

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

“AUTOMATIZACIÓN DE UN SISTEMA MULTIPLATAFORMA DE CONTROL Y MONITOREO DE RIEGO TECNIFICADO PARA EL DISTRITO DE LOS PALOS EN EL AÑO 2017”

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

Bach. Altamirano Moreno, Walser Arnaldo

TACNA – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis

“Automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los palos en el año 2017”

Tesis sustentada y aprobada el 26 de Junio de 2019; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:



Ing. Tito Fernando Ale Nieto

SECRETARIA:



Ing. Liliana Mercedes Milagros Vega Bernal

VOCAL:



Ing. Elard Ricardo Rodriguez Marca

ASESOR:



Ing. Enrique Félix Lanchipa Valencia

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

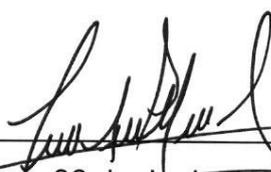
Yo Walser Arnaldo Altamirano Moreno en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado de DNI 70023208. Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: **Automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los palos en el año 2017**, la misma que presento para optar: El título profesional de Ingeniero de Sistemas
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada.

En consecuencia, me hago responsable frente a la universidad y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.


Tacna, 26 de Junio de 2019
Walser Arnaldo Altamirano Moreno
DNI 70023208

PÁGINA DE DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido lograr todos mis objetivos y metas, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres.

Por haberme formado de manera correcta, tanto en lo académico como en lo personal, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi novia.

Por haberme apoyado todo este tiempo y ser mi motor y motivo.

A mi familia.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.
Por haberme instruido de manera correcta, por estar a mi lado todo este tiempo y ayudarme a concluir con mis proyectos.

PÁGINA DE AGRADECIMIENTO

Al Ing. Enrique Félix Lanchipa Valencia por su apoyo en el desarrollo de mi Tesis.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	2
PÁGINA DE DEDICATORIA	3
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1. Problema General.....	13
1.2.2. Problemas Específicos	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4.1. Importancia	14
1.4.2. Alcances y limitaciones en la investigación	14
1.4.2.1. Alcances.....	14
1.4.3. Limitaciones.....	15
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	16
2.1.1. Internacional	16
2.1.2. Nacional.....	19
2.1.3. Local	22
2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS	25
2.2.1. Riego Tecnificado.....	25
2.2.2. Control y Monitoreo del Riego Tecnificado.....	26
2.2.3. Principios de Alta Tecnología.....	27
2.2.4. Sistemas Automáticos	29
2.2.5. Sistemas Domóticos	30
2.2.6. Arquitectura del Software	33
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	43
2.3.1. Controladores	43
2.3.2. Los controladores electromecánicos	43

2.3.3.	Controlador electromecánico.....	44
2.3.4.	Interfaz.....	44
2.3.5.	Sistemas de control de riego basados en computadoras	44
2.3.6.	Operación de Sistemas de Control	45
2.4	SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	46
2.4.1	Hipótesis General	46
2.4.2	Hipótesis Específicas	46
2.5	SISTEMA DE VARIABLES.....	46
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO		48
3.1.	Tipo de investigación.....	48
3.2.	Diseño de investigación	48
3.3.	Población y muestra	49
3.3.1.	Población	49
3.3.2.	Muestra.....	49
3.3.2.1.	Tamaño de la muestra.....	49
CAPITULO IV. DESARROLLO DE APLICACIÓN EN EL CAMPO DE INGENIERÍA 53		
4.1.	Análisis de Desarrollo.....	53
4.1.1.	Metodología y procedimiento	53
4.1.2.	Agile Unified Process (AUP).....	54
4.1.3.	Fases según Agile Unified Process (AUP).....	54
4.1.3.1.	Fases de Iniciación.....	54
4.1.3.2.	Fases de elaboración.....	55
4.1.3.3.	Fase de Construcción	55
4.1.3.4.	Fase de Transición	55
4.1.4.1.	Consideraciones del sistema	58
4.2.	Factibilidad técnica.....	60
4.2.1.	Requisitos de hardware.....	60
4.2.2.	Requisitos de software.....	61
4.3.	Factibilidad económica.....	61
4.4	Factibilidad Operativa.....	61
4.5	Asignación de recursos.....	62
4.5.1	Recursos Humanos	62
4.5.2	Recursos Materiales.....	62
4.6	Presupuesto de bienes y servicios.....	63

4.6.1	Bienes	63
4.6.2	Servicios	63
4.6.3	Total	64
4.6.4	Presupuesto Total del Proyecto	64
4.6.5	Cuadro de Precio de Venta	64
4.6.6	VAN – Cuadro de Ingresos, Egresos y FNC	65
4.6.7	Resultado del VAN de Egresos, Ingresos, Tir y Flujo de Caja	65
4.6.8	Descripción de Egresos	66
4.6.9	Descripción de Ingresos	66
4.6.10	Costo Beneficio	67
4.6.11	Factibilidad Social	67
4.4.	Análisis y diseño de Esquemas	67
4.4.1.	Esquema Hardware	67
4.4.2.	Esquema software	68
4.5.	Diseño del Sistema	69
4.5.1.	Representación de arquitectura	69
4.5.2.	Arquitectura orientada hacia la implementación Web	69
4.5.3.	Vista Lógica	71
4.5.4.	Vista de despliegue	72
4.5.5.	Diagrama de clases de diseño	73
4.5.6.	Diagrama de secuencia	74
4.6.	Realización de Simulaciones	77
4.7.	Diseño de los Instrumentos de Recolección de datos	77
4.8.	Diseño Interfaz Grafica	78
CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		82
5.	Resultados	82
2	82
5.1	Resultados para el sistema multiplataforma de control y monitoreo ...	82
5.2	Resultados para el sistema riego tecnificado	88
5.3	Contraste de hipótesis	98
CONCLUSIONES		105
RECOMENDACIONES		106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		107
ANEXO 01		109
ENCUESTA		109

ANEXO 02. MANUAL DE USUARIO.....	112
ANEXO 3. DICCIONARIO DE DATOS.....	118

RESUMEN

La presente tesis fue realizada y desarrollada bajo la línea de investigación de las TIC's para una mejora continua de las actividades que realizan las organizaciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada de Tacna, el cual tuvo como principal objetivo realizar la Automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los palos en el año 2017, el cual tiene como principal objetivo mejorar el tiempo de trabajo, así como también el ahorro del agua.

Esta investigación corresponde al tipo aplicado puesto que gracias a esta se logrará obtener nuevos conocimientos en base a la problemática descrita. De acuerdo a la metodología la clasificación que se utilizó para el diseño de la investigación, es una investigación Transversal Correlacional y Comparativa, esto por las características que la investigación mostró.

Palabras claves: Automatización, Diseño, Riego.

ABSTRACT

This thesis was carried out and developed under the line of research of the TIC's for a continuous improvement of the activities carried out by the organizations of Peru, of the Professional School of Systems Engineering of the Private University of Tacna, which had as main objective to realize the automation of a multiplatform system of control and monitoring of technified irrigation for the district of the woods in the year 2017, which has as main objective to improve the working time, as well as the water saving.

This research corresponds to the applied type since thanks to this it will be possible to obtain new knowledge based on the described problem. According to the methodology, the classification that was used for the design of the research is a Correlational and Comparative Cross-sectional investigation, this by the characteristics that the investigation showed.

Key Words: Automation, design, irrigation.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se da cuando surge la necesidad de superar las anomalías que se dan los cultivos, de una u otra forma no existe un buen control de riego, el cambio climático y el tiempo en que uno lo dedica para que las plantas se desarrollen, hace que el viverista invierta tiempo y dinero, más aun cuando llega el verano, en donde el agua es impredecible de saber en qué momento se va a secar, en donde las plantas requieren de mucha agua, siendo un atraso en el desarrollo de la planta, llevando a una pérdida económica.

Se sabe que la tecnología avanza constantemente y esta se encuentra presente en la agricultura, ofreciendo el ahorro de trabajo, precisión y control en cuanto a tecnificación de sembrío, cosecha y riego, por medio de software y dispositivos electrónicos instalados como sensores y electroválvulas.

Esta plataforma de desarrollo se basa en un placa electrónica de hardware libre, la cual incorpora un microcontrolador re-programable, y además estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y diferentes sensores. Por medio de componentes electrónicos y sensores se realiza la programación, las tareas y funciones de manera automatizada, para así poder tener un software confiable que administre de forma eficiente el trabajo de riego y mantener así la calidad de sus frutos.

Los métodos utilizados actualmente por la población del distrito de los Palos es de forma mecánica o métodos convencionales, es debido a ello que se presentan problemas de control de regadío y principalmente un mal uso del recurso hídrico como problema principal; para evitar que esto siga sucediendo es que se ha propuesto diseñar un sistema multiplataforma de control y monitoreo.

Debido a ello se pretende implementar un sistema automatizado que a su vez beneficiará a agricultores, ganaderos, etc.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día el riego tecnificado ha presentado grandes dificultades, ya que estos carecen de mecanismos necesarios para poder ser manipulados adecuadamente, la rentabilidad del negocio va a depender de la productividad y calidad de los frutos que se obtengan. El manejo de la información es de suma importancia, ya que a través de esta podemos tomar decisiones en forma oportuna y porque nos permitirá analizar las causas de produjeron tanto logros como fracasos..

En la agricultura Tacneña, el riego tecnificado, se enfrenta a una serie de problemas difíciles en el futuro puesto que una de las principales preocupaciones es la generalmente pobre eficiencia con la que los recursos hídricos se han utilizado para el riego. Una estimación relativamente seguro es que el 40 por ciento o más del agua desviada para riego se pierden, ya sea a través de la percolación profunda o escorrentía superficial (Ubilla Bravo, Mombiela Garrido, & Sepúlveda Miranda, 2014). Estas pérdidas no se pueden perder cuando uno ve el uso del agua en el contexto regional, ya que los flujos de retorno se convierten en parte del recurso utilizable en otros lugares. Sin embargo, estas pérdidas a menudo representan oportunidades pérdidas para el agua, ya que retrasan la llegada de agua a desvíos abajo y porque casi todo el mundo produce agua de peor calidad. Uno de los problemas más evidentes en el futuro es el crecimiento de las demandas alternativas para el agua, tales como las necesidades urbanas e industriales. Estos usos ponen un mayor valor a los recursos de agua y por lo tanto tienden a centrar la atención en las prácticas derrochadoras. La ciencia de riego en el futuro, sin duda, se enfrentará al problema de maximizar la eficiencia. Dicho todo esto la eficiencia está en el control y el monitorio absoluto del sistema de riego tecnificado el cual mide el desgaste de agua y por ende la minimización de costes por este vital elemento.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. Problema General

¿Es viable económica y socialmente integrar sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Qué métodos modernos se puede utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego?
- ¿Cuáles son los posibles métodos para controlar el riego de forma local?
- ¿Cuáles son las formas de reducir los costos en un sistema de riego?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Realizar el estudio de viabilidad para integrar un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los palos en el año 2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar el sistema de toma de información por parte de los sensores de humedad del suelo, del suministro de energía para la operación del sistema.
- Diseñar la forma y captura de datos para su interpretación y actuación, software para controlar el riego tecnificado.
- Realizar el estudio técnico de costos y financiamiento para la implementación del sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado.

1.4. IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.4.1. Importancia

Los sistemas Automatización de riego Tecnificado son a menudo diseñados para maximizar la eficiencia y minimizar los requerimientos de mano de obra y de capital. Las prácticas de gestión más eficaces dependen del tipo de sistema de riego y su diseño. Por ejemplo, la administración puede ser influenciado por el uso de la automatización, el control de o la captura y la reutilización de la escorrentía, el suelo de campo y las variaciones topográficas y la existencia y ubicación de medición de flujo y estructuras de control de agua. Preguntas que son comunes a todos los sistemas de riego son cuándo regar, cuánto a aplicar, y se puede mejorar la eficiencia. Un gran número de consideraciones deben ser tomadas en cuenta en la selección de un sistema de riego. Estos pueden variar de un lugar a otro, un cultivo a otro, año tras año, y un agricultor a otro. En general, estas consideraciones se incluyen la compatibilidad del sistema con otras operaciones agrícolas, la viabilidad económica, topográficos y de suelos, propiedades características del cultivo, y las limitaciones sociales

1.4.2. Alcances y limitaciones en la investigación

1.4.2.1. Alcances

Una automatización de riego sistemas tiene varios efectos positivos. Una vez instalado, la distribución de agua en los campos o jardines de pequeña escala son más fácil y no tiene que ser controlada de forma permanente por un operador.

Hay varias soluciones para el diseño de sistemas de riego automatizados. Los sistemas modernos de gran escala permiten grandes áreas a ser gestionados por un solo operador.

Los sistemas de riego ya sea por rociadores, goteo o subterráneo requieren bombas y algunos componentes de alta tecnología y si se

utiliza para grandes superficies también se requieren operadores cualificados.

1.4.3. Limitaciones

Este estudio ha tenido complejidad en todas sus etapas, la dispersión geográfica de su alcance, la amplitud, hacen que mientras se realice la implementación de cada nuevo estudio, se presenten situaciones o imprevistos que deben ser solucionados y estos a la vez, sirven para mejorar el diseño y la implementación de los nuevos estudios.

Siendo zona rural la limitación que se debe suplir para el control en multiplataforma es el acceso al internet para ser supervisado o monitorizado remotamente desde otras zonas.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Internacional

Título: “Diseño e Implementación de un Sistema de Riego Automatizado y Controlado de Forma Inalámbrica para una Finca Ubicada en el Sector Popular de Balerio Estacio”. Guayaquil

Autor (es): Juan Carlos Vásconez Cuzco

Felipe de Jesús Chamba Tenemaza. 2013

Resumen: El presente trabajo se realizó con el propósito de usar la tecnología para el campo y ayudar con la labor agrícola, a la vez, beneficiar a las familias que trabajan en ésta finca. Para el sistema automatizado, se propuso usar sistemas domóticos, ya que la función de estos son los que permiten controlar dentro y fuera del hogar.

Metodología: Para la presente tesis se utilizó el Micro controlador 16F877A, ya que este realiza el control del sistema de riego, y para la lógica se trabajó con un software MicroCode Studio plus. El sistema cuenta con 2 sensores para el nivel de agua. Uno de ellos se encuentra ubicado en el reservorio, por otro lado, el otro sensor se encuentra a 170 m de distancia de la zona de cultivo, la cual es donde se bombea el agua.

Estos instrumentos controlan el nivel del reservorio y pozo, y el encendido es mediante comunicación inalámbrica, se utilizaron módulos XBee Pro ya que se contaban en distancias grandes. Este sistema también cuenta con un modem GSM ME3006, que básicamente se usaron para enviar mensajes de texto cada vez que el sistema se encontraba activo y era recibida por los usuarios. Además, como parte del proyecto se usaron transductores para poder precisar la humedad que presentaba el suelo, el cual generaba un valor de frecuencia por medio de la variación que presenta el terreno cada vez que este lo requiera (menor humedad, mayor resistencia), ese valor es leído por el Micro controlador y comparado con los datos ubicados en la programación del sistema.

Y así el sistema puede funcionar de forma automática, ya que este recibe datos automáticos, que van siendo proporcionados por el suelo.

Conclusión: Habiendo hecho pruebas al sistema de riego, pudimos comprobar que este funciona en tiempo real, dado que el envío y recepción de mensajes que se ha programado, está en función al tiempo que es aproximadamente 45 segundos. El sensor de humedad funciona de manera aceptable, entregando valores fiables y muy aproximados a los que normalmente entregan los sensores de alta precisión.

Título: “Riego de Precisión y su Aplicación en una Máquina de Riego de Avance Frontal”

Autor: Guzmán Ramírez, 2011

Resumen: La implementación y desarrollo de nuevas tecnologías de riego tecnificado han sido incorporados para mejorar la eficiencia de aplicación de agua, para lograr así optimizar el proceso, dado que entre otros factores se encuentra la disminución de agua disponible para el riego, que podría tener un gran impacto sobre este proceso.

Metodología: Los estudios que se han realizado a nivel mundial acerca del riego tradicional, hacen mención que existe mucha pérdida de agua en el proceso debido a: Suministro de agua sin evaluar la variabilidad espacial de la superficie de trabajo y los requerimientos que necesite el cultivo. Para resolver dicho problema es que surge el presente trabajo de investigación que tiene como objetivo realizar una propuesta de diseño de un sistema de riego de precisión aplicado a una máquina de Avance Frontal como alternativa y/o solución óptima a productores del campo mexicano.

Conclusión: De esta manera se diseñó el sistema de riego de precisión planteado para un área de 10 ha de terreno, y para el monitoreo de humedad del suelo se utilizaron sensores colocados a una profundidad adecuada para la zona de cultivo, un sistema GPS que proporciona en tiempo real la ubicación de la máquina, electroválvulas que controlan el flujo de agua de manera precisa, controladores PLC para activar segmentos de riego que tienen una longitud de 100 m que

se dividen en dos sectores, entregando así, la cantidad precisa de agua requerida por cada cultivo (Guzmán Ramírez, 2011)

Título: “Automatización de Sistema de Riego para el Cultivo de Flores tipo Exportación”

Autor: Aguelo Dueñas, 2005

Resumen: En Colombia, los cultivos de flores han sido una de las principales actividades que han permitido el incremento de exportaciones en el país, pero los avances en tecnología en este sector del país son muy poco, lo que como conclusión ha generado una lenta automatización de los procesos para esta área. A medida que avanza la tecnología, se ha ido automatizando el proceso llegando a ser más eficiente, demandando sistemas que controlen y supervisen las variables que intervienen en el mismo. Por otro lado, en los cultivos de flores se han requerido dentro de sus líneas de inversión adquirir sistemas de telecontrol, telemetría, software de aplicación, sensores y actuadores de mayor precisión, que permitan la ejecución y control que intervengan en la producción de flores. La adquisición de este software por lo general es tecnología del extranjero, lo cual incrementa significativamente el costo de inversión.

Por esto se introdujo al diseño de un sistema de supervisión y control llamado IRRIGATION versión 1.0 (riego en el idioma inglés). Por otra parte se introdujeron sistemas basados en transmisión digital de datos; aprovechando que el avance tecnológico crece abismalmente en el área de comunicaciones inalámbricas, se han desarrollado aplicaciones para acceder a la información de forma inmediata, oportuna y confiable.

Metodología: En los sistemas de automatización inalámbrica, la confiabilidad es una de las características que más se requiere, el acceso a la variedad de datos que se manejan, la disponibilidad de datos en tiempo real. Los sistemas de telemetría y control, están orientados a conexión y dado que los terrenos de cultivo para el cultivo de flores son grandes, la solución alámbrica no es una solución muy viable, ya que la implementación de estas puede generar altos costos

para la construcción y gestión del mismo, es por eso que los equipos que utilizan tecnología inalámbrica despierta gran interés y confiabilidad.

Conclusión: Se han identificados aspectos generales, los cuales suman al deseo de desarrollar tecnología nacional, basado en diferentes conocimientos adquiridos en diferentes áreas de la ingeniería. Por lo cual el sistema que automatiza el riego pueda cubrir las necesidades que se han presentado dentro del trabajo de investigación, cuyo funcionamiento estará determinado por la información programada por el operario del riego mediante mediciones de humedad y suelo (Aguelo Dueñas, 2005).

2.1.2. Nacional

Título: Prototipo de control de riego tecnificado aplicando la tecnología del Arduino

Autor: Guido Humberto Cayo Cabrera

Año: 2015

Resumen: En el presente trabajo de investigación tenemos el riego por aspersión, el cual se aplica sobre el suelo asperjado o fraccionando el caudal con gotas, y estas humedecen la superficie. Este método se opera de forma mecánica y asegura el control de la lámina de agua en función de las condiciones climáticas y también de cultivo, que además permite la adecuada tecnificación del riego.

Metodología: La propuesta de esta metodología de riego automatizado y controlado por vía web, asegura el control de la lámina de agua y permite que el riego tecnificado se opere de manera adecuada.

Conclusión: Para poder llevar la óptima conexión del equipo terminal vía internet, se vio por conveniente utilizar la tecnología del arduino, (ARDUINO-REF., 2012), que redujo el control y programación del sistema.

Título: “Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del Sector La Arenita, Distrito Paján-Chicama, Trujillo”

Autor: Diaz Nassi & Pretel Sanchez, 2014

Resumen: El objetivo general de este proyecto es de implementar un sistema de riego tecnificado, basado en el diseño hidráulico y agronómico del sector. La arenita, Distrito Paiján – Chicama, atraviesa por crisis la cual perjudica las cosechas como consecuencia de la deficiente tecnología aplicada en el riego y manejo del cultivo, así como también la poca frecuencia de agua de riego superficial en el valle de Chicama. Este valle se ha caracterizado por tener un riego no regulado, los canales de distribución se encuentran deficientes, y la infraestructura de igual manera, ya que estos no se encuentran revestidos. También carecen de un reservorio y escasa infraestructura de captación y regulación (compuertas). Este valle está constituido por 15 tomas ubicadas en ambos márgenes del río Chicama, las cuales dos con estructuras de concreto y compuertas metálicas (radiales), cinco con estructura de concreto, rieles y planchas de fierro, sin compuertas; y cuatro netamente rústicas. Estas se localizan aguas abajo del puente Punta Moreno

Metodología: Para el diseño, se han considerado características como la zona, el suelo y calidad de agua. Habiendo considerado así, que el suelo tiene poca capacidad de retención de humedad, por lo consecuente es necesario instalar el sistema de riego tecnificado por goteo, siendo este apto para el cultivo propuesto. Para el diseño hidráulico se ha considerado proponerlo en dos sectores cuya área de riego es de 28.58 ha.

Conclusiones: El agua que se suministrara por el sistema de riego, será dotada por un pozo a tajo abierto, la cual puede brindar un caudal de 16.0 l/s.

Mientras tanto el otro pozo será dotado por un suministro de 12.50 l/s.
(Diaz Nassi & Pretel Sanchez, 2014)

Título: Diseño de un sistema de riego por goteo Controlado y Automatizado para uva Italia.

Autor: Cruz Concha y José Carlos., 2009

Resumen: En el proceso de riego de los cultivos, ha llegado a influir la escasez y el inadecuado uso de los recursos hídricos, específicamente el riego por inundación usado para las plantaciones de uva, que generan mayores costos de producción a la población.

Metodología: El agua que se va a utilizar se puede racionar y utilizar de manera correcta a través de la técnica del riego tecnificado que permiten obtener el control sobre este recurso.

Conclusión: Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal disminuir la cantidad de agua utilizada para el riego en Sector Pampa de Ñoco, distrito de Grocio Prado, Provincia de Chincha en el departamento de Ica.

Título: Evaluación de los Sistemas de Riego intermitente por Tuberías multicompuertas y de Riego Continúo por Gravedad en el Cultivo de Brócoli, Ubicados en la UNALM.

Autor: Rene Antonio Huachos Canchari, 2009

Resumen: Para este trabajo de investigación se han propuesto evaluar los sistemas de riego, los cuales funcionan por tuberías multicompuertas y por otro lado, continúa por gravedad. Los cuales han determinado la productividad del cultivo de brócoli y los costos por instalación de sistemas de riego. Para la evaluación se delimitaron tres variables, la primera con cuatro ciclos de riego, la otra con tres ciclos de riego, las otras dos mediante el uso de riego intermitente; y en la última variante no existieron ciclos de riego, es decir, de flujo continuo.

Metodología: Se analizaron las eficiencias de las variables, arrojando valores que fluctúan entre 36.24% y 80.31% (Variante I), entre 55.14% y 86.70% (Variante II). Se determinó un rendimiento óptimo midiendo valores de 8.54 tn/ha en la Variante I, 9.12 tn/ha en la Variante II y 8.29 tn/ha en el Testigo.

