



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA
UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN COMERCIAL, ADMINISTRACIÓN Y
CIENCIAS**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

TEMA:

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA AUTOMATIZAR EL
RIEGO DE LOS JARDINES**

Autor:

Juan José Salazar Muñoz

Tutor:

Ing. Walter German Criollo Portilla

Guayaquil, Ecuador

2017

DEDICATORIA

A mis padres, Gina Muñoz y Wilson Salazar quienes me enseñaron a perseverar y lograr mis objetivos, que con mucho amor me han demostrado lo importante que es cumplir con nuestras metas.

A mi esposa Guisella Desiderio y mi hija Danna que con mucho esfuerzo y comprensión de una u otra manera han sido mi pilar para conseguir esta meta.

A mis queridos familiares, quienes me han ayudado económicamente y moralmente.

Juan José Salazar Muñoz

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios porque ha sido mi guía, me ha permitido seguir día a día en cuanto he concluido esta carrera.

A mi familia quienes me apoyaran constantemente.

Mis consideraciones al Instituto Tecnológico Bolivariano.

Al distinguido Sr. Rector. Ing. Roberto Tolosano Benítez PhD.

Al Director por brindarme su apoyo incondicionalmente.

A los Docentes del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano, quienes estuvieron forjando mi aprendizaje.

Al tutor, Ing. Walter Criollo quien colaboró en todo momento al proceso de titulación.

Juan José Salazar Muñoz



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA

TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMA

Proyecto previo de la obtención del título de: Tecnólogo en Análisis de Sistema.

TEMA DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA AUTOMATIZAR EL RIEGO DE LOS JARDINES

Autor: Salazar Muñoz Juan José
Tutor: Ing. Walter German Criollo Portilla

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la etapa Ópalo de la Urbanización la Joya, ubicada en la Parroquia Daule, durante el período 2016-2017. El problema se presentó debido a que la administración desconoce las ventajas de introducir microcontroladores como “arduino” para mejorar las condiciones actuales de las áreas verdes de esta etapa y el control de los recursos hídricos, y económicos. El diseño metodológico se basó en el paradigma cualitativo que permite analizar la problemática de manera profunda y cuantitativa porque procesó la información en datos estadísticos y porcentuales del fenómeno de estudio. Los tipos de métodos utilizados fueron descriptivos e explicativos, para exponer las causas y efectos de la problemática. Tanto la población como la muestra fueron representadas por 1 gerentes, 14 trabajadores y 29 habitantes. De allí que los resultados de la encuesta aplicada se obtuvo que el 86% está de acuerdo en que el diseño de un sistema automatizado de acuerdo al cumplimiento de las necesidades detectadas, permitirá al personal encargado de la jardinería mejorar el mantenimiento de las áreas verdes, reduciendo el costo de agua, además la optimización de todos los recursos que participan en este accionar.

Palabras claves:

Diseño

Aplicación

Automatización

Riesgo de jardines



**HIGHER TECHNOLOGICAL INSTITUTE
BOLIVARIAN TECHNOLOGY**

TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMA

Project prior to obtaining the title: System Analysis Technologist.

THEME

DESIGN OF AN APPLICATION TO AUTOMATE THE IRRIGATION OF THE GARDENS

Author: Salazar Muñoz Juan José

Tutor: Ing. Walter German Criollo Portilla

ABSTRACT

The research was developed at the Ópalo stage of La Joya urbanization, located in the parish of Daule, during the period 2016-2017. The problem arose because the administration does not know the advantages of introducing microcontrollers as "Arduino" to improve the current conditions of the green areas of this stage and the control of water resources, and economic. The methodological design was based on the qualitative paradigm that allows analyzing the problematic in a profound and quantitative way because it processed the information in statistical and percentage data of the phenomenon of study. The types of methods used were descriptive and explanatory, to expose the causes and effects of the problem. Both the population and the sample were represented by 1 managers, 14 workers and 29 inhabitants. Hence the results of the applied survey were obtained that 86% agree that the design of an automated system according to the fulfillment of the needs detected, will allow the staff in charge of gardening improve the maintenance of the Green areas, reducing the cost of water, plus the optimization of all the resources involved in this action.

