed that will protect all the electrical elements or those sensitive to atmospheric conditions, which will manage the operation times of the motor pump that will provide a constant flow of water to the physical structure of the system, in order to reduce water consumption, the programming of the system when using this type of card allows its easy handling and systematization which facilitates the participation of students of all grades and in this way take them by the hand in the knowledge and application of technology in renewable environmental processes.

For this, a time period of around 8 months will be needed for the execution of all the planning, execution and closure stages of the project together with the different activities and their corresponding deliverables, detailed in the management plans and the life cycle, with a value close to \$ 51,876,900 Colombian pesos. By developing the project in this period of time, it allows that during the school year of each group of students they can carry out the entire project, giving them the opportunity to see the results of their work, effort and dedication.

**Background:**

In the San José de Barranquilla school, the project to build an organic garden on the roof of the natural science building began, however, although the roof has the substrate, waterproofing and adequate drainage for the development of wild and native plants of the city of Barranquilla and its surroundings, the space was never contemplated for the cultivation of food and with it its corresponding maintenance in terms of water and cleanliness, generating wear and tear on employees, teachers and students as they had to climb between 6 and 7 floors to access the roof area.

**Objective:**

- Increase the efficiency of transport, distribution and consumption of water in the crops of the San José Barranquilla School, to generate savings in the value of the public water service.
- Increase the interest of managers and executives, based on the potential benefits of agricultural crops.
- Adaptation of the roof terrain (natural science building) for agricultural cultivation and thus reduce the level of waterlogging and future pests.

**Materials and Methods:**

Computer, Printer with scanner, graph paper, Pencil, Eraser, Ream of paper, Ruler, Camera, Square, Flexometer, Transporter, PVC pipe, PVC elbows, Sprinklers, PVC rubber, Hoses, Electric pump, Arduino 1, Protoboart, Support Electric Pump, Cable for Arduino 1, Check Valve, Quick Coupler, 1 "Screw, Sensors, Power Outlet, Emt Pipe, Hydrometer Thermos, Fertilizers, Yellow Rice husk, Gardening tools.

**Results:**

Because the project has not been carried out in practice, it has not been possible to verify that the automatic irrigation system generates the desired impact on the student community and the garden of the educational institution.

**KeyWords:**

Environment, Design, irrigation system, saving in water consumption, green roof, organic garden.

**REFERENCIAS (colocar a cada artículo el DOI o la URL en caso de no tener DOI)**

- <https://www.novagric.com/es/riego/sistemas-de-riego/riego-automatico>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Riego\\_autom%C3%A1tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Riego_autom%C3%A1tico)
- <https://www.hunterindustries.com/es/beneficios-de-un-sistema-de-riego-automatico-hunter>
- <https://jardineriaplantasyflores.com/sistema-de-riego-automatico-que-necesito/>
- <https://sistemasderiego.net/riego-automaticos/>
- <https://sistemasderiego.net/como-funciona-riego-automatico/>
- <https://www.tuandco.com/aprendeymejora/como-disenar-un-riego-automatico-por-aspersion/>
- <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/category/cat1700002/riego-automatico-y-agricola/>
- <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5304/1/UPS-GT000434.pdf>
- <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1533/ca%C3%B1ondiana2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <http://www.revistaespacios.com/a18v39n37/a18v39n37p27.pdf>
- [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5970/Apaza\\_Mamani\\_Darwin\\_Fray\\_La\\_Torre\\_Javier\\_Irvin\\_Jhons.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5970/Apaza_Mamani_Darwin_Fray_La_Torre_Javier_Irvin_Jhons.pdf?sequence=1&isAllowed=y)