Conclusión: Se determinó que los sistemas de riego intermitente ofrecen mayor potencial sobre los sistemas de riego tradicional. El costo de instalación fluctúa entre US\$ 1.108.93 por hectárea, este costo es menos comparado a sistemas de riego presurizado, logrando ser

una buena alternativa de bajo costo y que puede ser adoptado para los agricultores de bajos recursos.

2.1.3. Local

Título: Impacto de la Innovación Tecnológica en la Rentabilidad Económica de la Vid en la Irrigación San Isidro de Magollo Tacna– 2011

Autor: José Remigio Aguilar Alfaro

Resumen: Se empezó a analizar a que nivel tecnológico en cuanto a regadío se encontraba el terreno de vid. Esto incitó a que los pobladores implicados tipifiquen que tan drástico sería el cambio para poder aumentar la productividad del cultivo. A partir de esto se determinó si existían diferencias en cuanto a rentabilidad económica en el proceso de producción de la vid.

Metodología: Se estableció un diseño no experimental el cual se basó en las siguientes condiciones: Según la intervención: Este estudio se realiza básicamente recolectando información directamente de la población – productores de vid de Magollo.

Conclusiones: La tecnología producida para los productores de vid es escasa; los cuales arrojan un resultado de 6,5 % en cuanto a percepción de vid.

Título: Impacto Económico de la Tarifa Eléctrica Subsidiada sobre la Adopción de Tecnología de Riego Presurizado en la Yarada – Tacna, 2013

Autor: Robert Perca Chahua

Resumen: La investigación se basa en el análisis del impacto económico de la tarifa eléctrica subsidia sobre la adopción de tecnología de riego presurizado en la Yarada. Para la estimación del modelo, se utilizó información primaria mediante una encuesta realizada a los productores agrícolas sobre los aspectos económicos y sociales. Los resultados se estimaron a través del modelo econométrico próbit de máxima verosimilitud, donde la variable adopción de tecnología de riego presurizado de los agricultores en la

Yarada, es explicado significativamente por la variable tarifa eléctrica que incluye el subsidio, siendo su impacto económico bajo y positivo, es decir, que si el consumo de electricidad se incrementa en cien nuevos soles, la probabilidad de adoptar tecnología de riego se incrementa en 2,26%.

Metodología: La investigación especifica solo características y rasgos, por lo que el nivel del estudio es descriptivo. El tipo de investigación es no experimental, su diseño es retrospectivo ya que utiliza información captada antes de su planeación y transversal porque solo se hizo una medición de las variables de estudio.

Conclusiones: Se encontró que la variable costo de electricidad tiene significancia estadística al 8,08%, siendo su impacto económico bajo y positivo. Es decir que si el costo de electricidad se incrementa en cien nuevos soles, la probabilidad de adopción de tecnología de riego presurizado se incrementa en 2,26%. Se encontró que la variable costo total de producción tiene significancia estadística al 11,32%. Su impacto económico es bajo y positivo. Si el costo total de producción se incrementa en mil nuevos soles, la probabilidad de adopción de tecnología de riego presurizado se incrementa en 4,78%. Se encontró que la variable valor total de producción es significativa, su impacto es bajo y positivo. Si el valor total de producción se incrementa en mil nuevos soles, la probabilidad de adopción de tecnología de riego presurizado se incrementa en 1,95%. En cuanto a la variable superficie cosechada, esta es altamente significativa, su impacto es alto y negativo; es decir que si se incrementa en una hectárea la superficie cosechada, disminuye la probabilidad de adoptar tecnología de riego presurizado en un 46,95%. El subsidio tiene una implicancia directa sobre la parcelación y minifundio, debido que este alcanza a los agricultores que tienen menos de 15 hectáreas de terreno, a pesar de su bajo impacto económico que tiene como es el caso que si el subsidio a la tarifa eléctrica se incrementa en cien nuevos soles, entonces la probabilidad de adopción de tecnología se incrementa en 0,88%.

Título: Modelamiento y Simulación Hidrológica de la Cuenca del Río Locumba Utilizando el Simulador WEAP, 2010 – 2011.

Autor: Manuel Elias Collas Chavez

Resumen: La mayor parte del recurso hídrico de río Locumba se va perdiendo en océano Pacífico, exactamente en el sector de bocatomalite, el mismo que al llegar la temporada de lluvia se incrementan considerablemente, muchas de estas superan los 1299 l/s debido a cruce con el río Ilabaya. Actualmente este río abastece en su totalidad las demandas de agua para el uso agrícola del valle de Locumba, en temporada de lluvia (enero a marzo) es que se presenta abundante agua, lo que en su mayoría causan daños a la estructura vial y a las áreas de cultivo debido a que estas ocasionan desborde.

Metodología: La metodología que se ha visto por conveniente usar es la no experimental por que la información que se recopila es de diferentes instituciones, de registros históricos de hidrometeorología, habiéndose sometido a un control de calidad de información y para complementar la información recopilada se hará trabajos de campo en el ámbito de Locumba.

Título: Modelamiento Para el Análisis de la Variación Hidrogeológica espacial del acuífero la Yarada-Tacna, 2008

Autor: Hugo Amado, Rojas Rubio

Resumen: Este estudio se realizó en el acuífero la Yarada, Departamento de Tacna; se requirió evaluar su comportamiento bajo distintas hipótesis con la finalidad de detectar la variación de nivel del agua subterránea y determinar posibles riesgos en el acuífero. Este modelo fue desarrollado usando el MODFLOW del USGS, compilado por el Waterloo Hydrogeologic Inc. El cual fue llamado Visual MODFLOW versión 3.1; el cual se construyó bajo un modelo de tridimensional de diferencias de finitas del agua subterránea; el modelo también fue calibrado usando un ajuste de parámetros como valores de carga y conductividad hidráulica.

Metodología: La etapa de modelamiento y simulación se realizó con el empleo del software Visual MODFLOW – versión 3.1. Este modelo

simula un flujo subterráneo y usa la aproximación finita, también simula el flujo transitorio en tres dimensiones. Este modelo se calculó en estado permanente, usando los niveles estáticos como condición inicial para la calibración del modelo, teniendo en cuenta el modelo conceptual planteado, que corresponde a un acuífero libre de una sola capa limitado en su límite superior por la capa freática, y por el basamento impermeable en el nivel inferior.

Conclusión: Para la etapa de calibración del modelo, se logra reproducir el comportamiento del acuífero, donde se dispone de los registros e inventario de pozos; obteniéndose un coeficiente de correlación de 0.978 y un error normalizado NRMS de 0.06356 (6.356%), pudiendo observarse un mayor ajuste en el campo de pozos ubicados en la zona de La Yarada (zona de mayor interés de la investigación), y una mayor dispersión en la zona de los Asentamientos, ubicado próximo a Tacna, y sector Los palos y Santa Rosa, cerca de la frontera con Chile.

2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS

2.2.1. Riego Tecnificado

El objetivo del desarrollo del riego moderno debe hacer el mejor uso del agua en relación con los recursos de tierras y humanos, así como con todos los otros insumos esenciales (energía, maquinaria, fertilizantes y medidas de control de plagas) a fin de mejorar y mantener la producción de cultivos (FAO, 1997). La selección de una tecnología de riego adecuado para cualquier combinación dada de condiciones físicas y socio-económica implica consideraciones complejas y a veces contradictorias. Cuando la escasez de agua es aguda, la imperiosa necesidad obvia es elevar la eficiencia de la utilización del agua.

Cuando el capital es corto, el requisito principal podría ser un método de riego con un mínimo de dependencia de la inversión de capital o equipo costoso. En otros casos, el factor decisivo puede ser energía, la disponibilidad de mano de obra o los costes de mantenimiento.

Dado que las consideraciones económicas, junto con las condiciones físicas y patrones de cultivo, son necesariamente específicas para cada lugar, un sistema de riego que puede parecer más apropiado en un país o región puede no serlo en otro. En particular, es un error suponer a priori que un sistema moderno probó a trabajar en una economía comercial industrializado necesariamente tener éxito en el contexto de una economía emergente (Martinez B., 1981).

CINCO MANERAS DE APLICAR EL RIEGO

1. Riego de superficie

Corriendo o captación de agua sobre la superficie y permitiendo que se sature el suelo a cierta profundidad.

2. Riego por aspersión

La pulverización de agua en el aire y permitiendo que caiga a plantas y el suelo como precipitaciones simulado.

3. El riego por goteo

El goteo de agua a una fracción de la superficie del suelo con el fin de infiltrarse en la zona radicular.

4. Exuders subsuelo

Presentar el agua directamente en la zona de las raíces por medio de recipientes porosos.

5. Subirrigación

Elevar el nivel freático desde abajo (en lugares donde el agua subterránea es poco profunda y controlable) para humedecer la zona de la raíz por acción capilar.

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Control y Monitoreo del Riego Tecnificado

Para mejorar la eficiencia del uso del agua de riego, reducir el coste del agua de riego, este trabajo analiza el diseño de redes de sensores inalámbricos y la tecnología de Internet del método de control de riego automático tierras de cultivo. Énfasis en un análisis del protocolo de enrutamiento de nodos de redes de sensores para lograr el hardware del sistema y el diseño de software; y aplicaciones tales como teléfono móvil o tecnología inalámbrica de internet de las cosas, constituirá una variedad de sensores de red inteligente, mejorando así los sistemas de automatización y monitoreo de los niveles generales. El análisis final de la red de Internet basado en las plantas agrícolas de tierras de cultivo sistema de riego enfoque integrado de ahorro de agua. (Lafuente Cevallos, 2012) Uso del usuario de teléfonos móviles o la tecnología inalámbrica pueden fácilmente el contenido de humedad del suelo de la vigilancia y el control en línea para realizar la automatización de riego. Los resultados muestran que la aplicación del sistema a través de la

tecnología de control integrado de riego inteligente completa, mejorar la eficiencia del uso del agua de riego agrícola y la automatización del sistema de riego es por lo general baja condición, así puede darse cuenta de ahorro de agua.

2.2.3. Principios de Alta Tecnología

Automatización de riego sistemas se refiere al funcionamiento del sistema sin o mínimas intervenciones manuales. Riego automatización está justificada cuando una gran superficie de regadío se divide en pequeños segmentos llamados riego bloques y segmentos están regados en secuencia para que coincida con la descarga disponible de la fuente de agua (Merchán, 2006). Hay seis sistemas de automatización de alta tecnología, que se describen a continuación.

2.2.3.1. Sistema basado en el tiempo

Riego controladores de reloj de tiempo, o temporizadores, son una parte integral de un riego automatizado sistema. Un contador de tiempo es una herramienta esencial para aplicar agua en la cantidad necesaria en el momento adecuado. Los temporizadores pueden dar lugar a una insuficiente o excesivo riego si no se programan correctamente o que la cantidad de agua se calcula de forma incorrecta (Cardenas Lailhacar, Dukes, & Miller, 2008). Tiempo de funcionamiento (riego el tiempo - horas por día) se calcula de acuerdo al volumen de agua (requerimiento de agua - litros por día) que se requieren y el promedio del caudal de agua (proporción de aplicación - litros por hora). Un contador de tiempo se inicia y se detiene el riego proceso (Prasad, y otros, 2008).

2.2.3.2. Sistema Basado volumen

La cantidad preestablecida de agua se puede aplicar en los segmentos de campo mediante el uso de válvulas de medición de volumen controlado automáticos (Prasad, y otros, 2008).

2.2.3.3. Sistemas de lazo abierto

En un sistema en lazo abierto, el operador toma la decisión sobre la cantidad de agua a aplicar y el momento del riego evento. El controlador está programado correspondientemente y el agua se aplica de acuerdo al horario deseado. Sistemas de control de bucle abierto usan el riego duración o un volumen aplicado especificado para fines de control. Controladores de bucle abierto normalmente vienen con un reloj que se utiliza para iniciar el riego. La terminación de la irrigación puede basarse en un tiempo preestablecido o se puede basar en un volumen especificado de agua que pasa a través de un medidor de flujo (Tami Moreno & Torres Salcedo, 2014).

2.2.3.4. Sistemas de circuito cerrado

En los sistemas de circuito cerrado, el operador desarrolla un control general de estrategia. Una vez que el general de la estrategia se define, el sistema de control se hace cargo y hace que las decisiones específicas sobre cuándo aplicar agua y la cantidad de agua a aplicar (Rojas Pérez, 2015). Este tipo de sistema requiere la opinión de uno o más sensores. Riego se toman las decisiones y las acciones se llevan a cabo sobre la base de datos de los sensores. En este tipo de sistema, la retroalimentación y el control del sistema se llevan a cabo continuamente. Controladores de lazo cerrado requieren la adquisición de datos de parámetros ambientales (tales como la humedad del suelo, la temperatura, la radiación, la velocidad del viento, etc.), así como los parámetros del sistema (presión, caudal, etc.).

2.2.3.5. Tiempo real Feedback System

Con esta aplicación de riego se basa en demandas dinámicas reales de la propia planta; la zona de raíz de la planta está reflejando efectivamente todos los factores ambientales que actúan sobre la planta. Operando dentro de los parámetros controlados, la propia planta determina el grado de riego necesario (Rojas Pérez, 2015). Varios sensores, tensiómetros, sensores de humedad relativa, sensores de

lluvia, temperatura sensores etc. controlan el riego programación. Estos sensores proporcionan información al controlador para controlar su funcionamiento.

2.2.3.6. Sistemas de control de riego basado en ordenador

Un sistema de control basado en ordenador consiste en una combinación de hardware y software que actúa como un supervisor con la finalidad de gestionar la irrigación y otras prácticas relacionadas, tales como fatigación y mantenimiento (Ubilla Bravo, Mombiela Garrido, & Sepúlveda Miranda, 2014). En general, los sistemas de control basados en computadoras utilizadas para gestionar de riego sistemas (por ejemplo, sistemas de riego por goteo) se pueden dividir en dos categorías: los sistemas interactivos y sistemas totalmente automáticos. Además de estas soluciones de alta tecnología también hay métodos eficaces sin ningún tipo de energía de alimentación. La optimización de un sistema mecánicamente con la ayuda de la gravedad puede automatizar el proceso de riego.

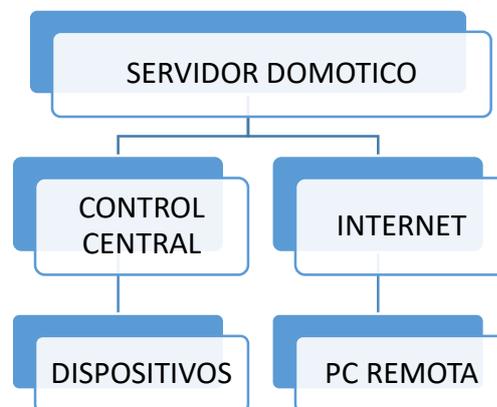
2.2.4. Sistemas Automáticos

En los sistemas totalmente automatizados, el factor humano se elimina y se sustituye por un ordenador programado específicamente para reaccionar apropiadamente a cualquier cambio en los parámetros monitorizados por los sensores. Las funciones automáticas se activan mediante la retroalimentación de las unidades de campo y correcciones en los parámetros de flujo de control de los dispositivos en el sistema de riego hasta que se alcance el nivel de rendimiento deseado. Los sistemas automáticos también pueden realizar funciones auxiliares tales como detener el riego en caso de lluvia, la inyección de ácido para controlar el pH, sonando las alarmas, etc. (Tami Moreno & Torres Salcedo, 2014). La mayoría de los sistemas de control incluyen la protección en situaciones de emergencia, tales como la pérdida del líquido manejado debido al estallido de la tubería. Se cierran la válvula principal de todo el sistema o

de una ramificación, cuando una tasa de flujo inusualmente alta, o una caída de presión inusual se informan por los sensores.

2.2.5. Sistemas Domóticos

La domótica ha sido un proyecto muy popular; Se ha implementado por varias maneras. Tratamos de darle un nuevo aspecto mediante la implementación del uso de internet (Telnet). Telnet es un protocolo TCP / IP que se utiliza para la comunicación orientada por los dispositivos remotos. El diagrama de bloques del proyecto es como.



Fuente: Elaboración Propia

Un sistema de automatización del hogar es un medio que permite a los usuarios controlar los aparatos eléctricos de diferente tipo. Domótica es también conocida como la domótica, una contracción de las palabras "robótica doméstica". Cuando los principios de automatización del hogar se aplican a los edificios que no entren en la categoría de "casa", la construcción de sistema de automatización es un término comúnmente utilizado.

El escenario de uso más común de un sistema de automatización del hogar es la iluminación de control, que es bastante fácil de explicar tanto y configurar. Los principales componentes son:

- Un controlador de hardware, o unidad central de control,
- un actuador, y
- una lámpara.

El actuador en este caso es un dispositivo que controla el flujo de corriente desde un enchufe de pared de la lámpara en cuestión. Lo hace al ser enchufado tanto en la toma de corriente, y la lámpara. La unidad de control se comunica con el actuador para contar la cantidad de corriente para dejar pasar a la lámpara. La unidad de control puede ser operado a través de un sitio web, un mando a distancia, o algo similar. La configuración se ilustra en la Figura 1.2 La comunicación inalámbrica entre el mando a distancia, la unidad de control, y el accionador se realiza utilizando un protocolo de comunicaciones de automatización del hogar, por ejemplo,

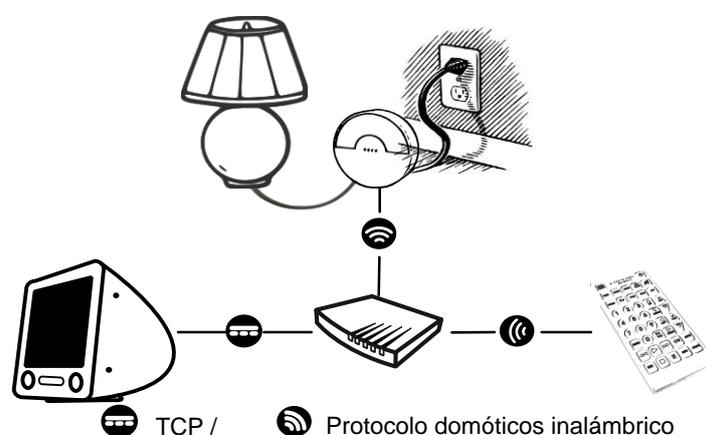


Figura 1.2: Una configuración típica de domótica para controlar una lámpara.

El sistema Domótico también puede ser integrado en el sistema de automatización de riego. Además de operar el sistema de riego por medio de un tiempo pre programado, puede también, a través de sensores de humedad del suelo, evitar que el sistema de riego se active, lo que contribuye a una gestión eficiente de los recursos hídricos (VÁSCONEZ CUSCO & CHAMBA TENEMAZA, 2013).

Sistemas domóticos comúnmente proporciona una interfaz gráfica de usuario a través de un navegador, y se comunica con dispositivos a través de una red inalámbrica/alámbrica. Debido a esta propiedad en red de los sistemas relacionados con la automatización del hogar, es natural que la comunicación con la interfaz se lleva a cabo a través de una estructura de red también. La Internet es una red que ya existe, es altamente estandarizada, y han demostrado ser capaces de manejar compartir en

un entorno heterogéneo información. Por lo tanto es un candidato ideal para el nivel más alto de abstracción.

El enfoque es a continuación para facilitar la exposición de los dispositivos como los servicios web o recursos de Internet, ya sea encapsulado en una arquitectura orientada a servicios (SOA) o una arquitectura orientada a recursos (ROA). Estos términos son revisados en el capítulo IV, que ilustran las diferencias entre los dos estilos arquitectónicos ayudarán a una elección informada entre los dos, documentado en el mismo capítulo. Por ahora basta decir que el principio fundamental tanto en SOA y el ROA es utilizar la web como middleware (mediador). Los servicios web son sistemas web accesibles escritos en un objeto orientado, funcional, con guion o entornos de programación similar. El servicio Web se dice que está "ligado" al sistema en cuestión.

Dado que el presente trabajo se trató de la exposición de los sistemas de automatización del riego como servicios Web, un título de trabajo adecuado para la solución es una contracción de las palabras Home Automation Bindings: HAB, El concepto de HAB se ilustra en la Figura 1.2, que muestra una de tres.

REHAB Exposición
REHAB interface
Sistema Domotico, Sistema de riego, etc.

Figura 1.2: El concepto HAB. El desarrollador del sistema relacionados con la automatización en cuestión implementa la interfaz HAB que facilita la exposición de los dispositivos como los servicios Web.

Básicamente se realiza el concepto implementando la interfaz HAB para que traduzca los mensajes en la automatización del hogar proveedor API específica, la cual, con base en la experiencia personal, se basa a menudo en mensajes XML.

2.2.6. Arquitectura del Software

Uno de los objetivos de esta tesis es proporcionar una guía de diseño para la tarea de seleccionar o crear la arquitectura más adecuada para un dominio de aplicación dado, teniendo en cuenta que una arquitectura es la realización de un diseño arquitectónico y no el propio diseño. Una arquitectura puede ser evaluada por sus características de tiempo de ejecución, pero, obviamente, prefieren un mecanismo de evaluación que se podría aplicar a los diseños arquitectónicos candidatos antes de tener que poner en práctica todos ellos. Por desgracia, los diseños arquitectónicos son notoriamente difíciles de evaluar y comparar de manera objetiva. Como la mayoría de los artefactos de diseño creativo, arquitecturas se pueden presentar como un trabajo terminado, como si el diseño simplemente surgió totalmente formado, desde la mente del arquitecto. Con el fin de evaluar un diseño arquitectónico, es necesario examinar los fundamentos de diseño detrás de las limitaciones que impone a un sistema, y comparar las propiedades derivadas de esas restricciones a los objetivos de la aplicación de destino.

El primer nivel de evaluación es fijado por los requisitos funcionales de la aplicación. Por ejemplo, no tiene sentido para evaluar el diseño de una arquitectura de control de procesos en contra de los requisitos de un sistema hipermedia distribuido, puesto que la comparación es discutible si la arquitectura no funcionaría. A pesar de que con ello se eliminará algunos de los candidatos, en la mayoría de los casos habrá siendo muchos otros diseños arquitectónicos que son capaces de satisfacer las necesidades funcionales de la aplicación. El resto se diferencia por su relativo énfasis en los requisitos no funcionales - el grado en que cada arquitectura apoyaría las diversas propiedades arquitectónicas no funcionales que han sido identificados como necesarios para el sistema. Dado que las propiedades son creadas por la aplicación de restricciones arquitectónicas, es posible evaluar y comparar diferentes diseños arquitectónicos mediante la identificación de los límites dentro de cada arquitectura, evaluando el conjunto de propiedades inducidos por cada

restricción, y la comparación de las propiedades acumulativas del diseño a esas propiedades requerida de la aplicación.

Un estilo arquitectónico es un conjunto coordinado de restricciones arquitectónicas que se ha dado un nombre para facilitar la consulta. Cada decisión de diseño arquitectónico se puede considerar como una aplicación de un estilo. Dado que la adición de una restricción puede derivar un nuevo estilo, podemos pensar en el espacio de todos los posibles estilos arquitectónicos como un árbol de derivación, siendo su raíz el estilo nulo (conjunto vacío de las restricciones). Cuando sus limitaciones no están en conflicto, los estilos se pueden combinar para formar estilos híbridos, que finalmente culminaron en un estilo híbrido que representa una abstracción completa del diseño arquitectónico. Por lo tanto, un diseño arquitectónico se puede analizar mediante la ruptura hacia abajo de su conjunto de restricciones en un árbol de derivación y evaluar el efecto acumulativo de las restricciones representadas por ese árbol. Si entendemos las propiedades inducidas por cada estilo básico, a continuación, recorrer el árbol de derivación nos da una comprensión de las propiedades arquitectónicas del diseño global. Las necesidades específicas de una aplicación, puede ser igualada contra las propiedades del diseño. Comparación convierte en un asunto relativamente simple de identificar que el diseño arquitectónico satisface las propiedades más deseadas para esa aplicación.