Keywords:

Design

Application

Automation

Risk of gardens

ÍNDICE GENERAL

Contenido

CARÁTULA.....	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	IV
CLÁUSULA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN.....	VI
CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE URKUND	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT.....	XI
ÍNDICE GENERAL.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVII
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Ubicación del problema en un contexto	2
1.2. Situación conflicto	3
1.3. Delimitación del problema.....	4
1.4. Causas.....	5
1.5. Formulación del problema de investigación	5
1.5.1. Variables de la investigación	5
1.6. Evaluación del problema.....	6
1.7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	7
1.7.1. Objetivo general.....	7
1.7.2. Objetivos específicos	7
1.8. JUSTIFICACIÓN.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.1.	Antecedentes históricos	9
2.1.1.	Breve historia de la programación	10
2.2.	Domótica.....	11
2.2.1.	Diferentes tipos de ubicación	14
2.2.2.	Aspectos de la domótica en sistemas de riego.....	15
2.3.	Aspectos importantes del Sistema de Riego.....	18
2.4.	Arduino.....	19
2.4.1.	Definición del sistema Arduino.....	19
2.4.2.	Arduino y la importancia en su uso.....	20
2.4.3.	Tipos de Arduino.....	22
2.5.	Características de la placa Arduino.....	25
2.5.1.	Alimentación	25
2.5.2.	Entradas y salidas	26
2.5.3.	Chip ATmega16u2.....	26
2.5.4.	Hardware	26
2.6.	Fundamentación Legal.....	27
2.6.1.	ASPECTOS LEGALES	27
2.6.2.	Obligaciones Tributarias	28
2.6.3.	Obligaciones comerciales.....	29
2.6.4.	Definiciones conceptuales	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.	Enfoque de investigación	31
3.2.	Tipos de Investigación	31
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3.1	Población	32
3.3.2	Muestreo no probabilístico.....	32
3.3.3	Muestra	33

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.4.1 TÉCNICAS.....	36
3.4.2 La Encuesta	36
3.4.3 Instrumento	36
3.5 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.5.1 MÉTODO TEÓRICO	37
3.5.1.2 Método Inductivo-deductivo	37
3.5.2.1 Método exploratorio	37
3.5.2.2 Métodos Estadísticos-Matemáticos	38

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.2 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	51
4.3 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL SOFTWARE	51
4.4 Fundamentación	51
4.5 Justificación	51
4.6.1 Objetivos generales	52
4.6.2 Objetivos específicos	52
4.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	53
4.7.1 Administrativo	53
4.7.2 Financiera	53
4.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	53
4.8.1 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO.....	59
4.8.2 Beneficios del diseño del proyecto.....	59
4.9 PRESUPUESTOS COSTOS	60
4.9.1 COSTO DE DESARROLLO DEL SISTEMA	60
4.9.2 DISEÑO	62
4.9.4 PASOS DE PROGRAMACIÓN.....	65
4.9.5 ACOPLAMIENTO DEL PROGRAMA A LA TARJETA	66
4.9.6 PUESTA EN PRODUCCIÓN	68
4.9.7 PASOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 3 MESES	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69

Conclusiones	69
Recomendaciones	69
BIBLIOGRAFÍA.....	70
Anexos.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población	32
Tabla 2. Muestra	33
Tabla 3. Proceso.....	39
Tabla 4. Recursos hídricos	40
Tabla 4. Alícuotas	41
Tabla 5. Procesos de control	42
Tabla 7. Atención del personal.....	43
Tabla 8. Satisfacción.....	44
Tabla 9. Sistema automatizado.....	45
Tabla 10. Conocimiento del sistema automatizado.....	46
Tabla 11. Control de actividades.....	47
Tabla 12. Realiza ajustes de gastos	48
Tabla 13. Quejas y llamados de atención	49
Tabla 14. Implementación de arduino.....	50
Tabla 15. Costo de instalación.....	53
Tabla 16. Plan de ejecución.....	54
Tabla 17. Diagrama de Gantt.....	55
Tabla 18. Hardware	59
Tabla 19. Software.....	59
Tabla 20. Costo Total del proyecto	60
Tabla 21. Desarrollo del sistema.....	60
Tabla 22. Costo.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proceso	39
Gráfico 2. Recursos hídricos.....	40
Gráfico 3. Alícuotas.....	41
Gráfico 4. Procesos de control.....	42
Gráfico 5. Atención del personal	43
Gráfico 6. Satisfacción	44
Gráfico 7. Sistema automatizado	45
Gráfico 8. Conocimiento del sistema automatizado	46
Gráfico 9. Control de actividades	47
Gráfico 10. Realiza ajustes de gastos.....	48
Gráfico 11. Quejas y llamados de atención	49
Gráfico 12. Quejas y llamados de atención	50

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Actualmente el avance de la electrónica basa su efectividad en el diseño y aplicación de sistemas de control automatizados, que garantizan la ejecución de funciones, estandariza procesos, cumple con la programación y control de actividades de riego en los jardines de instituciones o condominio, que facilita la efectividad de toda acción.