Se debe tener cuidado de reconocer cuando los efectos de una restricción puede contrarrestar los beneficios de alguna otra restricción. Sin embargo, es posible que un arquitecto de software con experiencia para construir un árbol de derivación de tales limitaciones arquitectónicas para un dominio de aplicación dada, y luego usar el árbol de evaluar muchos diseños arquitectónicos para aplicaciones dentro de ese dominio. Por lo tanto, la construcción de un árbol de derivación proporciona un mecanismo para la orientación diseño arquitectónico.

La evaluación de las propiedades de arquitectura dentro de un árbol de estilos es específico para las necesidades de un dominio de aplicación particular, ya que el impacto de una restricción dada es a menudo dependiente de las características de la aplicación. Por ejemplo, el estilo de tubo con filtro permite varias propiedades de arquitectura positivas cuando se utiliza dentro de un sistema que requiere transformaciones de datos entre los componentes, mientras que sería añadir nada más que sobrecarga a un sistema que se compone sólo de mensajes de control. Ya que rara vez es útil para comparar los diseños arquitectónicos a través de diferentes dominios de aplicación, el medio más sencillo de garantizar la coherencia es hacer de dominio específico del árbol.

2.2.6.1. Propiedades arquitectónicas de interés clave

En esta sección se describen las propiedades arquitectónicas utilizadas para diferenciar y clasificar los estilos arquitectónicos en esta disertación. No pretende ser una lista completa. He incluido sólo aquellas propiedades que están claramente influenciados por el conjunto restringido de estilos encuestados. Las propiedades adicionales, a veces referido como cualidades de software, están cubiertos por la mayoría de los libros de texto sobre ingeniería de software, al examinar cualidades en lo que respecta a la arquitectura de software.

2.2.6.1.1. Rendimiento

Las aplicaciones basadas en red son muy importantes para este estudio, dado que el factor dominante es la determinación de la eficiencia y el rendimiento de la red percibida por el usuario. Desde el estilo arquitectónico influye en la naturaleza de estas interacciones, la selección de un estilo arquitectónico adecuado puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en la implementación de una aplicación basada en la red.

El rendimiento de una aplicación basada en la red se une primero por los requisitos de la aplicación, a continuación, por el estilo de interacción elegido, seguido por la arquitectura realizada, y finalmente por la

aplicación de cada componente. En otras palabras, el software no puede evitar el coste básico de alcanzar las necesidades de la aplicación; por ejemplo, si la aplicación requiere que los datos se encuentran en el sistema A y se procesan en el sistema B, entonces el software no puede evitar que se mueva y los datos de A a B. Del mismo modo, una arquitectura no puede ser más eficiente que su estilo de interacción permite; por ejemplo, el costo de múltiples interacciones para mover los datos de A a B no puede ser menor que la de una única interacción de A a B. Por último, independientemente de la calidad de una arquitectura, hay interacción puede tener lugar más rápidamente que una implementación del componente puede producir datos y su destinatario puede consumir datos.

2.2.6.1.2. Rendimiento de la red

Medidas de rendimiento de red se utilizan para describir algunos de los atributos de comunicación. **Throughput** es la velocidad a la que la información, incluyendo tanto datos de aplicación y sobrecarga de comunicación, se transfiere entre los componentes. Overhead se puede separar en la configuración inicial por encima y por interacción de arriba, una distinción que es útil para identificar los conectores que pueden compartir gastos generales de configuración a través de múltiples interacciones (amortización). El ancho de banda es una medida de la capacidad máxima disponible a través de un enlace de red dado. El ancho de banda utilizable se refiere a la parte del ancho de banda que está realmente disponible para la aplicación.

Un estilo que anima pequeña, las interacciones con establecimiento inflexible será eficiente en una aplicación que requiera pequeñas transferencias de datos entre los componentes conocidos, pero causará sobrecarga excesiva dentro de las aplicaciones que implican transferencias de datos grandes o interfaces negociados. Del mismo modo, un estilo que implica la coordinación de múltiples componentes dispuestos para filtrar un flujo de datos de gran tamaño será fuera de lugar

en una aplicación que requiere principalmente pequeños mensajes de control.

2.2.6.1.3. Rendimiento percibido por el usuario

Rendimiento percibido por el usuario difiere de rendimiento de la red en que la ejecución de una acción se mide en términos de su impacto en el usuario frente a una aplicación en lugar de la velocidad a la que la red se mueve información. Las medidas primarias para obtener un rendimiento percibida por el usuario son el tiempo de latencia y la terminación.

La latencia es el período de tiempo entre el estímulo inicial y la primera indicación de una respuesta. Latencia se produce en varios puntos en el procesamiento de una acción de la aplicación basada en la red: 1) el tiempo necesario para la aplicación de reconocer el caso de que inició la acción; 2) el tiempo requerido para configurar las interacciones entre los componentes; 3) el tiempo requerido para transmitir cada interacción de los componentes; 4) el tiempo requerido para procesar cada interacción en aquellos componentes; y, 5) el tiempo requerido para completar suficiente transferencia y el procesamiento del resultado de las interacciones antes de la aplicación es capaz de iniciar la prestación de un resultado utilizable. Es importante señalar que, aunque sólo (3) y (5) representan la comunicación de red actual, los cinco puntos pueden ser impactados por el estilo arquitectónico. Por otra parte, múltiples interacciones de los componentes por acción del usuario se suman a la latencia a menos que se llevan a cabo en paralelo.

Terminación es la cantidad de tiempo necesario para completar una acción de la aplicación. El tiempo de terminación depende de todas las medidas antes mencionadas. La diferencia entre el tiempo de finalización de una acción y su latencia representa el grado en que la aplicación está procesando de forma incremental que se reciben los datos. Por ejemplo, un navegador Web, que puede hacer una imagen de gran tamaño, mientras que se está recibiendo proporciona un rendimiento significativamente mejor percibida por el usuario de una espera hasta que

toda la imagen está completamente recibido antes de su representación, a pesar de que ambos experimentan el mismo rendimiento de la red.

Es importante señalar que las consideraciones de diseño para optimizar la latencia a menudo tienen el efecto secundario de tiempo de finalización degradante, y viceversa. Por ejemplo, la compresión de una corriente de datos puede producir una codificación más eficiente si las muestras algoritmo de una parte significativa de los datos antes de producir la transformación codificada, lo que resulta en un tiempo de terminación más corto para transferir los datos codificados a través de la red. Sin embargo, si esta compresión se está realizando en la marcha en respuesta a una acción del usuario, a continuación, tamponar una muestra grande antes de la transferencia puede producir una latencia inaceptable. El equilibrio de estos intercambios puede ser difícil, sobre todo cuando no se sabe si el destinatario se preocupa más por la latencia (por ejemplo, los navegadores Web) o la terminación (por ejemplo, arañas Web).

2.2.6.1.4. Eficiencia de la Red

Una observación interesante acerca de las aplicaciones basadas en la red es que el mejor rendimiento de las aplicaciones no se obtiene por el uso de la red. Esto significa esencialmente que los estilos arquitectónicos más eficientes para una aplicación basada en la red son los que pueden minimizar efectivamente uso de la red cuando es posible hacerlo, a través de la reutilización de las interacciones anteriores (caché), la reducción de la frecuencia de las interacciones de red en relación a las acciones del usuario (replicado de datos y el funcionamiento desconectado), o mediante la eliminación de la necesidad de algunas interacciones moviendo el tratamiento de los datos más cerca de la fuente de los datos (código móvil).

El impacto de los diversos problemas de rendimiento a menudo se relaciona con el ámbito de la distribución de la aplicación. Los beneficios de un estilo en las condiciones locales pueden convertirse en inconvenientes cuando se enfrentan a las condiciones globales. Por lo

tanto, las propiedades de un estilo deben enmarcarse en relación con la distancia de interacción: en un único proceso, a través de procesos en un único host, dentro de una red de área local (LAN), o se extienden a través de una red de área amplia (WAN). Otras preocupaciones se hacen evidentes cuando las interacciones a través de una WAN, cuando se trate de una sola organización, se comparan con las interacciones a través de Internet, que implican múltiples límites de confianza.

2.2.6.1.5. Escalabilidad

Escalabilidad refiere a la capacidad de la arquitectura para soportar un gran número de componentes, o interacciones entre los componentes, dentro de una configuración activa. Escalabilidad se puede mejorar mediante la simplificación de los componentes, mediante la distribución de servicios a través de muchos componentes (descentralización de las interacciones), y mediante el control de las interacciones y configuraciones, como resultado de la supervisión. Estilos influyen en estos factores mediante la determinación de la ubicación de estado de la aplicación, el grado de distribución, y el acoplamiento entre los componentes.

Escalabilidad también se ve afectada por la frecuencia de las interacciones, si la carga en un componente se distribuye de manera uniforme en el tiempo o se produce en picos, ya sea una interacción requiere entrega garantizada o una de mejor esfuerzo, si una solicitud implica la manipulación sincrónica o asincrónica, y si el medio ambiente se controla o anárquico; es decir, ¿se puede confiar en los demás componentes?

2.2.6.1.6. Simplicidad

El principal medio por el cual los estilos arquitectónicos inducen la simplicidad es mediante la aplicación del principio de separación de las preocupaciones de la asignación de funcionalidad dentro de los componentes. Si la funcionalidad se puede asignar de forma que los componentes individuales son sustancialmente menos complejos,

entonces será más fácil de entender y aplicar. Del mismo modo, dicha separación facilita la tarea de razonamiento acerca de la arquitectura general. He optado por agrupar a las cualidades de la complejidad, la comprensibilidad y la verificabilidad bajo la propiedad general de la simplicidad, ya que van mano a mano para un sistema basado en la red.

La aplicación del principio de generalidad de elementos arquitectónicos también mejora la simplicidad, ya que disminuye la variación dentro de una arquitectura. Generalidad de conectores conduce a middleware.

2.2.6.1.7. Modificabilidad

Modificabilidad es acerca de la facilidad con la que un cambio se puede realizar a una arquitectura de aplicaciones. Modificabilidad se puede dividir a su vez en la capacidad de evolución, la extensibilidad, la personalización, configuración, y la reutilización, como se describe a continuación. Una preocupación particular de los sistemas basados en la red es Modificabilidad dinámica, donde se realiza la modificación de una aplicación implementada sin detener y reiniciar todo el sistema.

Incluso si fuera posible construir un sistema de software que se adapta perfectamente a las exigencias de sus usuarios, tales requisitos cambian con el tiempo al igual que la sociedad cambia con el tiempo. Debido a que los componentes que participan en una aplicación basada en la red pueden ser distribuidos a través de múltiples fronteras de la organización, el sistema debe estar preparado para el cambio gradual y fragmentada, donde las viejas y las nuevas implementaciones coexisten, sin impedir que las nuevas implementaciones de hacer uso de sus capacidades extendidas.

2.2.6.1.8. Envolvabilidad

Evolvabilidad vendría a ser una implementación del componente el cual puede ser cambiado sin afectar negativamente a otros componentes. Evolución estática de los componentes generalmente depende de lo bien que la abstracción arquitectónica es impuesta por la aplicación, y por lo

tanto no es algo único para cualquier estilo arquitectónico particular. Evolución dinámica, sin embargo, puede ser influenciado por el estilo si incluye restricciones sobre el mantenimiento y localización de estado de la aplicación. Las mismas técnicas usadas para recuperarse de las condiciones de fallo parcial en un sistema distribuido se pueden utilizar para apoyar la evolución dinámica.

2.2.6.1.9. Extensibilidad

Extensibilidad se define como la capacidad de agregar funcionalidad a un sistema. Extensibilidad dinámica implica que la funcionalidad se puede añadir a un sistema implementado sin afectar al resto del sistema. Extensibilidad se induce dentro de un estilo arquitectónico al reducir el acoplamiento entre los componentes, como se ejemplifica en la integración basada en eventos.

2.2.6.1.10. Personalización

Personalización refiere a la capacidad de especializarse temporalmente el comportamiento de un elemento arquitectónico, de modo que puede entonces realizar un servicio inusual. Un componente es adaptable si se puede extender por un cliente de los servicios de ese componente sin afectar negativamente a otros clientes de ese componente. Estilos que apoyan la personalización también pueden mejorar la simplicidad y escalabilidad, ya que los componentes de servicio pueden ser reducidos en tamaño y complejidad mediante la aplicación directamente sólo los servicios más frecuentes y poco frecuentes permitiendo a los servicios que serán definidas por el cliente. Personalización es una propiedad inducida por la evaluación a distancia y estilos de código bajo demanda.

2.2.6.1.11. Configurabilidad

Configurabilidad está relacionada tanto con la extensibilidad y reutilización en que se refiere a la modificación posterior a la implementación de los componentes, o las configuraciones de los componentes, de tal manera que son capaces de utilizar un nuevo servicio o elemento de datos de tipo. El tubo con filtro y los código-on-demand estilos son dos ejemplos que

inducen la configurabilidad de configuraciones y componentes, respectivamente.

2.2.6.1.12. Reutilización

Reutilización es una propiedad de una arquitectura de aplicación, si sus componentes, conectores o elementos de datos pueden ser reutilizados, sin modificaciones, en otras aplicaciones. Los mecanismos principales para la inducción de reutilización dentro de los estilos arquitectónicos es la reducción de acoplamiento (conocimiento de la identidad) entre los componentes y limitar la generalidad de interfaces de componentes. El estilo pipe-and-filter uniforme es un ejemplo de este tipo de limitaciones.

2.2.6.1.13. Visibilidad

Estilos también pueden influir en la visibilidad de las interacciones dentro de una aplicación basada en la red mediante la restricción de las interfaces a través de generalidad o proporcionar acceso a la supervisión. Visibilidad en este caso se refiere a la capacidad de un componente para controlar o mediar en la interacción entre otros dos componentes. La visibilidad puede permitir un rendimiento mejorado a través de la memoria caché compartida de las interacciones, la escalabilidad a través de servicios en capas, la fiabilidad a través del monitoreo reflexivo, y la seguridad al permitir que las interacciones para ser inspeccionados por los mediadores (por ejemplo, los firewalls de red). El estilo de agente móvil es un ejemplo en el que la falta de visibilidad puede conducir a problemas de seguridad.

Este uso de la visibilidad término difiere de donde se están refiriendo a la visibilidad en el proceso de desarrollo y no el producto.

2.2.6.1.14. Portabilidad

El Software es portátil si se puede ejecutar en diferentes entornos. Estilos que inducen la portabilidad incluyen aquellos que se mueven código junto con los datos a ser procesados, tales como la máquina virtual y los estilos

de agentes móviles, y las que limitan los elementos de datos a un conjunto de formatos normalizados.

2.2.6.1.15. Fiabilidad

La fiabilidad, en la perspectiva de las arquitecturas de aplicaciones, se puede ver como el grado en que una arquitectura es susceptible a fallas a nivel de sistema en presencia de fallos parciales dentro de los componentes, conectores, o datos. Los estilos pueden mejorar la fiabilidad, evitando puntos únicos de fallo, lo que permite la redundancia, lo que permite el seguimiento, o reducir el alcance de la falta de una acción de reembolso.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Controladores

En la forma más simple, los controladores de riego son dispositivos que combinan un calendario electrónico y el reloj y se alojan en el recinto adecuado para la protección de los elementos. El controlador proporciona una salida de baja tensión (típicamente 12 o 24 voltios de corriente continua o 24 voltios de corriente alterna) a las válvulas y dispositivos de control para zonas específicas. Siempre y cuando se aplica la tensión, las válvulas permanecen abiertas y se aplica agua de riego (Lafuente Cevallos, 2012).

2.3.2. Los controladores electromecánicos

Controladores electromecánicos utilizan un reloj de accionamiento eléctrico y la conmutación mecánica (matrices de engranajes) para activar las estaciones de riego. Estos tipos de controladores son generalmente muy fiables y no muy sensibles a la calidad de la potencia disponible. Por lo general no se ven afectados por los picos en el poder, ya menos que las sobretensiones y caídas de tensión son de tal magnitud que pueden dañar el motor, van a continuar operando. Incluso si hay un corte de energía, el horario programado no se perderá y, en general se retrasa sólo para la

duración de la interrupción de la energía. Sin embargo, debido a los componentes basados mecánicamente, están limitados en las características que proporcionan.

2.3.3. Controlador electromecánico.

Se basan en circuitos estatales e integradas sólidas para proporcionar las funciones de reloj / temporizador, memoria y control. Este tipo de sistemas son más sensibles a la calidad de la línea eléctrica de controladores electromecánicos, y pueden verse afectados por los picos, sobretensiones y caídas de tensión. Picos y sobretensiones son comunes en muchas áreas de la Florida, donde un rayo tiende a ser frecuentes e intensos. Este tipo de sistemas puede requerir dispositivos de supresión eléctricos con el fin de funcionar de forma fiable. Debido a la flexibilidad inherente de los dispositivos electrónicos, estos controladores tienden a ser muy flexible y proporcionar un gran número de características a un costo relativamente bajo.

2.3.4. Interfaz

Puesto que los sistemas informáticos trabajan internamente con números (dígitos), las señales eléctricas que resultan de los sensores deben ser convertidos en datos digitales. Esto se hace a través de hardware especializado conocido como la interfaz (A / D) de analógico a digital.

2.3.5. Sistemas de control de riego basados en computadoras

Un sistema de control basado en ordenador consiste en una combinación de hardware y software que actúa como un supervisor con la finalidad de gestionar la irrigación y otras prácticas relacionadas, tales como fatigación y mantenimiento. En general, los sistemas de control basados en computadoras que se utilizan para gestionar los sistemas de micro riego se pueden dividir en dos categorías:

Los sistemas interactivos que recopilar y procesar información desde varios puntos en el sistema, y permiten el control manual del sistema

desde un punto central por la operación remota de válvulas u otros dispositivos de control.

Sistemas totalmente automáticos que controlan el rendimiento del sistema por medio de bombas de accionamiento de forma automática, válvulas, etc., en respuesta a la retroalimentación recibidos desde el sistema de monitorización. Estos sistemas utilizan lazos de control cerrados que incluyen:

- Monitoreo de las variables de estado (presión, flujo, etc.) dentro del sistema.
- La comparación de las variables de estado con su estado deseado u objetivo.
- Decidir lo que son necesarias acciones para cambiar el estado del sistema.
- Llevar a cabo las acciones necesarias.
- La realización de estas funciones requiere una combinación de hardware y software que debe implementarse para cada aplicación específica.

2.3.6. Operación de Sistemas de Control

La información suministrada por la mayoría de los sistemas de riego es por lo general en forma de datos de presión y caudal. En algunos sistemas, se utilizan parámetros adicionales tales como el nivel en un canal o estanque, o una indicación de un refuerzo. Los sensores que suministran la información son principalmente manómetros y medidores de flujo con transductores adaptados para telemetría y micro interruptores para la indicación de nivel. Donde las distancias son cortas de transferencia, los datos pueden ser suministrados al ordenador central como una salida analógica, por la variación del potencial eléctrico. Dicha transferencia de datos requiere una conexión individual para cada sensor o interruptor, haciendo la instalación más costosa y complicada. Por lo tanto, en sistemas de control que implican distancias largas de transferencia, los datos se codifican cerca de las unidades de transductores para la transferencia por un solo canal.

2.4 SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis General

Es viable la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el Distrito de los Palos en el año 2017.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- Existen métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego
- Existen métodos para controlar el riego de forma local
- Existen formas de reducir los costos en un sistema de riego

2.5 SISTEMA DE VARIABLES

A.- VARIABLE DEPENDIENTE: Sistema Multiplataforma de Control y Monitoreo

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL		INDICADORES
	ASPECTOS O DIMENSIONES		
El riego por sistema es mecánicamente o electrónicamente automatizado. Esto permite un eficiente de riego. (Tami Moreno & Torres Salcedo, 2014)	Proporcionar interfaz flexible y fácil de usar Se debe garantizar un alto nivel de precisión y debe también la capacidad de resistir el ruido Se debe permitir la expansión para satisfacer las necesidades de crecimiento futuro	Control	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Temperatura • Ph • Salinidad
		Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Remoto • Tiempo • Espacio • Volumen
		Interfaz	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptable • Visual • Autodidáctico

B.- VARIABLES INDEPENDIENTE: Sistema de riego tecnificado

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL ASPECTOS O DIMENSIONES		INDICADORES
<p>Los sistemas de riego se agrupan en dos categorías principales, a saber la presión y gravitacional. Sistema de presión implica el uso de riego por goteo y aspersores, pero en el sistema gravitacional se utilizan surcos y canales. Se observa que estos métodos cuando se utiliza en un sistema de riego consumen una gran cantidad de agua y por lo tanto contribuye al desperdicio de este recurso precioso que la humanidad no puede sobrevivir. (Lafuente Cevallos, 2012)</p>	<p>El riego tecnificado ofrece control del agua que conduce a la utilización de pequeñas cantidades de agua sin afectar el rendimiento global de la producción en una chacra, es importante objetivo es optimizar y gestionar de manera eficiente el agua que va a un campo de riego.</p>	La utilización del agua y el ahorro	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalización
		Interacción humana	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra
		Consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Energía Solar o Eléctrica
		Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Exactitud en datos

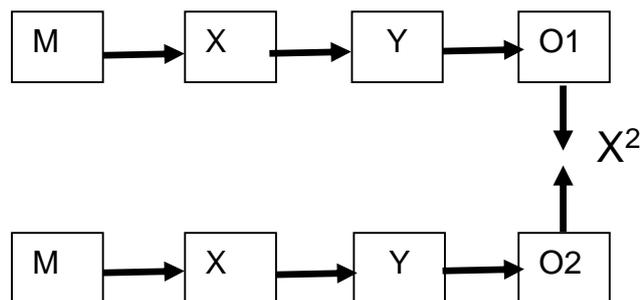
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación corresponde al tipo aplicado puesto que gracias a esta se logrará obtener nuevos conocimientos en base a la problemática descrita.

3.2. Diseño de investigación

De acuerdo a la metodología la clasificación que se utilizó para el diseño de la investigación, es una investigación Transversal Correlacional y Comparativa, esto por las características que la investigación mostró.



- **M:** Muestra (Zona Agrícola)
- **X:** Variable Independiente de estudio: Sistema de Automatización.
- **O1 , O2:** Observaciones 1 y 2: Resultados
- **Y:** Variable Dependiente: Control y Monitoreo Riego Tecnificado.
- **X² :** Coeficiente de correlación

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población está conformada por 50 socios del centro poblado Los Palos

3.3.2. Muestra

Se determina con el número total de personas a evaluar, el cual fue escogido en forma probabilística, basándonos en un nivel de error, un nivel de confianza definidos previamente y una distribución por proporciones encontrada estadísticamente, para de esta manera evitar la premuestra.

3.3.2.1. Tamaño de la muestra

Fórmula:

- **Z** = Desviación estándar.
- **P** = Porcentaje de aprobación.
- **Q** = Porcentaje de rechazo.
- **E** = Diferencia estándar entre la media maestra y la media poblacional que estamos dispuestos a aceptar.
- **N** = Muestra.

$$N = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q}{E^2}$$

Datos:

- **Z** = 1.96 (Según la tabla, cuando el porcentaje de aprobación es de 95%)
- **P** = 60%
- **Q** = 40%
- **E** = 5%

Desarrollo:

$$N = \frac{(1.96)^2(0.6)(0.4)}{(0.05)^2}$$

$$N = 35$$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**3.4.1. Técnicas**

Para el análisis y la descripción de los resultados, utilizaremos el programa estadístico SPSS versión 21, también se llevó a cabo el análisis descriptivo para cada una de las variables. Con el fin de elegir el análisis más apropiado entre las variables, se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, con la cual se comprobó que las variables siguen una distribución normal, mostrando una tendencia a la media; motivo por lo cual se establecen mediante el coeficiente de Pearson las correlaciones entre las variables.

3.4.2. Instrumentos**INSTRUMENTO AUTOMATIZACIÓN RIEGO TECNIFICADO**

Teniendo en consideración las siguientes dimensiones de acorde a nuestra tesis: **Riegos Más oportunos:** Regantes con la automatización son más proclives a regar cuando las plantas necesitan agua, no cuando conviene al irrigador. **Ayuda en la gestión de los flujos más altos:** Muchas regantes buscan aumentar los caudales de riego que reciben a través de la instalación de los canales más grandes y puntos de venta de laurel. Tales velocidades de flujo requieren generalmente un aumento del trabajo como el tiempo necesario para el riego de una bahía es reducida, por lo que requiere un cambio más frecuentes con el paso. La automatización permite que estos flujos más altos para ser manejados sin un aumento en la cantidad de mano de obra. **Más precisa de corte:** Automatización del sistema de riego

permite corte de agua en el punto apropiado en la bahía. Esto suele ser más precisa que la comprobación manual porque los errores pueden ocurrir si el operador es demasiado tarde o demasiado temprano para hacer un cambio de flujo de agua. **Reducción de la escorrentía de agua y nutrientes:** La automatización puede ayudar a mantener el fertilizante en la finca mediante la reducción efectiva de ejecución fuera de la propiedad. Retención de fertilizantes en la granja tiene beneficios tanto económicos como ambientales. **Reducción de costes a los vehículos utilizados para el riego:** Como no se requiere el irrigador que comprobar constantemente el progreso de un riego, motos, coches de cuatro ruedas y otros vehículos se utilizan menos. Esto reduce los costes de funcionamiento de estos vehículos y requieren sustitución menos frecuente.

3.5. Técnicas de procesamiento de datos.

Posteriormente se procedió al ordenamiento de los instrumentos, tabulación y vaciado de los datos en un programa Excel, lo que permitió su presentación en cuadros y representación en gráficos, los mismos que se presenten a continuación:

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron las siguientes técnicas:

- ✚ Distribución de frecuencias: para agrupar los datos captados en la investigación, clasificados según grado y características.
- ✚ Tabulación automatizada
- ✚ Representaciones en cuadros estadísticos y gráficos de barras simples.
- ✚ Se adoptó un diseño de análisis estadístico descriptivo e inferencial, según las características específicas de la información.
- ✚ Para la calificación e interpretación de los resultados del inventario de la ficha de se realizó la escala de Likert.

Para someter a prueba las hipótesis, se utilizó el estadístico Correlación de Pearson, como prueba paramétrica de significación estadística

3.6. Selección y validación de los instrumentos de investigación.

Se asumió las importantes ventajas a modo de cuestionario introduciendo la encuesta por variables, manteniendo los estándares del programa de aseguramiento de calidad de software SQA

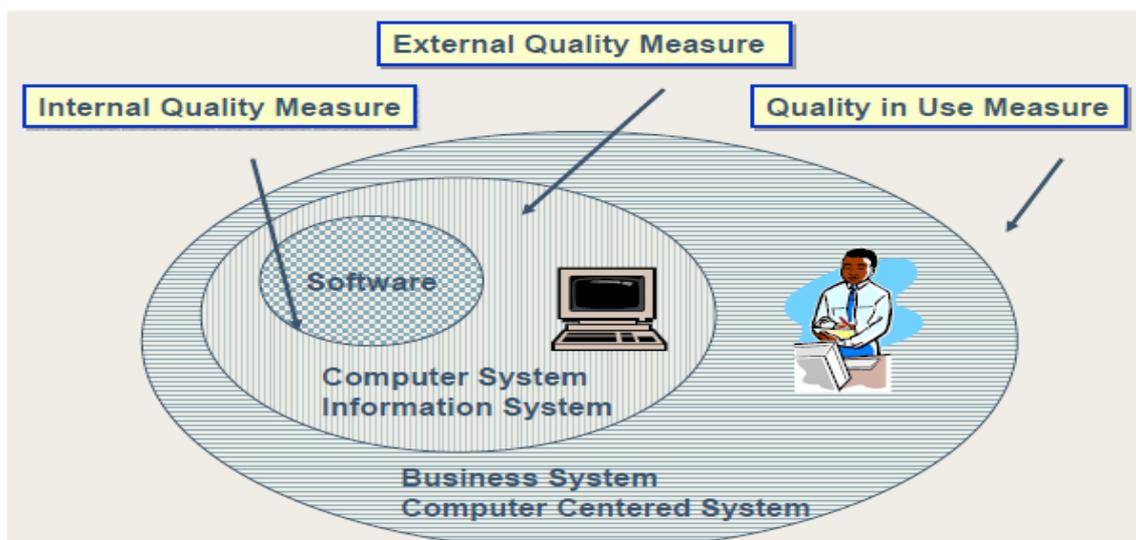


Figura1.3: Calidad: /Interna/Externa/Us

<i>Calidad del Software (Externa/Interna)</i>							
<i>Adecuación Funcional</i>	<i>Fiabilidad</i>	<i>Eficiencia de rendimiento</i>	<i>Operabilidad</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Compatibilidad</i>	<i>Mantenibilidad</i>	<i>Transmisibilidad</i>
Adecuación	Disponibilidad	Tiempo de respuesta	Reconoc. de adecuación	Confidencialidad	Capacidad de replazo	Modularidad	Portabilidad
Precisión	Tolerancia a fallos	Utilización de recursos	Capacidad de aprendizaje	Integridad	Capacidad de coexistencia	Reusabilidad	Adaptabilidad
Adherencia a normas	Recuperación	Adherencia a normas	Facilidad de uso	No rechazo	Interoperabilidad	Capacidad de análisis	Capacidad de instalación
	Adherencia a normas		Útil	Responsabilidad		Adherencia a normas	Capacidad a cambios
			Atractivo	Autenticidad		Estable modificación	
			Accesible técnicamente	Adherencia a normas		Capacidad a testing	
			Adherencia a normas			Adherencia a normas	

Tabla N° 3: Calidad: Categorías y Sub Categorías

CAPITULO IV. DESARROLLO DE APLICACIÓN EN EL CAMPO DE INGENIERÍA

4.1. Análisis de Desarrollo

4.1.1. Metodología y procedimiento

Para los fundamentos en cuanto a la elaboración de este proyecto, se tomó como referencia el libro: "A guide to the Project Management Body of Knowledge", el cual está elaborado por el Project Management Institute, Se decide por que los procesos cubren las fases de desarrollo del proyecto.

La figura 1.2 presenta los cinco grupos de procesos de la gestión de proyecto.

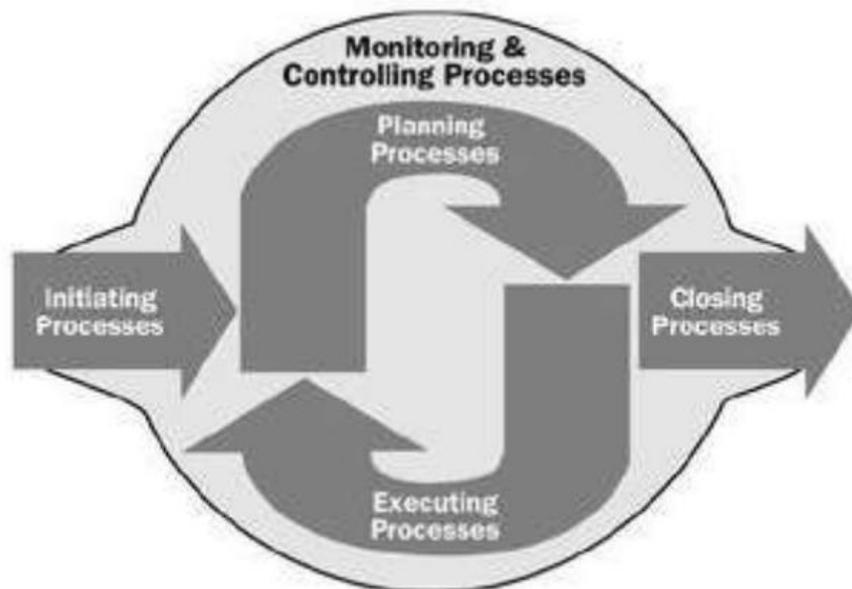


Figura 4.1 Grupos de Procesos de Proyecto (PMI 2008)

Para la ejecución del proyecto se tiene trabajar con una metodología asociada a la Elaboración y Construcción del Software, la cual se llama Agile Unified Process; dado que los entregables se ajustan a la realidad y tiempo de vida del proyecto, dado que nos podemos apoyar con un gran número de herramientas para el despliegue, además podemos usar el

modelado de sistemas en notación UML que son necesarios para las fases de análisis y diseño del proyecto.

4.1.2. Agile Unified Process (AUP)

Agile Unified Process (AUP) ha sido conocida como una metodología adecuada para los proyectos de desarrollo de software pequeños y medianos. Esta metodología se centra en las iteraciones rápidas, comunicados pequeñas y frecuentes, capaces de manejar las necesidades cambiantes de los usuarios, y con la participación del usuario en el proceso de desarrollo de software. Sin embargo, poco se sabe que la AUP se puede utilizar con eficacia los requisitos de los sistemas vagos e incompletos.

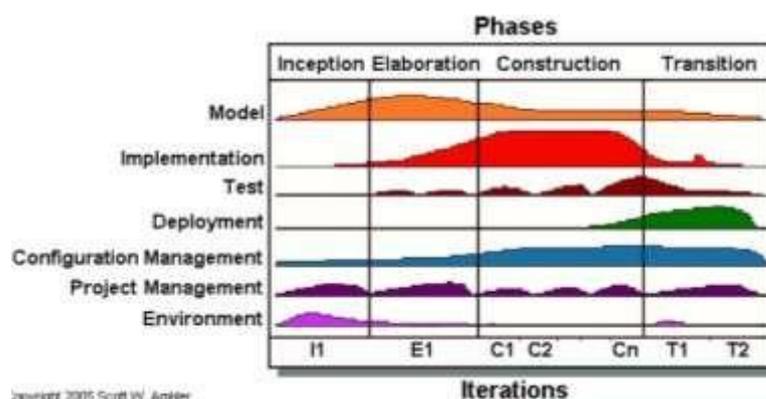


Figura 4.2 Ciclo de vida de desarrollo de software según AUP (Leffingwell, 2011)

4.1.3. Fases según Agile Unified Process (AUP)

4.1.3.1. Fases de Iniciación

Como primera instancia debemos identificar los requerimientos para poder plasmarlos y así tener claros los casos de uso a desarrollar en nuestro proyecto. Asimismo podemos apoyarnos programando las actividades y tareas que vayamos planificando, como por ejemplo realizar el diagrama de Gantt conjuntamente con una evaluación de riesgos que se puedan identificar.

4.1.3.2. Fases de elaboración

En esta fase vamos a construir nuestro sistema, realizando un documento de arquitectura del sistema, en el cual están implicadas otras actividades como:

- Identificar la problemática de riego y necesidades tanto en hardware y software.
- Plantear la arquitectura del sistema orientado al riego tecnificado.
- Realizar el diseño de la base de datos.
- Realizar las pruebas del software.

4.1.3.3. Fase de Construcción

En esta fase se elaboró la lógica de programación y también las pruebas del producto final.

Para las cuales se tomaron cinco iteraciones las cuales se van a detallar en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Plan de Iteraciones del Desarrollo

N° de Iteración	Descripción
I	Mantenimiento de sensores
II	Mantenimiento de válvulas
III	Comunicación ESP8266
IV	Lectura sensores
V	Programación de tareas

4.1.3.4. Fase de Transición

Esta fase tiene como objetivo principal poner a prueba el sistema desarrollado dando énfasis a las pruebas integrales, asimismo, capacitar a los usuarios en caso lo requiera. Las actividades que se toman en cuenta para esta fase son:

- Pruebas unitarias.
- Pruebas de integración.
- Cierre de periodo de ejecución del sistema de riego tecnificado.

4.1.4. Identificación de requerimientos

La presentación de estos requerimientos fue separada de la siguiente forma mostrada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Requerimientos funcionales del sistema

Sensores				
Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El sistema permitirá agregar la identificación de sensores.	Funcional	3	1
2	El sistema permitirá la inhabilitación de sensores.	Funcional	3	1
3	El sistema permitirá la modificación de la información del sensor, excepto el ID.	Funcional	2	1
Válvulas				
Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El sistema permitirá el agregar la identificación de válvulas.	Funcional	3	1
2	El sistema permitirá la inhabilitación de válvulas.	Funcional	3	1
3	El sistema permitirá la modificación de la información de la válvula, excepto el ID.	Funcional	2	1
Comunicación ESP8266				
Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El sistema solicitará datos a los módulos ESP8266.	Funcional	3	1
2	El sistema enviará datos a los módulos ESP8266.	Funcional	2	1
3	El sistema enviará datos a las válvulas.	Funcional	2	1
Lectura sensores				
Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El sistema recibirá la información de la humedad enviada desde los módulos ESP8266.	Funcional	1	1
2	El sistema mostrará los valores de los sensores registrados.	Funcional	2	2
Programación de Tareas				
Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.

1	El sistema permitirá programar una tarea de riego.	Funcional	2	1
2	El sistema posibilitará la cancelación de una tarea programada.	Funcional	2	1
3	El sistema mostrará la programación de tareas.	Funcional	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.1b Criterio de Dificultad

Dif: Dificultad	
Valor	Descripción
1	Alta
2	Media
3	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.1c Criterio de Prioridad

Pri: Prioridad/Importancia	
Valor	Descripción
1	Alta
2	Media
3	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.2 Requerimientos no funcionales del sistema

Nº	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El usuario interactuará con el sistema utilizando el teclado y mouse.	No funcional	3	2
2	El sistema será desarrollado con una interfaz gráfica web.	No funcional	2	2
3	El sistema estará disponible vía protocolo TCP/IP las 24 horas del día.	No funcional	2	2
4	El sistema será accesible desde cualquier estación de trabajo con Google Chrome (30.0 o superior) y Mozilla Firefox (30.0 o superior).	No funcional	2	2
5	El sistema se ejecutará sobre el servidor Web Apache con sistema operativo Windows.	No funcional	3	1

6	El sistema trabajará con el administrador de base de datos MySQL.	No funcional	2	2
---	---	--------------	---	---

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4.1. Consideraciones del sistema

- **Validación:** La información será validada por el sistema como medida preventiva ante posibles errores que puedan suscitarse.
- **Seguridad:** El acceso al sistema será determinado mediante cuentas de usuario y contraseña.
- **Escalabilidad:** La arquitectura posibilitará la incorporación de nuevos sensores y válvulas al sistema de riego.
- **Usabilidad:** Para que el usuario pueda familiarizarse con el sistema se desarrollará una interfaz amigable de gráfica ligera, la cual mostrará mensajes de advertencia y error, también información de los sensores en tiempo real.
- **Performance:** Garantizará un desempeño óptimo, brindando información correcta, las consultas no deben ser mayor a cinco segundos para la información que emitirá el sistema.
- **Usuario:** Toda persona con acceso autorizado al sistema.

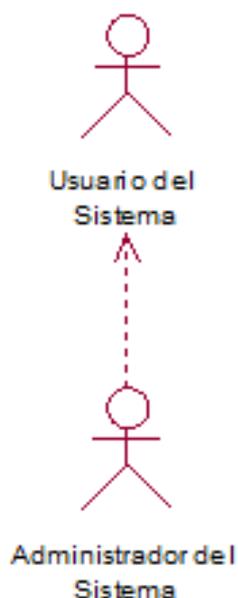


Figura 4.1. Actores del sistema

Los casos de usos definidos para el sistema se encuentran relacionados dentro del Diagrama de caso de Uso con el objetivo de lograr una mayor y mejor comprensión del modelo y de la funcionalidad que brinda el sistema estos se muestran en la figura 4.1.a cada uno de los caso de uso están relacionados entre sí representando el flujo de información o comunicación que existe entre ellos.

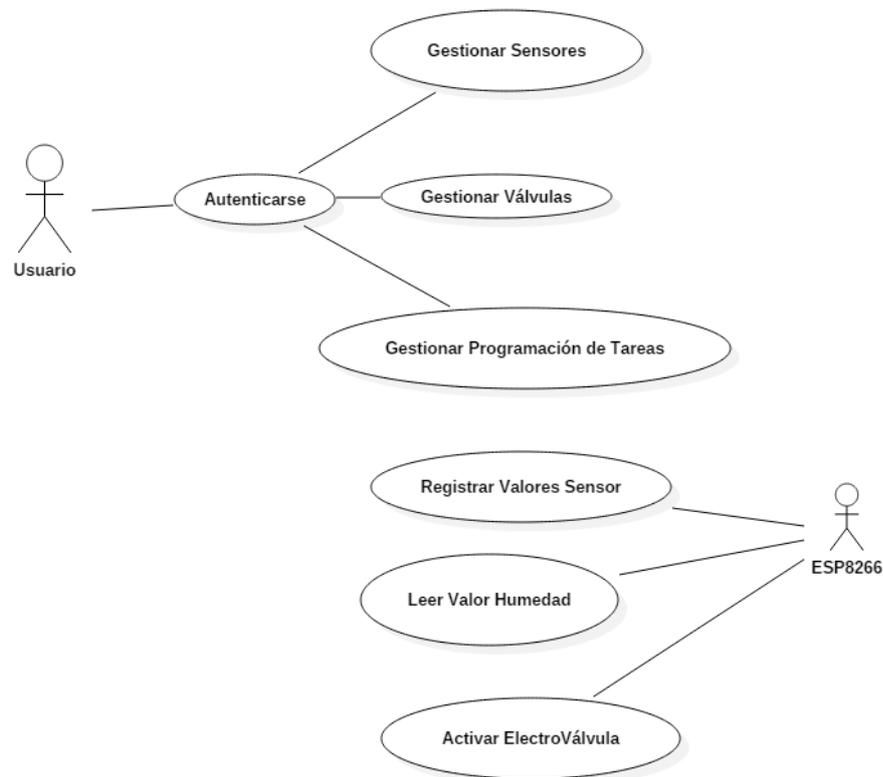


Figura 4.1. Diagrama de caso de Uso

4.2. Factibilidad técnica

4.2.1. Requisitos de hardware

N°	Equipo	Especificaciones	COSTO
1	Pc/servidor	Intel Core i3-4170 3.70GHz, 4GB	S/.3000

Fuente: Elaboración Propia

1. Una pc/servidor en el cual se albergará la base de datos.
2. Una pc/servidor que será utilizado como servidor de aplicaciones Web.
3. Una computadora para realizar el análisis, diseño, construcción y elaboración de pruebas.
4. Disponibilidad de módulo ESP8266 para la lectura de sensores y comunicación TCP/IP con el sistema.

Para los requerimientos (1),(2) y (3) se empleará una máquina que tendrá un procesador Intel Corei3-4170 de 3.70GHz, con una memoria RAM de 4GB para poder trabajar de manera óptima en las fases de análisis. Diseño, construcción y pruebas.

El requerimiento (4) es una estructura armada en tecnología Arduino (ESP8266) basadas en sensores cuyas especificaciones y materiales se detallan:

Especificaciones	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Módulo ESP8266
1	Electro-válvula de 12v
1	Relay
1	Sensor de humedad FC-28
1	Router Wifi-ethernet
2	Resistencias 220 ohms
2	LED - 10 mm, rojo
-	hilos y cables para las conexiones y comunicaciones

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Requisitos de software

1. Usaremos una herramienta llamada CASE para modelar y construir la base de datos de nuestro sistema de riego tecnificado.
2. Herramienta para construir la interfaz y la lógica del sistema, estará bajo la plataforma Sublime Text 3.0.
3. Un sistema Administrador de base de datos de libre distribución que cuente con la capacidad de soportar múltiples conexiones.
4. Para la construcción de nuestro sistema, se trabajará bajo paradigmas PHP, JavaScript.
5. Se requiere de un servidor Web Apache para la implementar el sistema.

4.3. Factibilidad económica

Inversión del sistema de regadío		S/.
2	Módulo ESP8266	S/.60
1	Electro-válvula de 12v	S/.50
1	Relay	S/.20
1	Sensor de humedad FC-28	S/.20
1	Router Wifi-ethernet	S/.50
2	Resistencias 220 ohms	S/.0.5
2	LED - 10 mm, rojo	S/.1
-	Hilos y cables para las conexiones y comunicaciones	S/.5
SUBTOTAL		S/. 206.5
1	operario 4 veces por mes (80 x día)	S/.320
-	Costo mantenimiento sistema (prevención)	S/.30
TOTAL		S/. 556.5

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Factibilidad Operativa

La Factibilidad operativa tendrá un profundo impacto en el funcionamiento del sistema de riego tecnificado para el distrito de los Palos, debido a que una vez implementado el sistema web, beneficiara a la empresa, ya que tendrá un mejor control de sus servicios y agilizará el proceso de producción y mercadotecnia.

Los trabajadores de la empresa esta conformado por las siguientes personas:

- El gerente de la empresa
- El operario o trabajador

Una vez que el sistema estuvo implementado en la empresa, se capacitó al trabajador de la empresa, para que este pueda utilizarlo de una manera correcta.

Algunas de las ventajas obtenidas del uso del sistema web en la organización son:

- Contar con un control de los servicios que brinda el hotel hacia los clientes.
- Agiliza y mejora los procesos de producción y mercadotecnia.
- Pone a la disposición de los usuarios encargados, la habilidad de generar reportes para satisfacer las necesidades de la empresa.