Desde de la inserción en el manejo de medios de información: voz, datos, internet, comunicación inalámbrico, ha tenido gran aceptación en el contexto por el auge tecnológico que amplía la necesidad de implicación de medios que se enlaza entre diferentes dispositivos como: sistemas domóticos que funcionan mediante bluetooth, infrarrojos, radio frecuencia, wifi, entre otros, con el objetivo de emprender acciones sustentables que favorezcan la condición de vida de la población.

Las razones por la que muchos de los habitantes prefieren habitar en las urbanizaciones se debe a un sinnúmero de requerimientos como: seguridad, confort, áreas verdes, utilización de sistemas tecnológicos que pretende ofrecer bienestar a sus residentes entre otros. Por ende la administración debe efectuar diferentes acciones para suplir las necesidades solicitadas, entre las que se menciona: destinar recursos para el cumplimiento de las acciones planificadas, invertir en recurso tecnológico destinado al riego a las zonas verdes del lugar, controlar y supervisar que todas las actividades se efectúen con eficiencia y calidad.

Gracias a la aplicación de sistemas automatizados, que se encuentran al alcance, surge la idea del control de riego usando la domótica, para facilitar y permitir la labor humana, la optimización de recursos, y sobre todo contribuir a un ambiente saludable en el mantenimiento de los jardines y la disminución del recurso hídrico y energético.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Ubicación del problema en un contexto

En la actualidad, el uso de la Domótica, trae consigo grandes beneficios en los hogares e industrias, por el manejo efectivo de las actividades cotidianas, de acuerdo con estos parámetros, permite crear aplicaciones acorde a las necesidades de la población en general.

La automatización, no se vuelve un concepto aislado en los países Latinoamericanos, dada la masificación del uso de la tecnología para satisfacer necesidades del ser humano. Se ha desarrollado su aplicación en organismos primarios y secundarios: centros educativos, de salud, domicilios, centros comerciales entre otros, donde se pretende generar confort en todas las instalaciones.

Los sistemas tecnológicos son utilizados para satisfacer cuatros aspectos importantes:

- La seguridad,
- La optimización energética y potable,
- El confort y,
- La comunicación entre los actores esenciales.

Sin embargo, la implementación de este tipo de sistemas, no se ha visto masificados en Ecuador, es poco usual que las urbanizaciones o domicilios, usen este tipo de dispositivo para automatizar el proceso de riego en los jardines, los efectos de la falta de implicación de instrumentos

como “arduino”, destinado a generar comodidad y seguridad del responsable del cuidado de los jardines provoca: descontento, e insatisfacción de los habitantes de la muestra de estudio y el consumo excesivo de recursos hídricos y eléctricos.

Por ende es indispensable, que se aplique este sistema que permite el envío de datos y notificaciones vía bluetooth: nivel de agua del depósito, nivel de humedad, momento del comienzo y fin del riego, además del cuidado vegetativo, cuidados del recurso hídrico, eficiencia del personal, y menor costo para la administración de la Urbanización.

1.2. Situación conflicto

La problemática se desarrolla en la Urbanización la Joya, ubicada en la parroquia la Aurora en Daule, habitan un aproximado de 22.000 personas, en las diferentes etapas que la integran. Además supera en tamaño poblacional a los cantones Bucay, Isidro Ayora, Marcelino Maridueña, Palestina, Lomas de Sargentillo y Nobol.

De acuerdo a la evidencia práctica en una de las etapas “Ópalo” de la urbanización la Joya, se observa falta de supervisión y control al personal encargado, ya que no efectúan eficientemente el proceso de mantenimiento de las áreas verdes, existe un desmedido gasto de agua evidenciado en la planilla de servicio potable, en consecuencia la administración debe ser ajustes en el pago mensual del personal y en el incremento del valor de las alcúotas, que deben ser canceladas por los residentes.

La administración desconoce las ventajas de introducir microcontroladores como “arduino” para mejorar las condiciones actuales de las áreas verdes de esta etapa que se encuentra en mal estado, y el control de los recursos hídricos, y económicos. Además de cumplir con las

expectativas de los habitantes, que desean respirar aire puro, alejados de la toxicidad del humo generado por los automotores de la ciudad y las fábricas, por ello manifiestan su malestar, e insatisfacción por no contar con áreas verdes lo suficientemente cuidadas, por falta del control en el riego que no provee el personal de mantenimiento y los altos costos generados de este servicio.

De allí que para garantizar un manejo eficiente en las actividades de riego de las áreas verdes en la etapa Ópalo de esta urbanización, se debe implementar sistemas automáticos, que permitan optimizar las funciones del talento humano, reducir los altos costos derivados de materiales, capacitación del personal contratado. Asimismo se evitará desperdicios de agua, mejorará la salud del jardín, y son económicos.

Desde esta perspectiva, es imprescindible que la administración, consideren la alternativa de implementar “sistemas de control autónomo”, que se caracterizan por su infraestructura de open-hardware, de fácil acceso y pequeño tamaño, además del bajo costo que representa en el mercado, estos microcontroladores se constituyen en el instrumento principal para ejercer efectivamente procesos y tareas sin ningún tipo de licencia, facilitando la labor del talento humano.

1.3. Delimitación del problema

El problema se delimita de la siguiente manera:

- Campo:** Domótica.
Área: Automatización de procesos de riego.
Aspecto: Control de riego de jardines para ahorro de costos.
Tema: Diseño de una aplicación para automatizar el riego de los jardines.

Propuesta: Diseño de aplicación automatizada para el control de riego mediante lenguaje Arduino, período 2016-2017.

Delimitación espacial: La investigación se realizará en la urbanización la Joya ubicada en la parroquia Aurora, en Daule, Provincia del Guayas.

Delimitación temporal: Se llevará a cabo en el período 2016 -2017.

1.4. Causas

Entre las causas que motiva el problema se mencionan las siguientes:

- Desconocimiento de la administración de sistemas automatizados de riego.
- Carencia de un sistema automático de riego.
- Falta de gestión de recursos por parte de la gerencia de la Urbanización.
- Gasto excesivo del recurso hídrico y energético.
- Falta de control del personal de mantenimiento.
- Falta de control de los recursos financieros.
- Descuido estético de los jardines de la ciudadela.

1.5. Formulación del problema de investigación

¿Cómo influye el diseño de una aplicación automatizada de riego para mejorar el control de los recursos humano, económico y vegetativo en la etapa Ópalo, urbanización la Joya, periodo 2016-2017?

1.5.1. Variables de la investigación

Variable independiente: Automatización del riego de los jardines.

Variable dependiente: Control de recursos.

1.6. Evaluación del problema

Este proyecto se realiza de acuerdo a los siguientes aspectos generales de evaluación:

Delimitado:

El proyecto se desarrollará en la Provincia del Guayas en la etapa Ópalo, urbanización “La Joya”.

Claro:

No existe un sistema automatizado de riego de jardines aplicado a urbanizaciones privadas.

Evidente:

La ausencia de un sistema automatizado de riego, aumenta los costos por planillas de luz y agua, a causa del uso indiscriminado del recurso hídrico, altos costos de alícuotas por mantenimiento y la falta de control del trabajo del recurso humano.

Relevante:

Este proyecto es diseñado con el propósito de optimizar recursos: agua, dinero, tiempo en la ejecución de los procesos y la aplicación de la domótica en el área de jardinería.

Original:

Para una microempresa que ha llevado todos los procesos de forma manual, el diseñar un sistema automatizado es algo novedoso que va a coadyuvar la función del recurso humano.

Factible:

Se considera un proyecto viable puesto que la administración cuenta con los recursos necesarios para su implementación, además este sistema

automatizado permitirá optimizar los gastos generados de un proceso manual, y promete cumplir con las expectativas expuestas.

1.7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.7.1. Objetivo general

Automatizar el riego mediante un micro controlador arduino para optimizar los recursos: humano, económico y vegetativo de la etapa Ópalo, urbanización La Joya, periodo 2016-2017.

1.7.2. Objetivos específicos

- Fundamentar los aspectos teóricos de la importancia del microcontrolador arduino en el proceso de riego de los jardines.
- Diagnosticar el proceso actual del riego de los jardines en la etapa Ópalo de la urbanización la Joya.
- Proponer el diseño de un prototipo de sistema de riego mediante la aplicación de un microcontrolador arduino.

1.8. JUSTIFICACIÓN

El trabajo tiene por conveniencia, proponer el diseño de un sistema automatizado con tecnología domótica e inteligencia arduino, que permita mejorar el control de los gastos y la eficiencia del personal encargado del cuidado de las áreas verdes. En la actualidad son muchas de las organizaciones que están utilizando este sistema, con el fin de obtener mayores beneficios como: simplificar las actividades del personal, ahorrar tiempo, costos y maximizar la eficiencia.

El proyecto tiene relevancia social, y alcance transcendental, porque se cumplirán las expectativas de los habitantes de la urbanización, al disminuir los valores de las alcuotas generadas por los altos rubros de consumo energético e hídrico, además de disfrutar de un sector ambientado, aire puro que deviene del adecuado cuidado del organismo

vegetativo. Asimismo la implicación de la gerencia por mejorar la gestión del talento humano y recursos, ya que las funciones y actividades de mantenimiento serán más eficientes y productivas.