4.5 Asignación de recursos

4.5.1 Recursos Humanos

RECURSO	COSTO
01 Asesor	S/.1400
01 Encuestador (Recopilación de datos)	S/.400
01 Digitador (Procesamiento de datos)	S/.500

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Recursos Materiales

- Papel bond, impresión, fotocopiado, anillado.
- Movilidad, internet, telefonía
- Otros varios: Útiles de escritorio , Pen drive (USB), Cartuchos de tinta

4.6 Presupuesto de bienes y servicios

4.6.1 Bienes

DESCRIPCIÓN	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	TOTAL
Útiles de Escritorio	S/. 30.00	S/. 20.00	S/. 40.00	S/. 50.00	S/. 20.00	S/. 160.00
Pen drive (USB)	S/. 50.00					S/. 50.00
Hojas Bond A-4	S/. 80.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 150.00	S/. 380.00
Cartuchos de tinta	S/. 80.00	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 100.00	S/. 240.00
TOTAL	S/. 240.00	S/. 90.00	S/. 110.00	S/. 120.00	S/. 270.00	S/. 830.00

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2 Servicios

DESCRIPCIÓN	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	TOTAL
Fotocopias	S/. 40.00	S/. 10.00	S/. 40.00	S/. 40.00	S/. 80.00	S/. 210.00
Movilidad	S/. 30.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 90.00	S/. 270.00
Empastados					S/. 50.00	S/. 50.00
Asesor	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 500.00		S/. 300.00	S/. 1,400.00
01 Encuestador (Recopilación de datos)		S/. 100.00	S/. 200.00	S/. 100.00		S/. 400.00
01 Digitador (Procesamiento de datos)		S/. 200.00	S/. 300.00			S/. 500.00
TOTAL	S/. 370.00	S/. 660.00	S/. 1,090.00	S/. 190.00	S/. 520.00	S/. 2,830.00

Fuente: Elaboración Propia

4.6.3 Total

DESCRIPCIÓN	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	TOTAL
Bienes	S/. 240.00	S/. 90.00	S/. 110.00	S/. 120.00	S/. 270.00	S/. 830.00
Servicios	S/. 370.00	S/. 660.00	S/. 1,090.00	S/. 190.00	S/. 520.00	S/. 2,830.00
Pc/servidor	S/. 3000.00	-	-	-	-	S/. 3000.00
TOTAL	S/. 610.00	S/. 750.00	S/. 1,200.00	S/. 310.00	S/. 790.00	S/.6660.00

Fuente: Elaboración Propia

4.6.4 Presupuesto Total del Proyecto

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Bienes y Servicios	6660.00	1	6660.00
Subtotal	-	6660.00	-
Licencia de Windows	324	1	324.00
Mysql	-	1	-
Php	-	1	-
SublimeText	261	1	261
Xampp	-	1	-
Rational Rose	554	1	554
Inversión del sistema de riego	556.50	1	556.50
		SUBTOTAL	1695.50
TOTAL			8355.50

Fuente: Elaboración Propia

4.6.5 Cuadro de Precio de Venta

PRECIO DE VENTA	
Inversión	8355.50
Impuesto IGV APROX	1503.99
Precio de Venta Total	9859.49

Fuente: Elaboración Propia

4.6.6 VAN – Cuadro de Ingresos, Egresos y FNC

	INGRESOS	EGRESOS	FNC
INVERSIÓN	MES 0	-1000	-1000
Ene-17	0	-330	-330
Feb-17	0	-330	-330
Mar-17	0	-330	-330
Abr-17	0	-330	-330
May-17	0	-330	-330
Jun-17	0	-350	-350
Jul-17	0	-610	-610
Ago-17	0	-750	-750
Set-17	0	-1200	-1200
Oct-17	0	-310	-310
Nov-17	4697.44	-790	3907.44
Dic-17	4746.80	0	4746.8
Ene-18	4617.23	0	4617.23
Feb-18	4635.74	0	4635.74
Mar-18	4703.61	0	4703.61
Abr-18	4777.65	0	4777.65
May-18	4740.63	0	4740.63
Jun-18	4722.12	0	4722.12
Jul-18	0	0	0
Ago-18	0	0	0
Set-18	0	0	0
Oct-18	0	0	0
Nov-18	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

4.6.7 Resultado del VAN de Egresos, Ingresos, Tir y Flujo de Caja

TASA DE INTERÉS	7%
VAN INGRESOS	S/14,274.19
VAN EGRESOS	-S/4,588.30
VAN	S/9,685.89
TIR	20%

Fuente: Elaboración Propia

4.6.8 Descripción de Egresos

FECHA	MONTO	DESCRIPCIÓN
Ene-17	-330	Compra de pc/servidor
Feb-17	-330	Compra de pc/servidor
Mar-17	-330	Compra de pc/servidor
Abr-17	-330	Compra de pc/servidor
May-17	-330	Compra de pc/servidor
Jun-17	-350	Compra de pc/servidor
Jul-17	-610	Bienes y Servicios + Licencia de Windows
Ago-17	-750	Bienes y Servicios + Licencia de Sublime Text
Set-17	-1200	Bienes y Servicios + Licencia de Rational Rose
Oct-17	-310	Bienes y Servicios + Licencia de Rational Rose
Nov-17	-790	Bienes y Servicios + Licencia de Rational Rose

Fuente: Elaboración Propia

4.6.9 Descripción de Ingresos

FECHA	MONTO	DESCRIPCION
Nov-17	4697.44	Este ingreso del mes de Noviembre se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Dic-17	4746.8	Este ingreso del mes de Diciembre se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Ene-18	4617.23	Este ingreso del mes de Enero se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Feb-18	4635.74	Este ingreso del mes de Febrero se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Mar-18	4703.61	Este ingreso del mes de Marzo se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Abr-18	4777.65	Este ingreso del mes de Abril se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
May-18	4740.63	Este ingreso del mes de Mayo se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.
Jun-18	4722.12	Este ingreso del mes de Junio se refiere al ahorro del recurso hídrico generado, dado que nuestro sistema ya se encuentra en marcha, esto implica la mejora de producción.

Fuente: Elaboración Propia

4.6.10 Costo Beneficio

Hallando Costo Beneficio:

$B/C = VAI$ (Valor Actual de los Ingresos totales netos) / VAC (Valor Actual de los Costos de inversión)

$$B/C = S/14,274.19 / - S/4,588.30 = 3.11$$

Interpretando lo resultados, podemos deducir que, cuando el costo beneficio es mayor o igual a 1, nuestro proyecto es viable ó rentable.

En este caso es mayor a 1, se puede decir que el proyecto será benéfico para la empresa, ya que los ingresos/beneficios fueron mayores a los egresos/costos invertidos en el desarrollo, por lo tanto, el proyecto es viable.

4.6.11 Factibilidad Social

Socialmente tiene un impacto moderado, dado que se ha logrado beneficiar a la población con nuestro sistema de riego tecnificado, el impacto medido es en cuanto a la satisfacción del cliente o usuario al implementar el sistema, vemos que según los resultados estadísticos estos son muy beneficiosos, obteniendo resultados positivos que ayudan al control de regadío, ahorro del recurso hídrico y crecimiento monetario.

4.4. Análisis y diseño de Esquemas

4.4.1. Esquema Hardware

Es un sistema simple, utilizando módulos ESP8266, sensores de humedad y electroválvulas para automatizar el riego de zonas agrícolas y/o plantaciones de agro. Este sistema hace el control de la humedad del suelo y transmisión de datos a través del protocolo TCP/IP por wifi según la programación de tareas y por el software multiplataforma para activar las electroválvulas y regar las diversas zonas agrícolas configuradas.

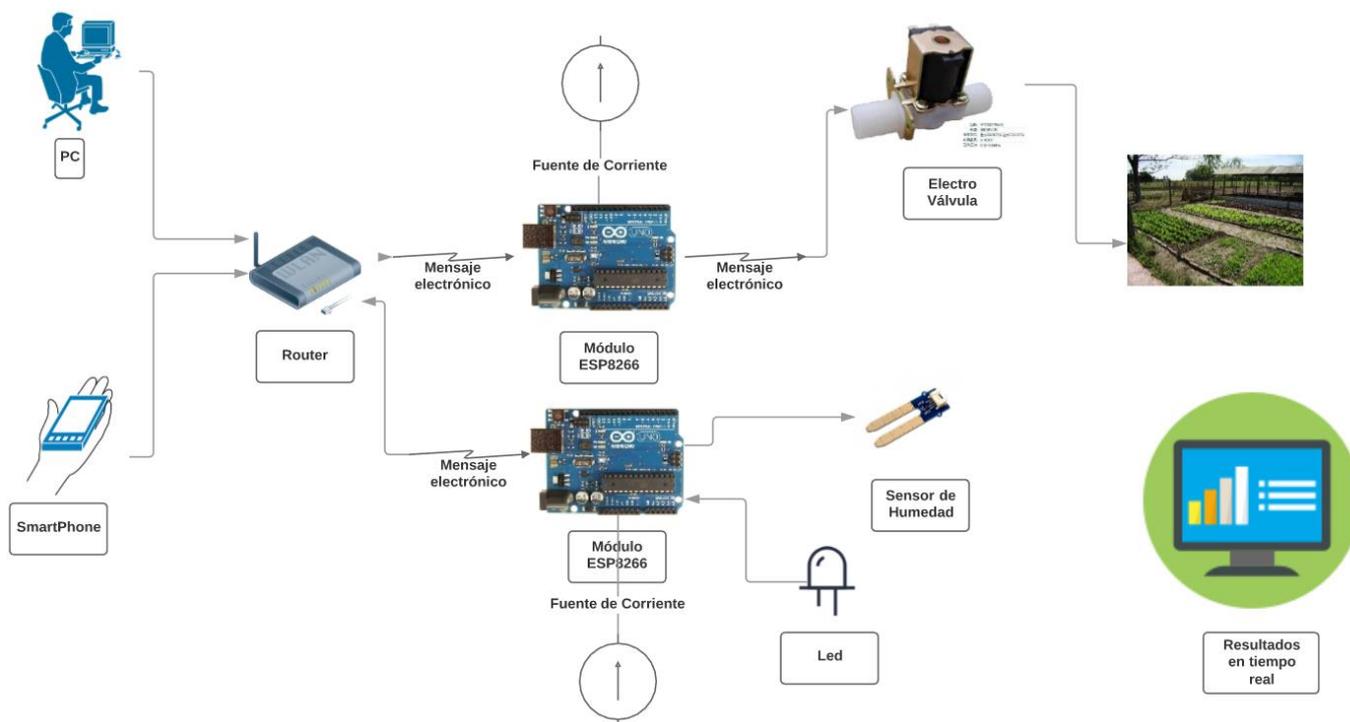
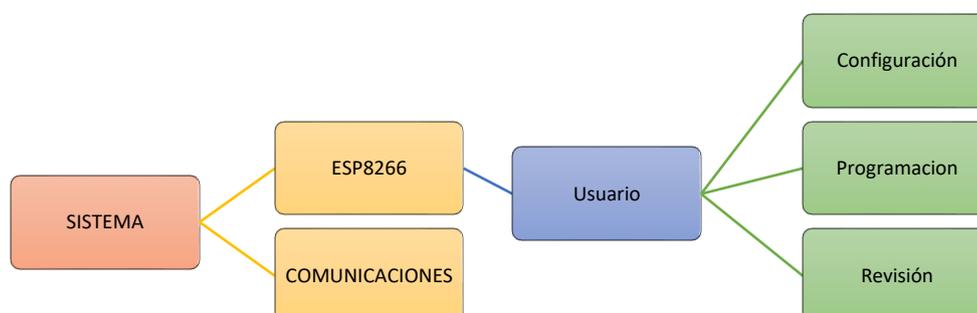


Figura: esquema de Hardware (ESP8266)

4.4.2. Esquema software

Al ser multiplataforma su funcionalidad será didáctica para el usuario, el cual podrá programar las tareas de riego según parámetros de humedad por cada tipo de plantación y sector activando adecuadamente las electroválvulas distribuidas. La flexibilidad del sistema no lo hace compleja ya que la interfaz de programación de tareas es sencilla y amigable.



Esquema del software multiplataforma

4.5. Diseño del Sistema

4.5.1. Representación de arquitectura

Siendo un sistema multiplataforma la arquitectura del sistema está orientada a entornos Web. También orientaremos a que este diseño trabaje por el lado del servidor, evitando delegar tales responsabilidades hacia las máquinas clientes.

- La arquitectura trabajará bajo la programación orientado a objetos.
- La propuesta de diseño asegurará el uso de los objetos propios del lenguaje y el manejo de cambios en el producto se logra modificando las características de un número determinado de componentes sin comprometer el funcionamiento del resto de módulos.

4.5.2. Arquitectura orientada hacia la implementación Web

En esta fase de implementación de nuestro sistema de riego, se trabajará en capas las cuales se dividen en 3: La capa de presentación, la lógica de negocio y la base de datos. Cada una de estas capas podría residir en ambientes diferentes, pudiendo favorecer la escalabilidad del sistema.

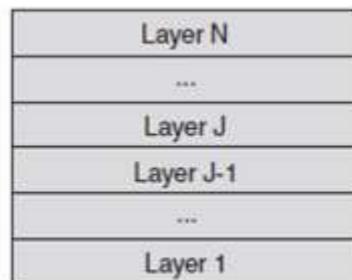


Figura 3.2 Patrón de arquitectura en N-Capas (Mancini 2003)

- **Capa de Presentación:** En esta capa se desarrollará la interfaz gráfica del sistema de riego tecnificado, el cual involucrará librerías CSS y JavaScript.
- **Capa de Aplicación:** Tiene como función administrar las solicitudes que el usuario requiera teniendo en cuenta los módulos y clases que corresponden a la capa de Lógica de Negocio.

- **Capa de Lógica:** En esta capa se implementará la lógica del negocio teniendo en cuenta los requerimientos de los usuarios interesados
- **Capa de Acceso a Datos:** Para esta capa se trabajará con librerías de conexión las cuales se encargarán de administrar las operaciones que se realicen para el sistema de riego tecnificado y sentencias SQL a nivel de base de datos.

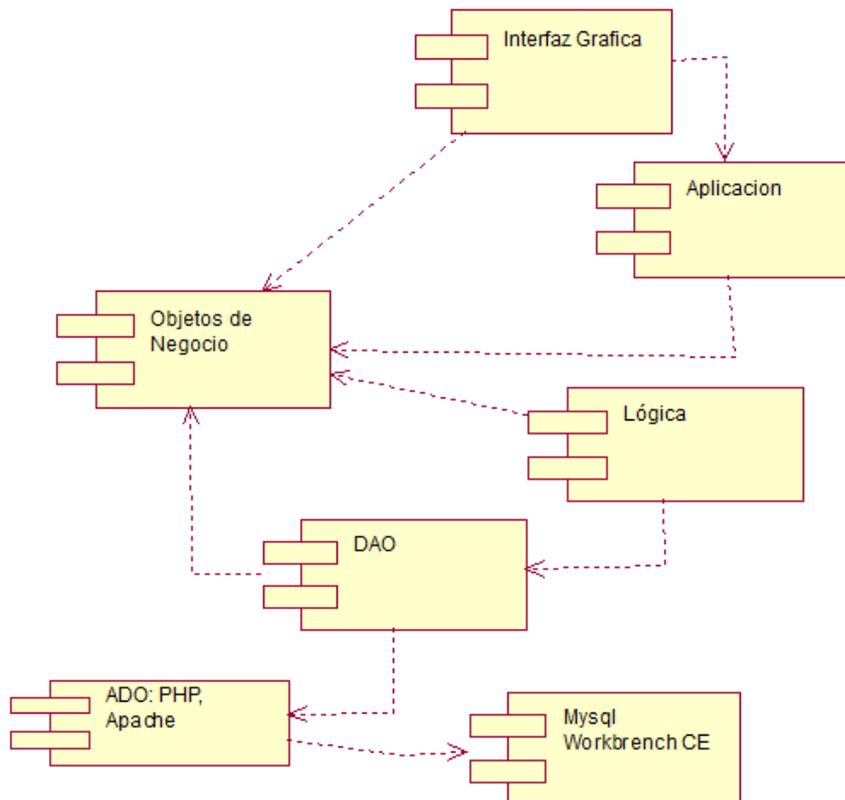


Diagrama de componentes de la arquitectura

Para este caso representaremos en esta tabla los requerimientos de diseño de nuestro sistema de riego tecnificado.

Requerimiento no funcional	Solución propuesta
El sistema será desarrollado bajo plataforma Web con una interfaz gráfica de usuario.	Esta Capa de Presentación no será controlada por la Capa de Lógica, otorgando mayor libertad para incorporar los elementos gráficos, CSS y HTML adecuados.

Se podrá acceder desde cualquier equipo de trabajo con navegadores Web.	En esta capa residirá el servidor de aplicaciones Web. Por lo tanto el usuario podrá observar código HTML el cual debe ser compatible con los navegadores Web.
El sistema se habrá puesto en marcha bajo el sistema operativo Windows el cual tendrá un servidor de aplicaciones Web.	El sistema será albergado en el servidor Apache de libre distribución.
El sistema de riego tecnificado trabajará con el motor de base de datos Mysql.	Aquí se construirá la conexión a la base de datos, la cual será independiente del resto de la aplicación.

Fuente: Elaboración Propia

4.5.3. Vista Lógica

Aquí en la figura podemos ver cómo se representa la lógica de nuestro sistema, haciendo énfasis a las cuatro capas mencionadas anteriormente.

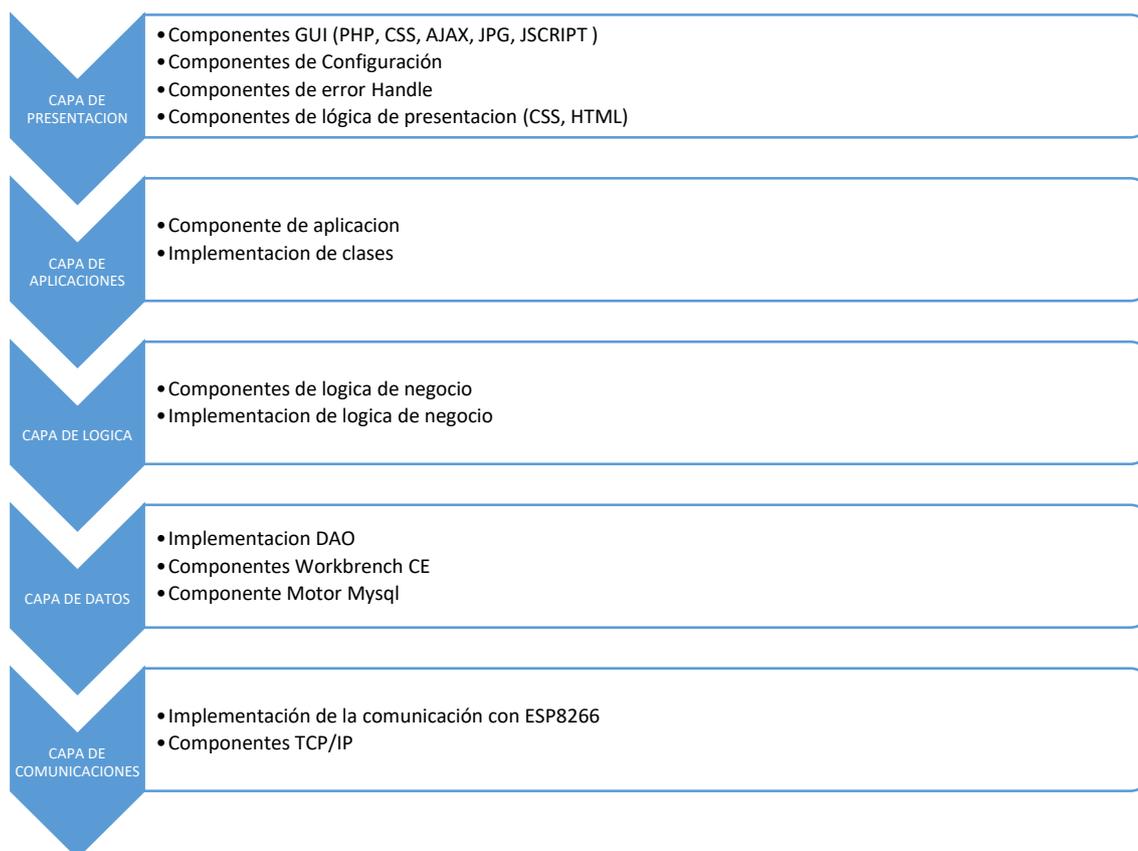


Figura 3.4. Vista lógica del sistema

4.5.4. Vista de despliegue

Aquí podemos ver las relaciones entre los nodos físicos y su localización, los cuales van acompañados de componente de hardware y software.

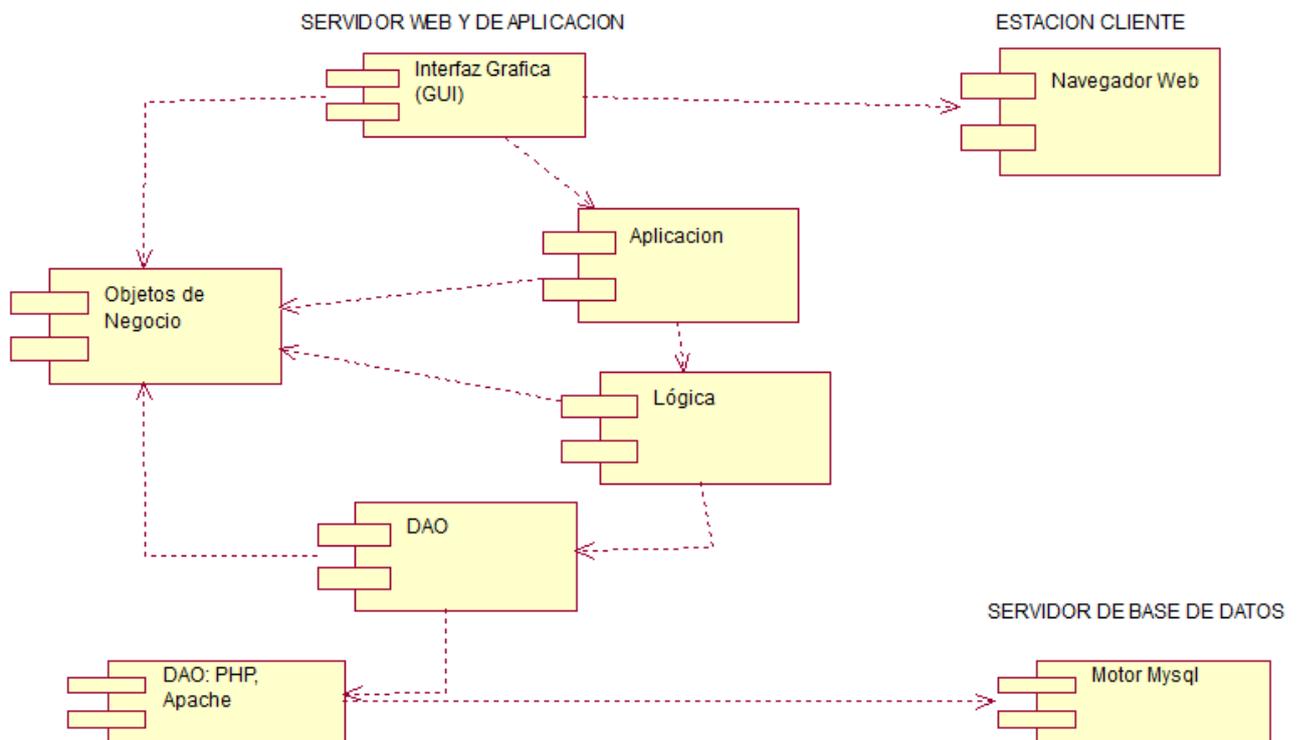


Figura 3.5 Diagrama de despliegue

Los nodos indicados en la figura se describen a continuación:

- Estación cliente: Este nodo representa la máquina cliente, desde el cual se realiza la conexión al sistema.
- Servidor Web y de Aplicación: Aquí reside la lógica de negocio y archivos del código fuente.
- Servidor de Base de datos: Contiene el sistema administrador de base de datos que interactúa con el servidor web en su capa de acceso de datos.

4.5.5. Diagrama de clases de diseño

Se muestran a continuación los diagramas de clases de diseño de los módulos Abastecimiento de Agua, Plan de riego, Patrones de humedad, Programar Riego y monitoreo de riego.

Las clases de diseño de los módulos ejecutores muestran la dependencia de la relación entre las clases Planes y Programación de Riego para dar lugar a una instancia de la clase iniciar plan.