La implicación práctica del problema se basa en la implementación de un sistema automatizado que permitirá el ahorro económico, energético, hídrico, tiempo y trabajo, porque se ajusta a programaciones que controla el riego en un tiempo determinado y en cantidades exactas. La utilidad metodológica, se establece desde el enfoque cuantitativo que permite identificar mediante estadísticas la realidad del problema. Desde la perspectiva cualitativa, se profundiza el objeto de estudio, a través de las interpretaciones del autor, observación y análisis sobre las evidencias.

El valor teórico, se fundamenta por la revisión documental-bibliográfica, que respalda las investigaciones de autores: libros, artículos científicos, informes, entre otros a cerca de las variables de estudio. De esta manera se puede comprender la problemática, y exponer la propuesta de solución.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes históricos

Según (Durango, A; Arias, A & Gracia, J, 2016), el padre de los primeros lenguajes de programación fue el Matemático Charles Babbage en el siglo XIX que aplicó el método analítico que aplican actualmente los ordenadores, y los programas eran realizados por Ada que lo hacía con Tarjetas perforadas que simbolizaban un encendido y apagado y la combinación de perforaciones era un comando específico para la computadora Analítica de Babbage.

Babbage deseaba con su máquina hacer cálculos de 20 dígitos, y aunque no se concretó, sirvió de para ordenadores actuales. La historia del lenguaje de Programación comienza en los albores del siglo XIX, justo cuando el científico Charles Babbage inventó la máquina analítica. La estructura de esta máquina estaba ideada para que funcione mediante tarjetas lecto perforadas.

Con respecto a este punto el autor de la presente investigación considera que, las tarjetas lecto-perforadas ya existían previamente y eran empleadas en los talleres de telar de Jacquard. Aunque Babbage también tuvo la visión para diseñar programas para esta máquina analítica, por estos grandes trabajos, Babbage es conocido como el precursor o padre de la computadora.

La primera máquina con lenguaje de programación se lo llamó Ada y fue construida por el ejército norteamericano, llamándose así en su honor

(Gortázar, F; Martínez, R & Fresno, V, 2016). En líneas generales, se define al lenguaje de programación como una notación u órdenes que se transmiten a la computadora para que cumpla tareas según necesidades del operador.

2.1.1. Breve historia de la programación

Según el autor, la evolución de la programación se la puede distinguir en cinco generaciones, tales como:

Primera generación.- Esta máquina funciona básicamente con un sistema binario de 2 cifras, como es el cero y el uno. Es cero como apagado y es uno como encendido dentro de un proceso secuencial, tal como es el único lenguaje como las computadoras pueden funcionar en esta era moderna. El autor de la presente investigación considera que cada PC tiene como dijo en líneas anteriores un conjunto ordenado y sistémico de instrucciones para que opere correctamente, al entender perfectamente esas instrucciones, como por ejemplo realizar operaciones de suma, resta, cargar de memoria y finalmente guardar información en la memoria.

Es importante señalar que el tipo de programas escritos en lenguaje máquina que se implementan responden a cada modelo específico del fabricante, es decir que no son estándares para todas las máquinas, sino que cada uno tiene claramente definido el respectivo código de las secuencias de los ceros y de los unos.

Computadoras que responden a la segunda generación.-

Corresponden a los lenguajes ensambladores. Los mismos que consisten en tener un conjunto de reglas nemotécnicas que facilitan a que el proceso de lectura y escritura de los programas se haga más rápida y sencilla. La presencia de estas reglas nemotécnicas está para la tarea de asociación de nombres legibles en cada uno de las instrucciones

existentes en cada máquina. Este tipo de lenguaje aún tiene vigencia y son empleados para la programación de driver destinados a dispositivos o para determinadas partes correspondientes a sistemas operativos.

Máquinas de tercera generación.- Están construidos con un lenguaje llamados C, Fortran o Java. Los mismos que son calificados como lenguajes de alto nivel, en razón de que su construcción no es propiamente cercana al lenguaje de estos aparatos sino que son más asequibles a la lectura de las personas (Gortázar, F; Martínez, R & Fresno, V, 2016). El autor de la presente investigación considera que se los emplea para diseñar grandes sistemas software, tales como los que se aplican en los sistemas de Linux, Windows en diferentes aplicaciones en web, para Facebook, etc.

Máquina de Cuarta Generación.- Corresponde a aquellas PC que contienen un lenguaje destinado a propósitos determinados entre ellos tenemos a: SQL., ABAP o Natural. Su característica esencial es que sirven para resolver problemas muy específicos o concretos. Entre esto tenemos:

- a) Para consultas,
- b) Hacer algunas inserciones o cambios en la respectiva base de datos.

Máquinas de Quinta Generación.- Se las construye para desarrollar inteligencia artificial. Estas PC modernas permiten especificar determinadas restricciones que se hacen conocer al sistema, para resolver problemas en función a las restricciones introducidas.

2.2. Domótica

Según (Santamaría, Rivas, & Vega, 2014) el concepto domótica se refiere “a la utilización y control, encendido, apagado, apertura, cierre y regulación, de aparatos y sistemas de instalaciones eléctricas de forma remota o centralizada” (p. #22). El autor de la presente investigación considera que está determinado por una medición avanzada de la

infraestructura de red eléctrica con un medidor inteligente, el cual cuenta con aparatos inteligentes interconectados existe una tendencia emergente que ayuda a los consumidores a reducir el consumo de energía de la casa mediante la supervisión y el control de los electrodomésticos y la reprogramación de su tiempo de funcionamiento, de acuerdo con la demanda de energía y de suministro.

Para (De Silva, L; Morikama, C & Petra, I, 2012), los términos conceptuales de la automatización, la Domótica, se refiere a una idea interdisciplinaria en la cual confluyen muchas tecnologías en un solo producto tecnológico. El autor de la presente investigación considera que el mismo representa un gran beneficio a todas las familias al aprovecharse de las bondades de este invento contemporáneo, que está conformado por 4 productos importantes como son:

- a) Telecomunicaciones,
- b) Electrónica;
- c) La informática; y,
- d) La electricidad. Todo esto llevará a mejorar la calidad de vida de todas las personas. (Herrera, 2005)

En estos días hablar en términos de domótica es referirse a lo que implica un sistema de control remoto, y con esto, la idea de que las operaciones, de control y funcionamiento de aparatos tecnológicos no sean manuales sino a distancia, con lo que se logra beneficios al usuario muy satisfactorios, pues son los instrumentos o programa que se encargan de ejecutar tareas en su mayor parte y el personal u operador tendrá menor intervención en dichas actividades tenemos como ejemplo para ilustrar lo que se ha dicho aquí, a las viviendas inteligentes, estas construcciones son controladas en todas las funciones que brindan mediante protocolos de comunicación insertas en una PC para dirigir, controlar, prender, apagar, etc.

Sistemas instalados en una vivienda inteligente, como por ejemplo: controlar las actividades de una computadora determinada, los televisores, puertas, de entrada e interiores, la cocina, equipo de sonido, la puerta del garaje, iluminación y apagados de la luz al interior de la casa, la refrigeradora, camas eléctricas, duchas, ventanas, eléctricas, celulares, etc. En esta modalidad, el usuario puede controlar lo que hemos citado cuando se trata de una casa-inteligente desde una computadora, un PCS o un celular.

El autor de la presente investigación considera que el internet también sirve para un control automático de dispositivos, como es el caso de comprar, vender, transferir dineros, diseñar sistemas de vigilancia en sitios de riesgo, ya en el dormitorio, bancos, dormitorios de presidiarios, actividades laborales, climatización, cuidado de niños, etc. y todo gracias a la incorporación de una cámara web que registra imágenes que los transfiere al programa que está en el disco duro de la computadora. Es seguro que con estos adelantos de los equipos de quinta generación se estará promoviendo un mayor bienestar a todas las personas involucradas en un sistema de control automático.

Al colocarse aparatos de quinta generación en una vivienda inteligente, los beneficios para quienes la habitan serán evidentes de manera inmediata y que serán contrastados con aquellas casas que no cuentan con estos adelantos tecnológicos, en que en el primer caso todo será inmediato y eficiente, en cambio, en el segundo caso todo será lento, manual y poco eficiente. Se podrá apreciar entonces, cambios positivos en las viviendas inteligentes en los siguientes aspectos:

- a) Un importante nivel de seguridad en la conservación de las cosas materiales, una mayor protección y control de las personas que ahí residen;

- b) Se podrá apreciar que la comodidad será de primer orden, por cuanto los casos estarán al alcance en el menor tiempo posible, sin que los individuos tengan que abrir y cerrar puertas, prender la televisión, la estufa, la cocina, la bomba de agua, etc. sino que mediante un dispositivo, que puede ser la computadora o un celular se dará la orden para que todo se haga según el que opera la central de mando,
- c) Con este sistema de inteligencia artificial, se producirá un importante ahorro de energía eléctrica, y con esto la planilla de luz será mucho menor a lo que sale teniendo una vivienda tradicional,
- d) Es un factor que favorece la protección al medio ambiente y lo relacionado de beneficios pueden reducirse a un solo, como es el de mejorar la calidad de vida.