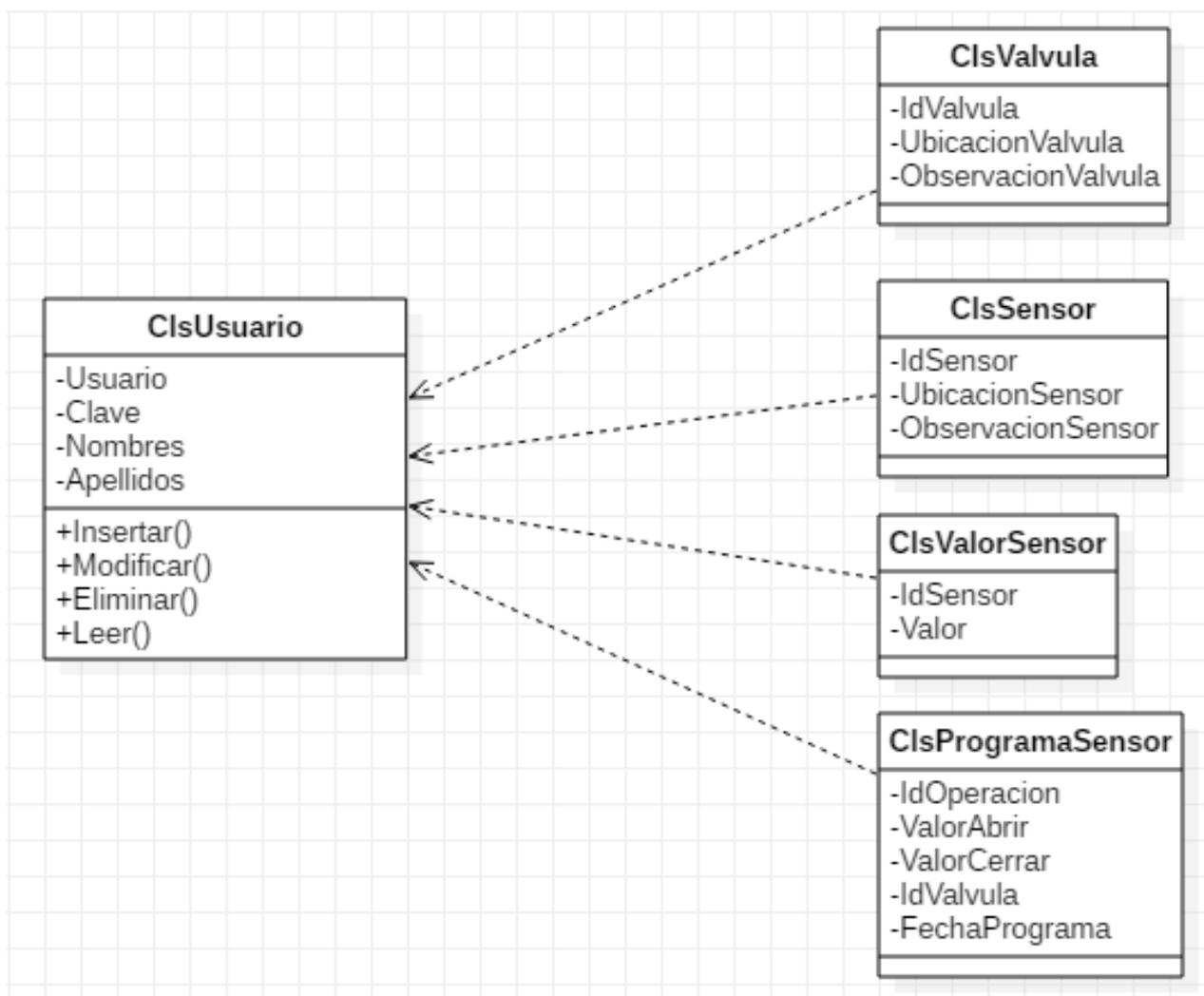


Figura 3.6. Diagrama de Clases

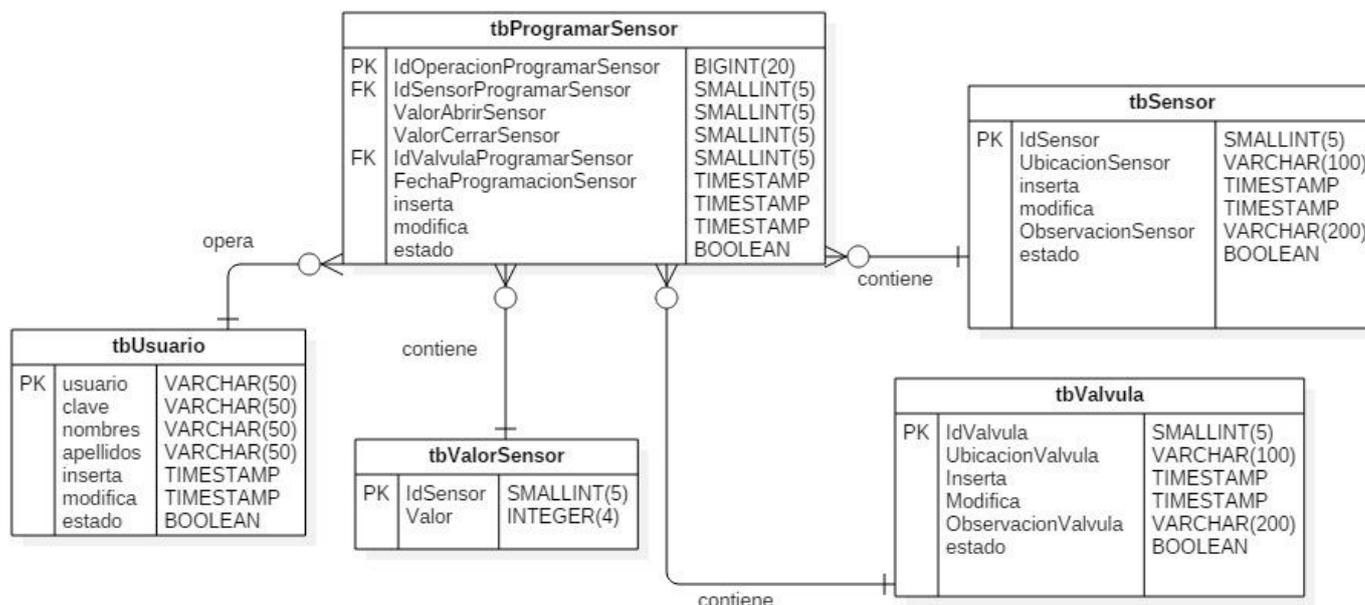


Figura 3.7 Diagrama de Base de datos

4.5.6. Diagrama de secuencia

Se presentan a continuación tres diagramas de secuencia correspondientes a los procesos de creación de usuarios, creación de patrones de humedad y creación de planes. El propósito es representar gráficamente la interacción entre las capas del software conforme con las acciones del usuario.

El inicio de la acción ocurre en el formulario de Accesos de usuarios. El administrador tras seleccionar la creación de un nuevo usuario se dirige a otro formulario y completa la información requerida. De acuerdo con el tipo de usuario (usuario Administrador o Usuario) se crean las instancias de dichas entidades desde la clase Seguridad_Login (miembro de la Capa de Lógica) asignando dichas entidades al nuevo usuario. Procede a continuación la asignación de un perfil de seguridad y por último la invocación al método de registro de la clase DAOUsuario (miembro de la Capa de Acceso a Datos). La conclusión satisfactoria o errónea del proceso es transmitida hacia la Capa de Aplicación y Presentación respectivamente, mediante un mensaje junto con el código de usuario.

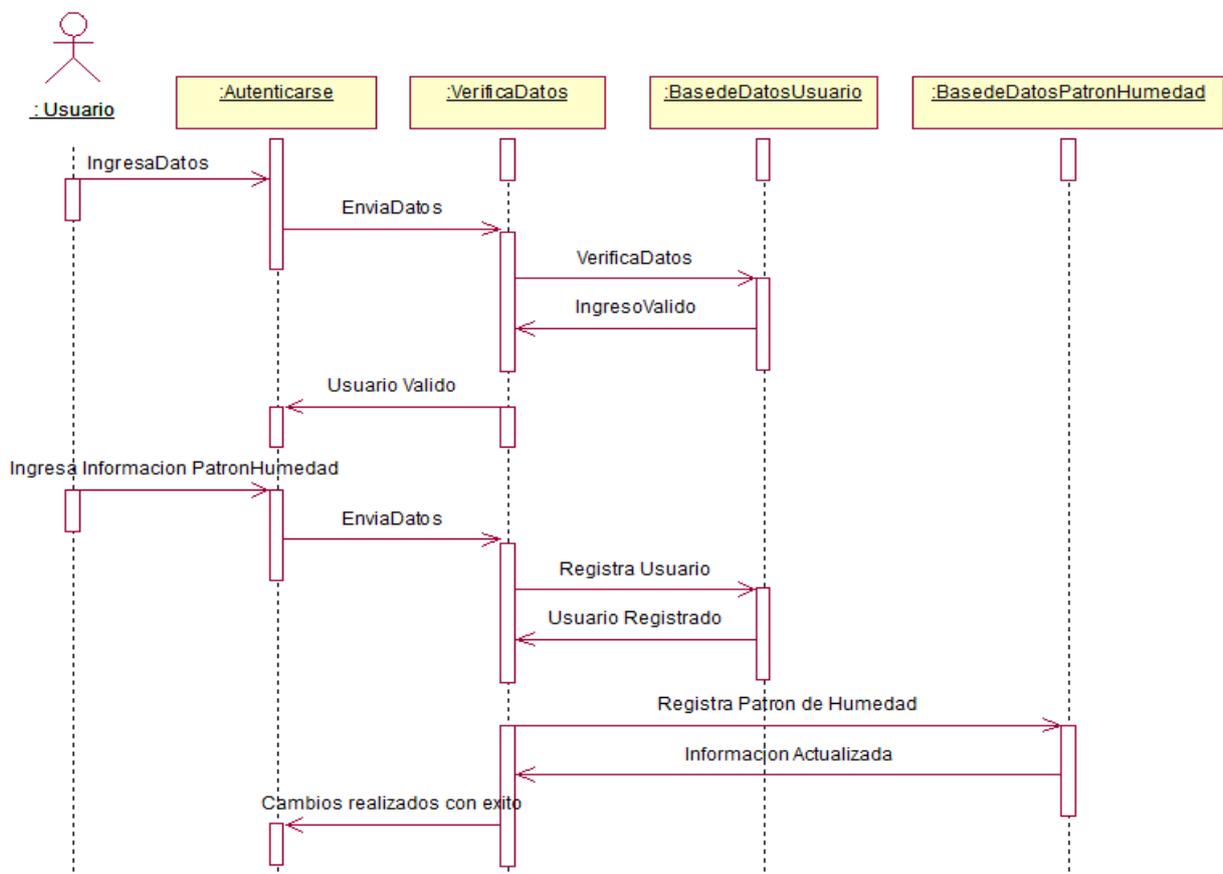
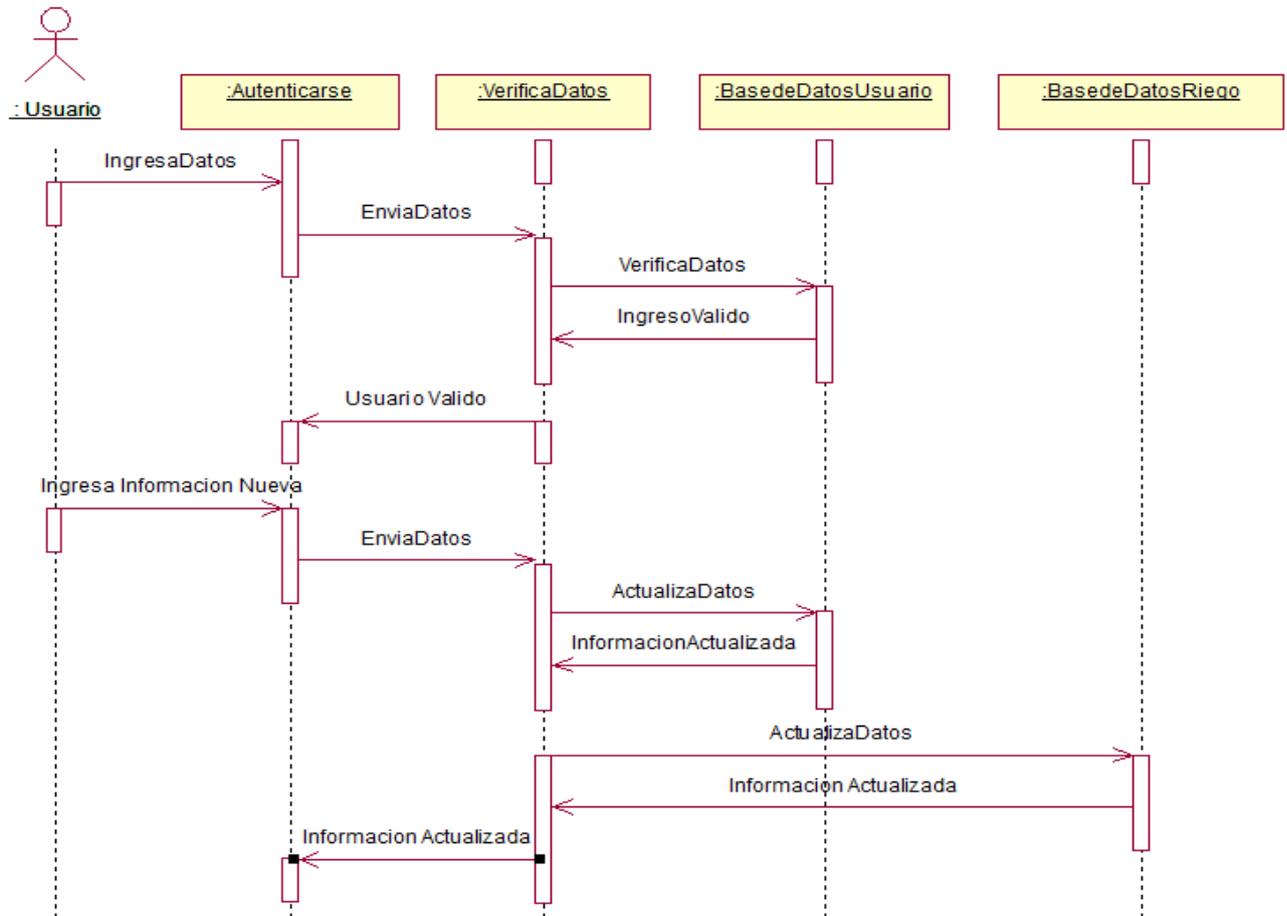


Figura. 3.8. Diagrama de secuencia Inicio

Figura. 3.9. Diagrama Patrón de Humedad

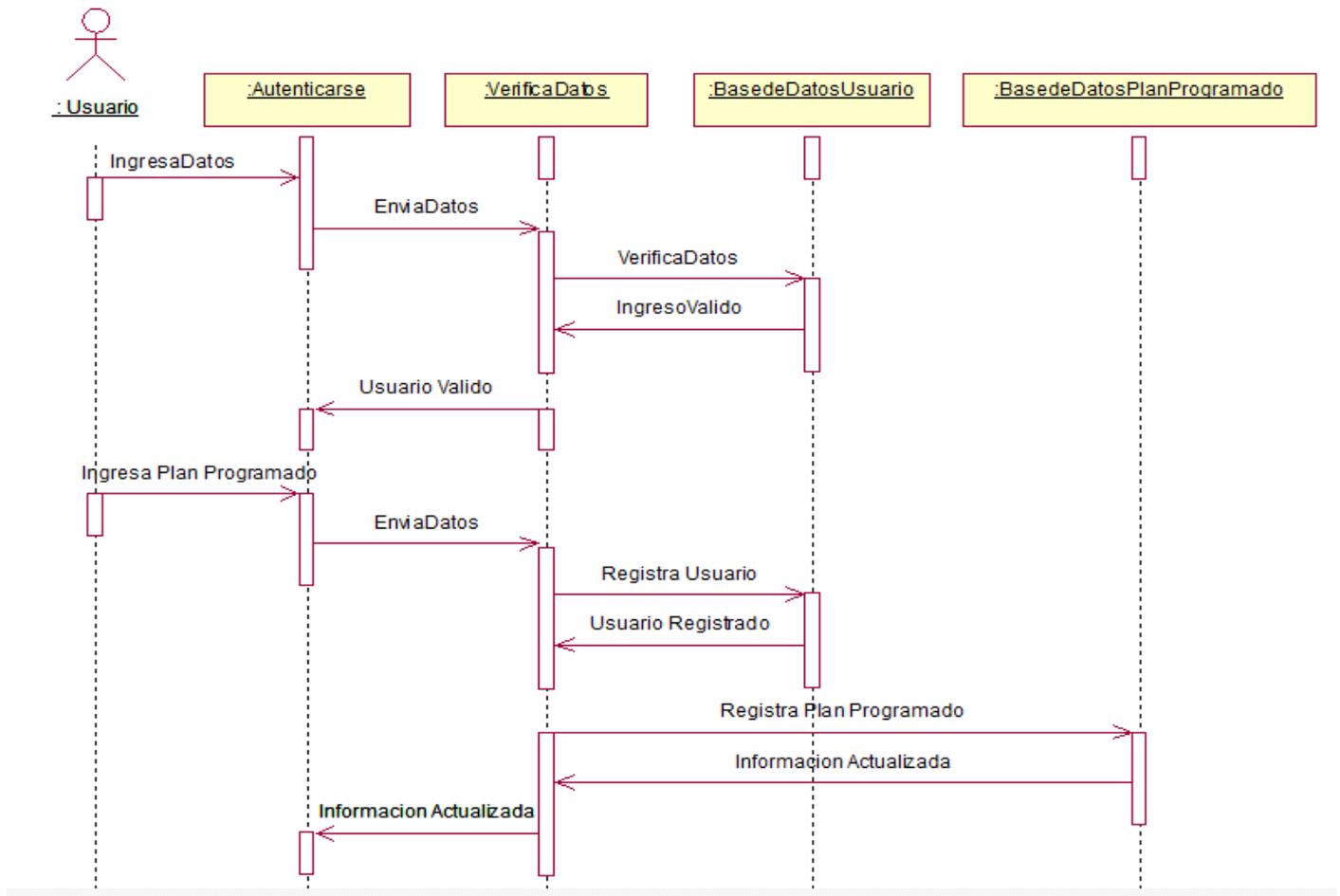


Figura. 3.10. Diagrama Plan Programado

El proceso de inicio parte de la autenticación o el logueo del usuario el cual ejecutara una actividad nueva según diagrama 3.8., que seguidamente registrara patrones humedad diagrama 3.9, por lo tanto también actualizara información de planes programados de riego.

4.6. Realización de Simulaciones

La figura 4.5 muestra la simulación, el cual consta del registro de patrón de humedad según planta de riego de acuerdo a ello ejecutara la acción el cual va de la mano del nivel de agua.

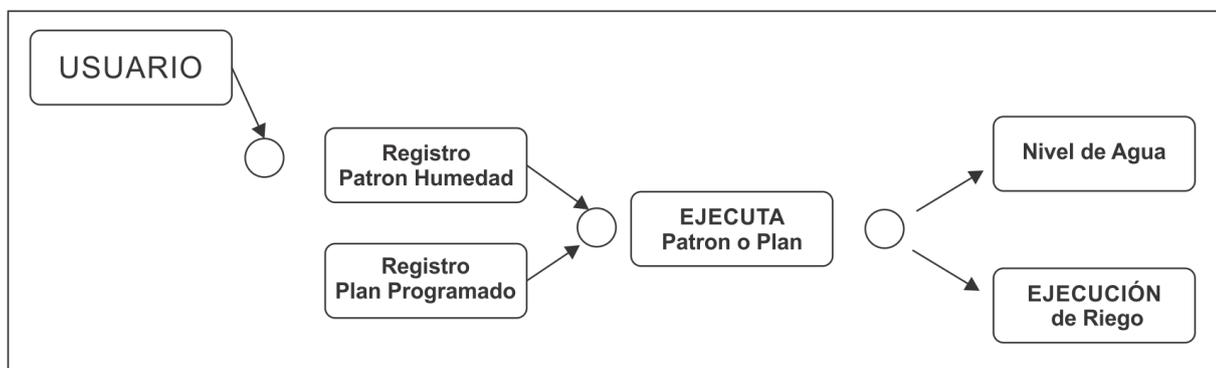


Figura 4.5. Realización de Simulación

4.7. Diseño de los Instrumentos de Recolección de datos

Los instrumentos clasifican según las técnicas de recolección de datos. En la siguiente tabla se especifican las técnicas de recolección de datos así como los instrumentos a utilizar.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS
Encuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Guías
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Chequeo • Escalas de puntuación

Tabla 24. Técnicas de Recolección de Datos con sus respectivos Instrumentos.

Fuente: Elaboración Propia

4.8. Diseño Interfaz Grafica

Acceso al sistema



A login screen with a purple-to-blue gradient background. The title "Acceso Sistema" is centered at the top in white. Below it are two white input fields: "Usuario" and "Clave". A blue button labeled "Ingresar" is positioned below the input fields.

Pantalla Principal del Sistema



The main dashboard of the "Sistema de regadío" (Irrigation System). The header includes "Sistema de regadío", "Inicio", "Tareas", and a user profile "JUAN" with a dropdown arrow. On the left, a sidebar titled "Información de usuario" shows a user icon and the name "JUAN PERES". The main content area features a large grey box with the text "SISTEMA DE REGADIO" in bold black letters.