El autor de la presente investigación considera que otro componente que existe en las casas inteligentes (también conocido como casas Internet), es que presentan 2 tipos de arquitectura y que son clasificados como básicos en cuanto al sistema de ubicación de cada uno de los dispositivos que pueden instalarse dentro de una vivienda.

2.2.1. Diferentes tipos de ubicación

El desarrollo arquitectónico de las viviendas inteligentes es de una tipología de interconexión tipo estrella. De esta manera, el sistema domótico contiene un dispositivo de control destinado a operar todas las señales de control de los múltiples dispositivos y al mismo tiene estos dispositivos que se encuentran conectados hacia él, de esta forma, si por a, b, c, circunstancia este conjunto central deja de funcionar automáticamente todo el sistema de control se colapsará totalmente. De manera general en este tipo de arquitectura el que hace de elemento central no cuenta con un elemento central redundante.

Para que los sistemas de control automático funcionen correctamente en una vivienda inteligente (Herrera, 2005). El autor de la presente investigación considera que es importante que la arquitectura que se va a implementar se encuentre lo más próximo posible al elemento a controlar, de esta manera el sistema domótico tendrá una mayor flexibilidad y eficacia, garantizando de esta manera que todos los elementos sean controlados a la vez, ahora bien, otro concepto que también deben ser considerados en la arquitectura son los siguientes:

- a) Los dispositivos que serán utilizados como medios para la transmisión.
- b) Con qué velocidad se va a trabajar en cuanto a las comunicaciones, y;
- c) Las características y tipo de protocolos que se empleen.

En base a las arquitecturas que se tomaran en cuenta en su implementación en una vivienda inteligente se mostrará acto seguido las diversas opciones que se podrán optar con los protocolos de comunicaciones. Un protocolo a manera de su entendimiento no es otra cosa que el “idioma” o formato de los diferentes mensajes que debe existir entre todos los elementos encargados de controlar aparatos distribuidos en una casa inteligente. De esta manera se logrará que exista fluidez comunicacional entre todos los sistemas de control, en otras palabras que existe un adecuado entendimiento en el intercambio de comunicaciones.

2.2.2. Aspectos de la domótica en sistemas de riego

Se puede decir que el sistema de automatización para el control de riego es una forma lograr mayor eficiencia y también el uso racional de agua, estos sistemas pueden fijar la duración del riego, la frecuencia y la hora de inicio. Hay algunos controladores especializados con características adicionales, tales como ajustes de retraso por la lluvia, que posee varios programas que permiten diferentes frecuencias de riego para los diferentes tipos de plantas.

El autor de la presente investigación considera que los sistemas de riego pueden supervisarse a través de una conexión de red, mediante los sistemas domóticos destinados al control de riego se logrará que el agua llegue al campo en forma de gotas y de una manera lenta. El autor de la presente investigación considera que de esta manera el líquido vital llegará de manera eficiente a todas las raíces de todas las plantas sembradas en una determinada área agrícola, como también en su superficie. Esta metodología es conocida como riego por goteo.

Los sistemas domóticos de control de riego, tienen diferentes métodos en los cuales se logra la optimización de la aspersion del agua a los cultivos, esto dependiendo del tipo de planta a la que se desee regar, ya que se pueden usar métodos como el de goteo o de aspersion directa a la parte superior del árbol, ramas.

Por los excelentes resultados obtenidos en el método de riego por goteo, su utilización va en continua alza por los dueños de fincas y haciendas. Es evidente que esto es así, por cuanto se obtiene un importante ahorro de dos conceptos:

- a) Ahorro de agua, al no darse un desperdicio del líquido; y,
- b) De igual manera hay un ahorro en cuanto al empleo de fertilizantes.

A nivel de internet, se puede acceder para conocer como muchas personas entendidas y con experiencia en el método de riego por goteo lo ofrecen como un servicio para potenciales clientes, dado sus excelentes resultados en el control del agua y fertilizantes. El método del riego por goteo, reemplaza al tradicional empleo del grifo de agua, que es un sistema de escaso control del líquido y donde las pérdidas innecesarias de este elemento son muy notorias, que se transforman al final del proceso agrícola en pérdidas económicas (Feliz, 2012).

El autor de la investigación considera, que el secreto en cuanto al éxito en el uso del riego por goteo, dependerá si este sistema está perfectamente diseñado, instalado y financiado de ser así no se producirá el problema de la evaporación del agua y el drenaje profundo. Cuando no se tiene la experiencia para la instalación del sistema de riego por goteo, es correcto pedir ayuda con un técnico competente para que el haga la instalación y lo asesore para que a futuro el dueño del precio agrícola lo puede hacer por sí mismo.