Acceso a Mantenimiento

Sistema de riego Inicio Tareas

Información de usuario



JUAN PERES

Mantenimiento

- Información del sensor
- Sensores
- Programación de tareas
- Válvulas

Configuración

- Usuarios

Mantenimiento de Usuario

Sistema de riego Inicio Tareas JUAN ▾

Información de usuario



JUAN PERES

Usuarios

Username:

Contraseña:

Nombre:

Apellidos:

Cancelar
Guardar

Usuario	Nombres	Apellidos	Operaciones
usuario	juan	peres	Modificar Eliminar

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar V

Ubicación del Sensor

Sensores

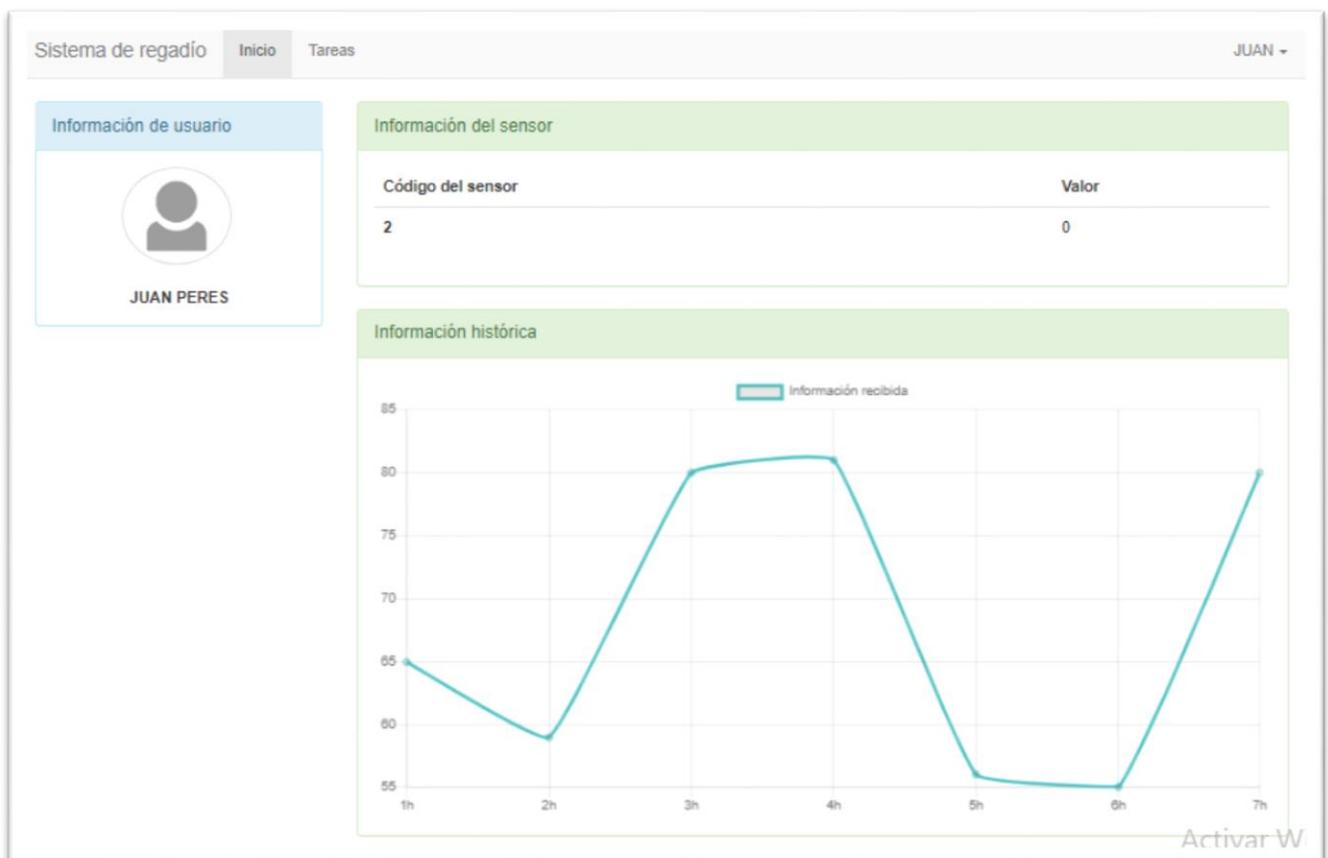
Ubicación del sensor:

Observaciones:

Cancelar
Guardar

Código	Ubicación	Observación	Operaciones
1	parcela01	uno	Modificar Eliminar
2	2	plantio de guanabana	Modificar Eliminar

Información del Sensor



Activar W

Programación del Sensor

Programación de tareas

Código del sensor:

Valor para abrir:

Valor para cerrar:

Código de la válvula:

Código de operación	Código de sensor	Código de válvula	Ubicación de la válvula	Abrir	Cerrar	Operaciones
2	2	2	2	620	220	<input type="button" value="Cancelar"/>

Módulo de Válvulas

Válvulas

Ubicación de la válvula:

Observaciones:

Código	Ubicación	Observación	Observación
1	valvula1	1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	2	plantio de guanabana	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5. Resultados

Los resultados de la aplicación del instrumento fueron procesados en el programa SPSS para Windows ver. 22, permitiendo la tabulación correspondiente, y así mismo, para obtener las tablas y figuras que representan la información.

A continuación, se presentan los resultados, especificando para ello los datos generales y las respuestas según variables e indicadores.

5.1 Resultados para el sistema multiplataforma de control y monitoreo

Tabla 4.1

Sistema multiplataforma de control y monitoreo antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	26	74.29	0	0.00
Medio	9	25.71	0	0.00
Alto	0	0.00	35	100.00
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

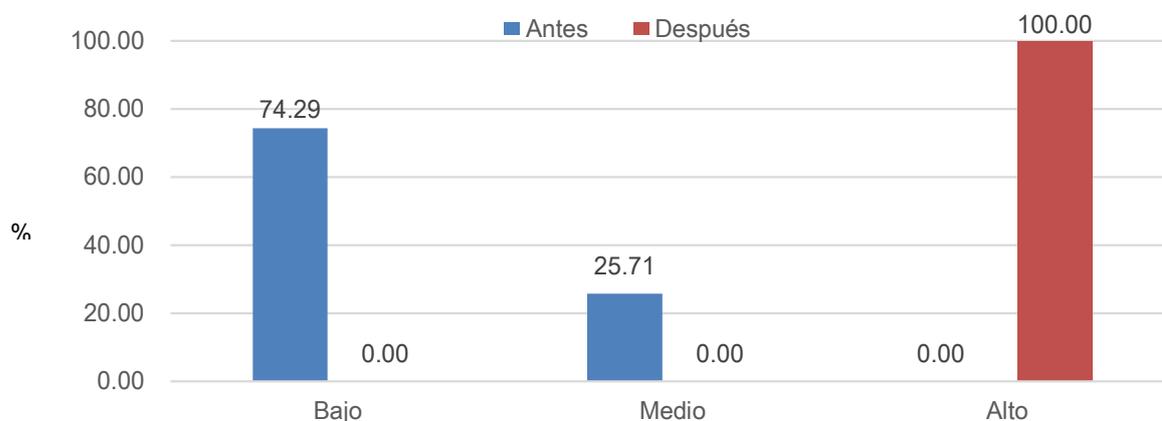


Figura 4.1

Sistema multiplataforma de control y monitoreo antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede apreciar en la tabla 4.1, que el 74.29% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 25.71% como “medio” el sistema multiplataforma de control y monitoreo antes de la implementación del riego tecnificado, mientras que después de su instalación el 100.0% de los entrevistados percibieron como “alta” la evaluación del dicho sistema multiplataforma de control y monitoreo.

5.1.1 Indicador control

Tabla 4.2
Control de riego antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	27	77.14	0	0.00
Medio	8	22.86	1	2.86
Alto	0	0.00	34	97.14

Tabla 4.3
Estadísticos de control de riego antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Control	1.86	0.41	Bajo	4.23	0.67	Alto
El sistema actual tiene una eficiente organización (p1)	1.60	0.69	Bajo	4.20	0.87	Alto
Con el sistema actual se evita que las plantas se deshidraten a causa, de que no se riegan de una manera adecuada las plantas (p2)	1.80	0.83	Bajo	4.23	0.88	Alto
El sistema puede ser operado también por la noche y la pérdida de agua por evaporación está por lo tanto minimizada (p3)	2.17	0.79	Medio	4.26	0.82	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.
monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede apreciar en la tabla 4.2, que el 77.14% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 22.86% como “medio” el

control de riesgo antes de la implementación del riego tecnificado, mientras que después de su instalación el 2.86% de los entrevistados percibieron en un nivel “medio” y 97.14% en el nivel “alto” la evaluación del control de riesgo.

Los resultados de la tabla 4.3, muestra los resultados del indicador “Control de riego” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Control de riego” con una media de 1.86 y una desviación típica de 0.41; que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”. Al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo” la organización del sistema y que no se riega de una manera adecuada las plantas.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “Control de riego” con una media de 4.23 y una desviación típica de 0.67, donde los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alta”. Al efectuar el análisis por cada uno de los ítems, se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Alto” la organización del sistema, riego de manera adecuada las plantas y que el sistema puede ser operado de noche y minimiza la pérdida de agua por evaporización.

5.1.2 Indicador monitoreo

Tabla 4.4

Monitoreo de riego antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	29	82.86	0	0.00
Medio	6	17.14	10	28.57
Alto	0	0.00	25	71.43
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

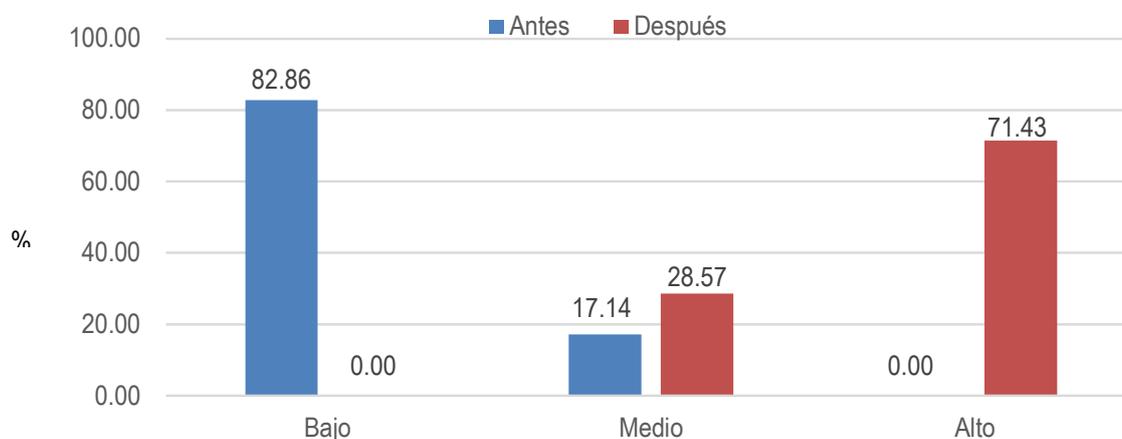


Figura 4.3

Monitoreo de riego antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede apreciar en la tabla 4.4, que el 82.86% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 17.14% como “medio” el monitoreo antes de la implementación del riego tecnificado, mientras que después de su instalación el 28.57% de los entrevistados percibieron en un nivel “medio” y un 71.43% en el nivel “alto” la evaluación del monitoreo.

Tabla 4.5
Estadísticos de monitoreo de riego antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Monitoreo	1.77	0.53	Bajo	4.20	0.87	Alto
Existe un riego uniforme con el sistema actual (p4)	1.69	0.76	Bajo	4.20	0.87	Alto
El tiempo de trabajo durante el riego es adecuado (p5)	1.60	0.69	Bajo	4.20	0.87	Alto
El rendimiento de plantas con el sistema de riego actual es apropiado (p6)	1.77	0.77	Bajo	4.20	0.87	Alto
El sistema de riego actual administra y valora el tiempo y mano de obra (p7)	2.03	0.75	Medio	4.20	0.87	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Los resultados de la tabla 4.5, muestra los resultados del indicador “Monitoreo de riego” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Monitoreo de riego” con una media de 1.77 y una desviación típica de 0.53; que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”. Al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo”, en un adecuado riego uniforme, tiempo de riego aceptable y poco apropiado el rendimiento con el sistema de riego mecánico.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “monitoreo de riego” con una media de 4.20 y una desviación típica de 0.87, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alta”. Al efectuar el

análisis por cada uno de los ítems, se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Alto” el riego uniforme, rendimiento apropiado, considerando además una buena administración en cuanto a tiempo y mano de obra con el sistema de riego tecnificado.

5.1.3 Indicador interfaz

Tabla 4.6
Interfaz de riego antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	28	80.00	0	0.00
Medio	7	20.00	0	0.00
Alto	0	0.00	0	0.00
Total	35	100.00	0	0.00

Tabla 4.7
Estadísticos de interfaz de riego antes y después de riego tecnificado

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Interfaz	1.76	0.36	Bajo	3.83	0.26	Alto
El rendimiento es acorde al pedido del cliente (p8)	1.89	0.72	Bajo	3.51	0.51	Alto
Las herramientas actuales son apropiadas para el riego (p9)	1.80	0.83	Bajo	3.86	0.91	Alto
Estoy conforme con el sistema de riego manual (p10)	1.71	0.75	Bajo	3.51	0.51	Alto
Las válvulas de apertura o cierre mediante los procedimientos mecánicos son sencillas de operarlas (p11)	1.69	0.68	Bajo	4.09	0.92	Alto
La frecuencia de los procesos de riego y fertigación son óptimos (p12)	1.80	0.83	Bajo	4.23	0.81	Alto
El sistema actual accede mediante software desde otro dispositivo, como: tablet, laptop o Celular (p13)	1.66	0.73	Bajo	3.77	0.88	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede apreciar en la tabla 4.6, que el 80.00% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 20.00% como “medio” la interfaz antes de la implementación del riego tecnificado, mientras

que después de su instalación el 100.00% de los entrevistados percibieron en un nivel “alto” la evaluación de la interfaz.

Los resultados de la tabla 4.7, muestra los resultados del indicador “Interfaz de riego” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Interfaz de riego” con una media de 1.76 y una desviación típica de 0.36 que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”. Al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo”, dado que no se aplica ningún dispositivo electrónico, las válvulas de apertura y cierre no son tan sencillas de operarlas, además que los entrevistados no se encontraban conformes con el sistema mecánico.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “interfaz de riego” con una media de 3.83 y una desviación típica de 0.26, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alto”. Al efectuar el análisis por cada uno de los ítems, se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Alto”, la frecuencia óptima de los procesos de riego y fertigación, las válvulas de apertura o cierre mediante los procedimientos automatizados son sencillas de operarlas, entre otras bondades del riego tecnificado.

5.2 Resultados para el sistema riego tecnificado

Tabla 4.8
Sistema antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	26	74.29	0	0.00
Medio	9	25.71	0	0.00
Alto	0	0.00	35	100.00
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

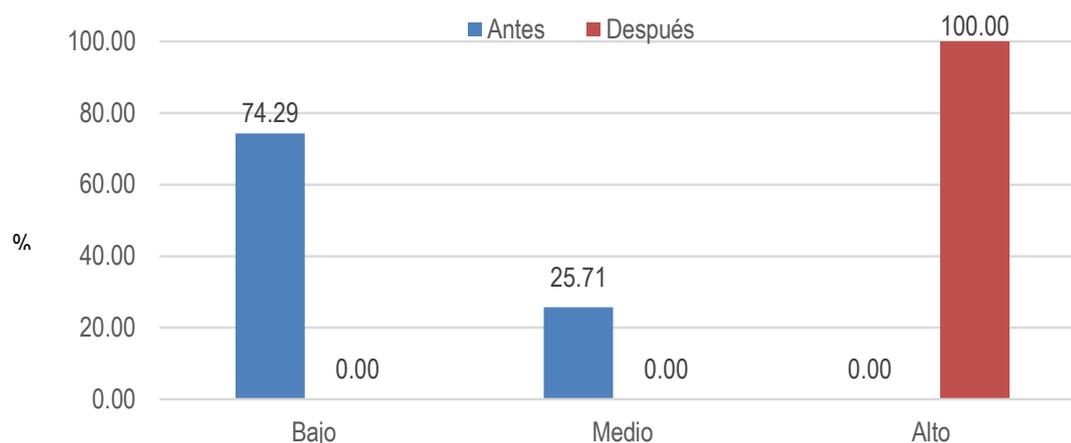


Figura 4.1
Sistema multiplataforma de control y monitoreo antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede apreciar en la tabla 4.8, que el 74.29% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 25.71% como “medio” el sistema de riego mecánico antes de la implementación, mientras que después de la instalación el riego tecnificado el 100.0% de los entrevistados

5.2.1 Indicador utilización del agua y el ahorro

Tabla 4.9

La utilización del agua y ahorro de riego, antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	27	77.14	0	0.00
Medio	8	22.86	0	0.00
Alto	0	0.00	35	100.00
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

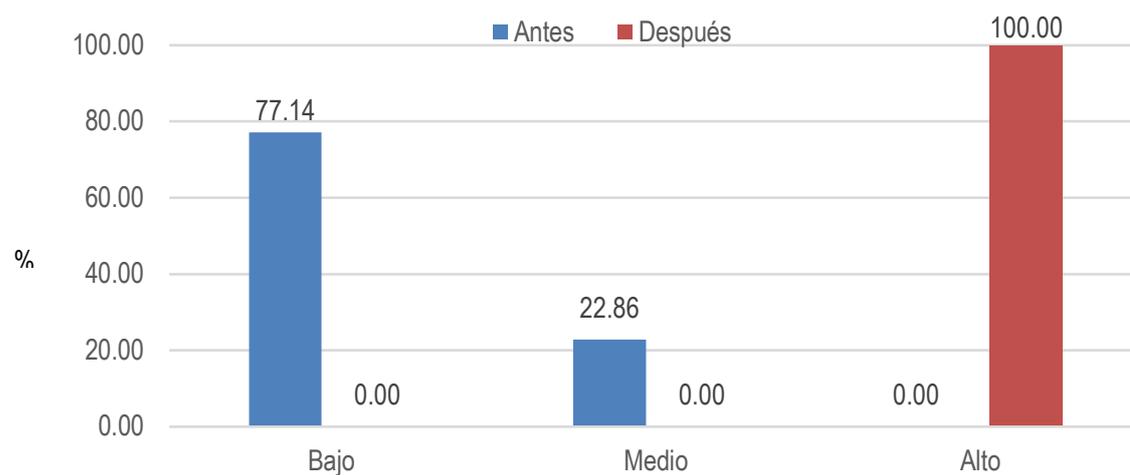


Figura 4.6

La utilización del agua y ahorro de riego, antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede observar en la tabla 4.9, que el 77.14% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 22.86% como “medio” el indicador de utilización del agua y ahorro antes de la implementación, mientras que después de la instalación el riego tecnificado percibe que el 100.0% de los entrevistados lo calificó en la categoría “alto”.

Tabla 4.10
Estadísticos de utilización del agua y el ahorro antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Utilización del agua y el ahorro	1.88	0.38	Bajo	4.08	0.63	Alto
Los costos son fijos en el sistema (p1)	2.09	0.70	Medio	4.29	0.79	Alto
Tiene alcance económico para sustentar el sistema (p2)	1.71	0.79	Bajo	4.06	0.87	Alto
Con el sistema de riego gasta el mínimo en el uso del agua al momento de regar (p3)	2.00	0.64	Bajo	4.06	0.91	Alto
El sistema cobertura la totalidad del área de sembrío (p4)	1.71	0.75	Bajo	4.06	0.80	Alto
El sistema de riego elimina la escases de agua en las plantas (p5)	1.91	0.82	Bajo	3.94	0.91	Alto
El uso de agua en el sistema resenta una mayor eficiencia en el uso de agua y fertilizantes (p6)	1.86	0.65	Bajo	4.09	0.82	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Los resultados de la tabla 4.10, muestra los resultados del indicador “Utilización del agua y el ahorro” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Utilización del agua y el ahorro” con una media de 1.88 y una desviación típica de 0.38 que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”, al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo”, dado que alcance

económico es caro para sustentar el sistema actual, deficiente cobertura la totalidad del área de sembrío, poca eficiencia en el uso de agua y fertilizantes, entre otras.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “interfaz de riego” con una media de 4.0 y una desviación típica de 0.63, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alto”. Al efectuar el análisis por cada uno de los ítems, se precisa que los entrevistados calificaron todos los ítems en la categoría “Alto”, dado que los costos son fijos y el uso de agua en el sistema presenta una mayor eficiencia en el uso de agua y fertilizantes con el sistema de riego tecnificado.

5.2.2 Indicador interacción humana

Tabla 4.11
Interacción humana, antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	30	85.71	0	0.00
Medio	5	14.29	1	2.86
Alto	0	0.00	34	97.14
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

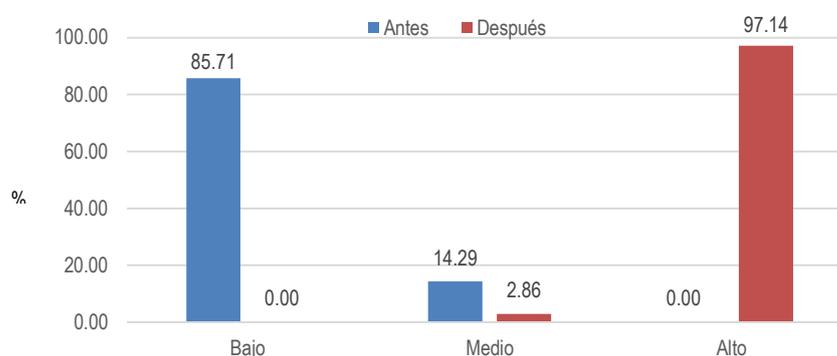


Figura 4.7
Interacción humana, antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede observar en la tabla 4.11, que el 85.71% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 14.29% como “medio” el indicador de interacción humana antes de la implementación, mientras que después de la instalación el riego tecnificado el 2.86% de los encuestados evaluaron como “medio” y el 97.14% como “alto” el indicador de interacción humana en el riego tecnificado.

Tabla 4.12
Estadísticos de interacción humana antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Interacción humana	1.83	0.42	Bajo	4.13	0.50	Alto
El personal maneja de manera óptima el sistema (p7)	1.86	0.65	Bajo	4.20	0.80	Alto
Invierte poco tiempo al regar sus plantas (p8)	1.71	0.71	Bajo	4.29	0.83	Alto
El sistema de válvulas es sencillo de manipular (p9)	1.91	0.74	Bajo	3.91	0.74	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Los resultados de la tabla 4.12, muestra los resultados del indicador “Interacción humana” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Interacción humana” con una media de 1.83 y una desviación típica de 0.42 que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”, al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo” el tiempo al regar las plantas, el sistema mecánico presente deficiencia y no es tan sencillo de manipular el sistema de válvulas.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “interacción humana” con una media de 4.13 y una desviación típica de 0.50, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alto”, dado que se

invierte poco tiempo al regar sus plantas, el personal maneja de manera óptima el sistema de válvulas dado que es sencillo de manipular.

5.2.3 Indicador consumo de energía

Tabla 4.13
Consumo de energía, antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	26	74.29	0	0.00
Medio	9	25.71	13	37.14
Alto	0	0.00	22	62.86
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

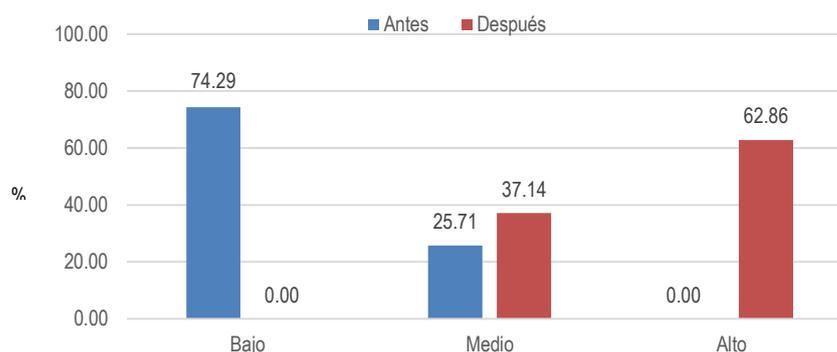


Figura 4.8
Consumo de energía, antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede observar en la tabla 4.13, que el 74.29% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 25.1% como “medio” el indicador de consumo de energía antes de la implementación, mientras que después de la instalación el riego tecnificado el 37.14% de los encuestados calificaron como “medio” y el 62.86% como “alto” respecto al indicador de consumo de energía en el riego tecnificado.

Tabla 4.14
Estadísticos de consumo de energía antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Consumo de energía	1.89	0.54	Bajo	3.64	0.60	Alto
El sistema utiliza energía solar o eléctrica (p10)	1.74	0.78	Bajo	3.54	0.61	Alto
El proceso de irrigación se inicia y se detiene exactamente cuando sea necesario, optimizando de esta manera los requerimientos de	2.03	0.79	Medio	3.74	0.85	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Los resultados de la tabla 4.14, muestra los resultados del indicador “Consumo de energía” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Consumo de energía” con una media de 1.89 y una desviación típica de 0.54 que implica que los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”, al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo”, el sistema mecánico no utiliza energía solar, considerando como deficiente los requerimientos de energía.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “consumo de energía” con una media de 3.64 y una desviación típica de 0.60, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alto”, dado que el proceso de irrigación se inicia y se detiene exactamente cuando sea necesario, optimizando de esta manera los requerimientos de energía (solar o eléctrica).

5.2.4 Indicador confiabilidad

Tabla 4.15
Confiabilidad, antes y después de riego tecnificado

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	26	74.29	0	0.00
Medio	9	25.71	2	5.71
Alto	0	0.00	33	94.29
Total	35	100.00	35	100.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

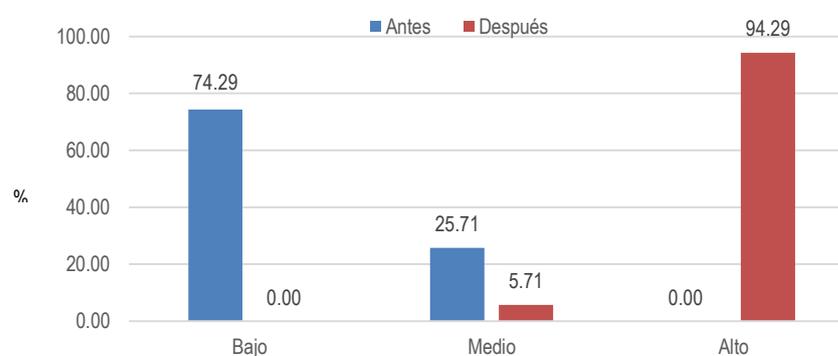


Figura 4.9
Confiabilidad, antes y después de riego tecnificado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Interpretación: Se puede observar en la tabla 4.15, que el 74.29% de los entrevistados calificaron como “bajo” y el 25.1% como “medio” el indicador de confiabilidad antes de la implementación del riego tecnificado, mientras que después de la instalación el riego tecnificado el 5.71% de los encuestados calificaron como “medio” y el 94.29% como “alto” respecto al indicador de confiabilidad del sistema de riego tecnificado.

Tabla 4.16
Estadísticos de confiabilidad antes y después de riego tecnificado

Items	Antes			Después		
	Media	Desviación típica	Nivel	Media	Desviación típica	Nivel
Confiabilidad	1.87	0.52	Bajo	3.99	0.51	Alto
El sistema prevé deficiencias en las plantas por falta de agua (p12)	2.00	0.73	Bajo	4.11	0.80	Alto
El sistema de regadío es confiable (p13)	1.74	0.70	Bajo	3.86	0.88	Alto

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Los resultados de la tabla 4.16, muestra los resultados del indicador “Confiabilidad” antes y después de la implementación del riego tecnificado, registrando los estadísticos como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación típica, y percepción del entrevistado mediante una evaluación cualitativa.

Antes de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados calificaron al indicador “Confiabilidad” con una media de 1.87 y una desviación típica de 0.52, los encuestados registran en este indicador una categorización “Bajo”, al efectuar el análisis para cada uno de los ítems se precisa que los entrevistados califican en la categoría “Bajo”, el sistema de regadío es poco confiable y no prevé deficiencias en las plantas por falta de agua.

Sin embargo, después de la implementación del riego tecnificado, los entrevistados evaluaron al indicador “Confiabilidad” con una media de 3.99 y una desviación típica de 0.51, los encuestados registran a este indicador en una categorización “Alto”, dado que el sistema prevé deficiencias en las plantas por falta de agua por lo tanto el sistema de regadío tecnificado es confiable.

5.3 Contraste de hipótesis

5.3.1 Hipótesis general

Es viable la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el Distrito de los Palos en el año 2017.

a) Hipótesis estadística

H_0 : No es viable la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el Distrito de los Palos en el año 2017.

H_1 : Es viable la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el Distrito de los Palos en el año 2017.

μ_A : Puntaje promedio antes de la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado.

μ_D : Puntaje promedio después de la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

c) Realizar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Tabla 4.17
Estadísticos descriptivos antes y después de la instalación del riego tecnificado

Categoría	Media	N	Desviación n estándar	Media de error estándar
Antes sistema riego tecnificado	1,87	35	0,31	0,05
Después sistema riego tecnificado	4.01	35	0,39	0,07

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

d) Verificación de Supuestos de Normalidad.

Tabla 4.18
Pruebas de normalidad antes y después de la instalación del riego tecnificado

Categoría			Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	sistema	riego	0.11	35	0.20	0.97	35	0.32
Después	sistema	riego	0.12	35	0.20	0.94	35	0.07

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

Dado que el tamaño de muestra (35) es menor que 50, se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos valores del valor-p son mayores a 0.05 (0.32 y 0.07), por lo tanto los datos antes y después de la instalación del sistema de riego tecnificado se ajustan a una distribución normal.

e) Estadística de Prueba: Para realizar la prueba de hipótesis utilizaremos en este caso la prueba "t". El estadístico "t", queda establecido como Prueba "t" para dos muestras relacionadas, con distribución normal.

Tabla 4.19
Pruebas t de muestras emparejadas antes y después de la instalación del riego tecnificado

Categoría	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Después sistema riego tecnificado - Antes sistema riego tecnificado	2.14	0.48	0.08	1.98	2.31	26.63	34	0.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

f) Decisión de la hipótesis de investigación.

Dado que el valor-p (0.00) es menor que el nivel de significancia (0.05), es probable que se rechace la hipótesis nula.

g) Conclusión:

A un nivel de significancia del 0.05, se concluye que, es viable la integración de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el Distrito de los Palos en el año 2017.

5.3.2 Primera hipótesis específica

Existen métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego.

a) Hipótesis estadística

H₀: No existen métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego.

H_1 : Existen métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego.

μ_A : Puntaje promedio de ahorro de agua con el sistema riego mecánico.

μ_D : Puntaje promedio de ahorro de agua con el sistema riego tecnificado.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

c) Realizar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Tabla 4.20

Estadístico descriptivo basado en los métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego

Categoría	Media	N	Desviación n estándar	Media de error estándar
Utilización del agua y el ahorro con el método mecánico de riego	1,88	35	0.38	0.06
Utilización del agua y el ahorro con el método de riego tecnificado	4.08	35	0.63	0,11

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

d) Verificación de Supuestos de Normalidad.

Cumple la prueba de normalidad, basándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la población es mayor a 30.

e) Estadística de Prueba: Para realizar la prueba de hipótesis utilizaremos en este caso la prueba "t". El estadístico "t", queda establecido como Prueba "t" para dos muestras relacionadas, con distribución normal.

Tabla 4.21
Pruebas t de muestras emparejadas basado en los métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego

Categoría	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Utilización del agua y el ahorro con el método de riego tecnificado - Utilización del agua y el ahorro con el método mecánico de riego	2.20	0.67	0.11	1.97	2.43	19.49	34	0.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

f) Decisión de la hipótesis de investigación.

Dado que el valor-p (0.00) es menor que el nivel de significancia (0.05), es probable que se rechace la hipótesis nula.

g) Conclusión:

A un nivel de significancia del 0.05, se concluye que, existen métodos modernos que pueden utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego.

5.3.3 Segunda hipótesis específica

Existen métodos para controlar el riego de forma local.

a) Hipótesis estadística

H_0 : No existen métodos para controlar el riego de forma local.

H_1 : Existen métodos para controlar el riego de forma local.

μ_A : Puntaje promedio de controlar de forma local el sistema riego mecánico.

μ_D : Puntaje promedio de controlar de forma local el sistema riego tecnificado.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

c) Realizar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Tabla 4.22

Estadístico descriptivo basado en los métodos para controlar el riego de forma local.

Categoría	Media	N	Desviación n estándar	Media de error estándar
Control de forma local el riego mecánico	1,86	35	0.41	0.07
Control de forma local el riego tecnificado	4.23	35	0.67	0,11

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

d) Verificación de Supuestos de Normalidad.

Cumple la prueba de normalidad, basándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la población es mayor a 30.

e) Estadística de Prueba: Para realizar la prueba de hipótesis utilizaremos en este caso la prueba "t". El estadístico "t", queda

establecido como Prueba “t” para dos muestras relacionadas, con distribución normal.

Tabla 4.23

Pruebas t de muestras emparejadas basado en los métodos para controlar el riego de forma local.

Categoría	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Utilización de forma local el método de riego tecnificado - Utilización de forma local el método de riego mecánico	2.37	0.65	0.11	2.15	2.59	21.73	34	0.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la encuesta de automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017.

f) Decisión de la hipótesis de investigación.

Dado que el valor-p (0.00) es menor que el nivel de significancia (0.05), es probable que se rechace la hipótesis nula.

g) Conclusión:

A un nivel de significancia del 0.05, se concluye que, existen métodos para controlar el riego de forma local.

CONCLUSIONES

Teniendo resultados concretos, debidamente analizados e interpretados, se concluye que existe la necesidad de diseñar e implementar la automatización de un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado que mejore el tiempo de trabajo y también el ahorro del recurso hídrico. Por lo tanto esta interpelación coincide con lo propuesto en la hipótesis de nuestro trabajo de investigación en el cual se proponía integrar un sistema multiplataforma de control y monitoreo de riego tecnificado para el distrito de los Palos en el año 2017 y como primera deducción podemos sustentar que la hipótesis general, queda aceptada.

Por consecuente teniendo en estadística las hipótesis específicas llegamos a las siguientes conclusiones específicas.

1. Con la actual Tesis se logró un planteamiento correcto diseño de un sistema de riego automatizado apoyado con la tecnología arduino. Por lo cual se corrobora que existen métodos modernos que se puedan utilizar para determinar el ahorro de agua en los sistemas de riego.
2. Se utilizó Arduino, para complementar el control para el recurso hídrico, así como también monitorar posibles fallas.
3. Con el diseño del sistema de riego se llegó a minimizar el tiempo de trabajo y el ahorro de agua.
4. En cuanto a la hipótesis general se logra identificar que teniendo en cuenta indicadores de nuestro sistema de variables tales como la frecuencia de riego, volumen y suministro de agua, se logró una mayor producción de cultivo, así mismo captar a capacidad de retención de humedad del suelo sobre el área con cultivo. Por consecuente, nos damos cuenta que existen métodos para controlar el riego de forma local.
5. En cuanto a la metodología se logró trabajar bajo dos esquemas, uno de control y otro experimental para que dándole énfasis a la programación se logre una mayor producción.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere mantener los equipos electrónicos que se usaron debidamente protegidos para evitar así riesgo de corriente eléctrica.
2. Se recomienda formular planes de contingencia para la optimización de riego tecnificado.
3. Se recomienda tener en cuenta las siguientes variables como: tipo de suelo, textura del suelo, capacidad de retención de humedad, área del terreno, conducción y distribución
4. Se recomienda utilizar constantemente el software para poder comprobar el rendimiento de los cultivos plantados.
5. Se recomienda el uso del agua de manera adecuada para el tiempo de riego de cultivos, lo cual evitaría situaciones incómodas sobre el área sobre regada.
6. Se recomienda utilizar métodos similares que apoyen a comparar el control y el diseño experimental para obtener diferentes puntos de vista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguelo Dueñas, R. (2005). *Automatización de Sistema de Riego para el Cultivo de Flores tipo Exportación*. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis90.pdf>
- Ambyssoft. (2015). *Scott Ambler + Associates*. Obtenido de The Agile Unified Process (AUP): <http://www.ambyssoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Cardenas Lailhacar, B., Dukes, M., & Miller, G. (2008). Sensor-based automation of irrigation on bermudagrass, during wet weather conditions. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 134, 120–128.
- Diaz Nassi, C., & Pretel Sanchez, E. (2014). *Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del Sector La Arenita, Distrito Paján-Chicama*. Obtenido de Privada Antenor Orrego, Trujillo: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/685/1/DIAZ_CARLOS_DISE%C3%91O_HIDRAULICO_AGRON%C3%93MICO.pdf
- FAO. (1997). *Small-scale irrigation for arid zones*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/w3094e/w3094e00.htm#TopOfPage>
- Guzmán Ramírez, J. (2011). *Riego de Precisión y su Aplicación en una Máquina de Riego de Avance Frontal*. Obtenido de Universidad Autónoma Chapingo, Mexico: <http://dima.chapingo.mx/contenido/tesis2011/tesisGuzmanRamirez.pdf>
- Lafuente Cevallos, V. (2012). *Implementación de una aplicación para pedidos, servicio al cliente y control de producción para fábricas de calzado*. Quito: EPN. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8538>
- Leffingwell, D. (2011). *Agile Software Requirements: Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise*.
- Marín Alvarado, A. V. (1996). *Diseño e Implementación de Riego Tecnificado en un Huerto de Paltos y Cítricos en la Localidad de Mallarauco*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Chile: http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/M-N-O/MarinAlejandra1996.pdf
- Martinez B., A. (1981). Proyecto de implementación de sistemas de riego tecnificados en la Estación Experimental La Palma, Quillota. Quillota, Quillota, Chile: Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía.
- Merchán, Ó. D. (2006). *Hardware y Software Domótico*. Medellín. Obtenido de http://cesarasilva.com/index_archivos/tesishardwareyssoftwaredomotico.pdf
- Prasad, R. N., Viswanathan, S., Devi, J. R., Nayak, V., Swetha, V., Archana, B., & Rajkumar, J. (2008). Preliminary phytochemical screening and antimicrobial activity of *Samanea saman*. *J Med Plants Res.*, 2(10), 268–270. Obtenido de *J Med Plants Res.*,
- Rojas Pérez, M. I. (2015). *Sistema electrónico para el monitoreo y control de cultivos utilizando tecnología inalámbrica en la Comunidad La Unión del Cantón Quero mediante software libre*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10589>
- Romero, R. M. (Setiembre de 2012). *Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información de apoyo a la gestión educativa en centros de educación especial*. Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA

- DEL PERÚ - FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1562>
- Tami Moreno, W. C., & Torres Salcedo, O. M. (2014). *Prototipo Sistema de Monitoreo para el Encalado en el Proceso Panelero*. Obtenido de <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/prototipo-sistema-de-monitoreo-para-el-encalado-en-el-proceso-panelero.pdf>
- Ubilla Bravo, G., Mombiela Garrido, M., & Sepúlveda Miranda, N. (2014). *Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2012, Región Metropolitana de Santiago*. Obtenido de ResearchGate: http://www.researchgate.net/profile/Gerardo_Ubilla-Bravo/publication/265607313_Estrategia_Regional_de_Development_2012-2021._Regin_Metropolitana_de_Santiago/links/5416a82a0cf2bb7347db61ce.pdf
- VÁSCONEZ CUSCO, J. C., & CHAMBA TENEMAZA, F. D. (2013). *Diseño e implementación de un sistema de riego automatizado y controlado de forma inalámbrica para una finca ubicada en el sector popular de Balerio Estacio*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana .

ANEXO 01

ENCUESTA

Elija la opción que mejor refleje tu punto de vista, esta vez indica tu nivel de satisfacción o insatisfacción.

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

Variable independiente: Sistema Multiplataforma de Control y Monitoreo

A. Control							Comentarios (*)
<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Ph - Salinidad 							
1) El sistema actual tiene una eficiente organización.		1	2	3	4	5	
2) Con el sistema actual se evita que las plantas se deshidraten a causa, de que no se riegan de una manera adecuada las plantas?		1	2	3	4	5	
3) El sistema puede ser operado también por la noche y la pérdida de agua por evaporación está por lo tanto minimizada		1	2	3	4	5	
B. Monitoreo							Comentarios (*)
<ul style="list-style-type: none"> - Remoto - Tiempo - Espacio - Volumen 							
4) Existe un riego uniforme con el sistema actual.		1	2	3	4	5	
5) El tiempo de trabajo durante el riego es adecuado.		1	2	3	4	5	
6) El rendimiento de plantas con el sistema de riego actual es apropiado.		1	2	3	4	5	
7) El sistema de riego actual administra y valora el tiempo y mano de obra.		1	2	3	4	5	
C. Interfaz							Comentarios (*)
<ul style="list-style-type: none"> - Adaptable - Visual - Autodidáctico 							
8) El rendimiento es acorde al pedido del cliente.		1	2	3	4	5	

9) Las herramientas actuales son apropiadas para el riego.	1	2	3	4	5	
10) Estoy conforme con el sistema de riego manual.	1	2	3	4	5	
11) Las válvulas de apertura o cierre mediante los procedimientos mecánicos son sencillas de operarlas.	1	2	3	4	5	
12) La frecuencia de los procesos de riego y fertigación son óptimos.	1	2	3	4	5	
13) El sistema actual accede mediante software desde otro dispositivo, como: Tablet, laptop o Celular.	1	2	3	4	5	

Variable dependiente: Sistema de riego tecnificado

A. La utilización del agua y el ahorro - Racionalización						Comentarios (*)
1) Los costos son fijos en el uso del sistema actual.	1	2	3	4	5	
2) Tiene alcance económico para sustentar el sistema actual.	1	2	3	4	5	
3) Con el sistema tradicional de riego gasta el mínimo en el uso del agua al momento de regar.	1	2	3	4	5	
4) El sistema tradicional cobertura la totalidad del área de sembrío.	1	2	3	4	5	
5) El sistema actual de riego elimina la escasez de agua en las plantas.	1	2	3	4	5	
6) El uso de agua en el sistema actual presenta una mayor eficiencia en el uso de agua y fertilizantes	1	2	3	4	5	

B. Interacción humana • Mano de obra						Comentarios (*)
7) El personal maneja de manera óptima el sistema manual.	1	2	3	4	5	
8) Invierte poco tiempo al regar manualmente sus plantas.	1	2	3	4	5	
9) El sistema mecánico de válvulas es sencillo de manipular.	1	2	3	4	5	

C. Consumo de energía - Energía Solar o Eléctrica						Comentarios (*)
10) El sistema actual utiliza energía solar o eléctrica.	1	2	3	4	5	
11) El proceso de irrigación se inicia y se detiene exactamente cuando sea necesario, optimizando de esta manera los requerimientos de energía	1	2	3	4	5	

D. Confiabilidad						Comentarios (*)	
- Exactitud en datos							
12)	El sistema mecánico prevé deficiencias en las plantas por falta de agua.	1	2	3	4	5	
13)	El sistema actual de regadío es confiable.	1	2	3	4	5	



**ANEXO 02. MANUAL DE
USUARIO**

PROPÓSITO

El objetivo del presente manual es mostrar los datos técnicos en cuanto al sistema multiplataforma de control y monitoreo para el Distrito de los Palos, para facilitar la modificación o actualización de el mismo en caso de que así sea necesario, o bien para el mantenimiento posterior del mismo con el fin de que analistas, programadores puedan leerlo e interpretarlo.

1. **Ingreso al sistema: El sistema estará validado por un usuario y contraseña, el cual podrá realizar mantenimientos del mismo, cada contraseña generada por un nuevo usuario estará encriptada, para así tener mayor seguridad.**



2. **Se mostrará una pantalla principal para poder interactuar con el sistema, en el cual se visualizará la información del usuario, Módulos de Mantenimiento y Configuración de Usuario.**



3. **En esta pantalla se Muestra el Módulo de Usuarios. En el cual se podrá hacer un mantenimiento, como insertar, modificar, guardar y Eliminar.**



Como primera parte dentro de la estructura del módulo tendremos datos como:

- **Username:** Vendría ser el nombre de usuario para ingresar al sistema
- **La contraseña con la que se iniciará sesión en el sistema.**
- **Nombres y Apellidos** con el que se van a registrar en el sistema

Usuarios

Username:

Contraseña:

Nombre:

Apellidos:

Cancelar
Guardar

Usuario	Nombres	Apellidos	Operaciones
usuario	juan	peres	Modificar Eliminar

➔ Por consiguiente, se mostrarán los datos ingresados en una tabla, la cual detalla la información ingresada por el usuario.

4. Pasaremos ahora a explicar el Módulo de Información del Sensor mostrando la gráfica de los sensores indicando los valores que se han recibido.

- Para lo cual muestra los campos de Código del Sensor, así como su valor

Mantenimiento

Información del sensor

Información del sensor	
Código del sensor	Valor
2	0



5. Módulo de Mantenimiento de Sensores

Mantenimiento

Información del sensor

Sensores

- Se ingresará la ubicación del sensor para poder ser identificado, así como también se ingresará una observación la cual indicará el tipo de planta con la que se va a trabajar.

Sensores

Ubicación del sensor:

Observaciones:

Cancelar
Guardar

- Seguidamente mostrará los valores ingresados en una grilla, a la cual se podrán hacer los mantenimientos respectivos.

Código	Ubicación	Observación	Operaciones
1	parcela01	uno	Modificar Eliminar
2	2	plantio de guanabana	Modificar Eliminar

6. Módulo de Programación de Sensores.

Mantenimiento
Información del sensor
Sensores
Programación de tareas

- Este tendrá campos como código de sensor que previamente ya han tenido que ingresar, indicando a la parcela que pertenece.
- También estará definido por Dos valores, los cuales serán abrir y cerrar los cuales se detallarán a continuación:
- Valor para Abrir: Denominado así para poder dar la orden de abrir la electro válvula para el paso de agua.
- Valor para Cerrar: Denominado así para poder dar la orden de cerrar la electro válvula cuando ya el terreno se encuentre húmedo.

Programación de tareas

Código del sensor:

Valor para abrir:

Valor para cerrar:

Código de la válvula:

- El sistema podrá mostrar los valores que se hayan registrado para que se realice la tarea indicando el código de operación, código de sensor, código de válvula y sus valores para que abrir y cerrar el paso de agua.

Código de operación	Código de sensor	Código de válvula	Ubicación de la válvula	Abrir	Cerrar	Operaciones
2	2	2	2	620	220	<input type="button" value="Cancelar"/>

7. Módulo de válvulas

Mantenimiento
Información del sensor
Sensores
Programación de tareas
Válvulas

- En este módulo se podrá registrar la ubicación de la valvula y añadirle una observación para poder ubicar a que tipo de planta es que se le ha impuesto dicha valvula.

Válvulas

Ubicación de la válvula:

Observaciones:

- De igual forma se mostrarán los datos ingresados en una tabla a la cual se podrá realizar el mantenimiento respectivo

Código	Ubicación	Observación	Observación
1	valvula1	1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	2	plantio de guanabana	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

ANEXO 3. DICCIONARIO DE DATOS

Tabla Programar Sensor		
IdOperaciónProgramarSensor	BIGINT(20)	Identificador de la tarea programada para el sensor
IdSensorProgramarSensor	SMALLINT (5)	Identificador del Sensor
ValorAbrirSensor	SMALLINT (5)	Valor que se asigna al sensor para poder abrir la electroválvula para suministrar el flujo de agua.
ValorCerrarSensor	SMALLINT (5)	Valor que se asigna al sensor para poder cerrar la electroválvula y que termine el suministro agua.

Tabla Usuario		
usuario	VARCHAR (50)	Nombre de Usuario
Clave	VARCHAR (50)	Clave del usuario
Nombres	VARCHAR (50)	Nombres del Usuario
Apellidos	VARCHAR (50)	Apellidos del Usuario
inserta	TIMESTAMP	Insertar Nuevo Usuario
Modifica	TIMESTAMP	Acción de Modificar sobre los Datos de usuario
Estado	BOOLEAN	Muestra si el estado del usuario es Activo o Inactivo en la Base de Datos

Tabla Sensor		
IdSensor	SMALLINT (5)	Identificador del Sensor
UbicaciónSensor	VARCHAR (100)	Ubicación que se registra para el sensor(tipo de planta)
Inserta	TIMESTAMP	Insertar valores para que inicie el sensor
Modifica	TIMESTAMP	Modificar valores según el tipo de planta
ObservacionSensor	VARCHAR (200)	Este campo indica el lugar donde se ubica el sensor
Estado	BOOLEAN	Muestra si el estado del sensor esta operando

Tabla Válvula		
IdValvula	SMALLINT (5)	Identificador de la Válvula
UbicacionValvula	VARCHAR (50)	Ubicación de la Válvula
Inserta	TIMESTAMP	Insertar valores de la válvula
Modifica	TIMESTAMP	Apellidos del Usuario
ObservacionValvula	VARCHAR (200)	Modificar valores de la válvula
Estado	BOOLEAN	Muestra si el estado de la válvula es Activo o Inactivo en la Base de Datos

Tabla ValorSensor		
IdSensor	SMALLINT (5)	Identificador del valor del sensor
Valor	INTEGER(4)	Valores que son asignados para los sensores