Con respecto al sistema domótico del control de riego, este viene con un dispositivo o software que le dará todas las facilidades para controlar todo el sistema instalado desde cualquier punto que se encuentre en el campo agrícola, como también la posibilidad de combinar las distintas aplicaciones que el programa le permite implementar según las necesidades del cliente.

En caso de usarse el método manual de riego, o cualquiera que sea este de aspersión o de goteo, considerando que el diseño y la planificación del mismo sean debidamente concebidos se podrá tener una conservación del agua, pero el factor tiempo de atención y los recursos gastados en la contratación de personal para la atención de las áreas verdes hace que las diferentes características de la domótica nos de la cobertura de poder controlar el flujo del agua, si no también poder considerar lluvias, drenaje del suelo e intensidad en la que el sistema sea accionado.

También se destaca por brindarle un informe detallado del agua que ha gastado y compararla con periodos anteriores de manera de establecer comparaciones respecto a su consumo (Wordpress Bussiness themes, 2011). El autor del trabajo considera que el sistema domótico empleado para las actividades de riego de plantas facilitará las tareas de monitoreo, en el tiempo real mediante la presentación gráfica del desempeño de todos los sensores de control y actuadores visibles desde cualquier punta

donde se halle una conexión con Internet, la misma que dará información detallada, inmediata y precisa mediante la ayuda de dispositivos electrónicos, tales como: la electrónica de potencia, los microcontroladores; y, sistemas de comunicaciones.

2.3. Aspectos importantes del Sistema de Riego

Para realizar la presente investigación fue necesario conocer sobre la existencia o no de trabajos similares o domótica y al riego automatizado en las áreas de jardinería, la misma que dio como resultados que sobre este tema existían muchos trabajos, que sirvieron como referencias para la presente tesis cuyo título es: Diseño de la aplicación para automatizar el riego de los jardines.

(Gil-Albert, 2015) expresa que algunos tipos de riego utilizados en los jardines que se conservan en la actualidad, aunque muchos de ellos han sido reemplazados por sistemas automatizados, entre ellos, el riego a pie, el cual el agua se maneja manualmente, el riego a manta, este se refiere cuando el agua se aplica cubriendo un terreno nivelado, el riego por surcos, cuando el agua se conduce hacia las plantas a lo largo de un surco abierto en el terreno en forma manual o mecánica, también el riego por aspersión el cual se aplica en forma de lluvia sobre el terreno y las plantas.

El autor del trabajo en consonancia con lo que expresa el autor, comenta que los diferentes tipos de riego de tipo manual, han sido reemplazados por sistemas automatizados para mejorar las acciones que han sido efectuadas. Por ende el monitoreo de estas acciones por parte del personal administrativo, serán efectuadas con mayor responsabilidad y control, y favorecerá a la disminución del recurso económico, en que se prevalecerá una adecuada gestión, además de la eficiencia del personal

encargado de mantenimiento, y su efecto en la satisfacción de los habitantes de la urbanización.

2.4. Arduino

2.4.1. Definición del sistema Arduino

El autor menciona a Arduino como una plataforma de prototipos electrónicos, creado en Italia, el que consiste básicamente en una placa microcontrolador con un lenguaje de programación que soporta la entrada y salida de datos y señales (Caicedo, 2014). Es una plataforma de computación física, conectado a sensores y actuadores, que permiten construir sistemas que perciben la realidad y responden con acciones físicas.

La característica de Arduino, consiste en ser una plataforma que contiene prototipos electrónicos de códigos abiertos u open-source, expresados en un hardware y software suficientemente flexibles y que sean de fácil uso (Arduino , 2017). Se los diseña esencialmente para clientes en el área; como también para quienes se dedican a actividades de diseño como son hobby; y, finalmente para quienes están preocupados e interesados en implementar objetos que funcionen en ambientes interactivos.

Con respecto al tema de las placas, estas se las puede colocar o ensamblar a mano o en su defecto pedirles pre-ensamblados a la empresa proveedora de esta herramienta. Con respecto al software, no hay ningún inconveniente en conseguirla, basta con descargarla gratis por internet. En cuanto a los diseños referenciales del hardware (con los archivos CAD), estos se la consiguen gestionando al proveedor de la licencia open-source, y una vez que es instalada en al PC se la puede adaptar según las necesidades.

2.4.2. Arduino y la importancia en su uso

Esta plataforma fue creada para ser un sistema fácil de usar en comparación con otras, lo que hace fácil de implementar para principiantes, permitiendo desarrollar proyectos mucho más rápidos y menos laboriosos (Caicedo, 2014). De acuerdo con el autor esta plataforma es de libre acceso, es decir la gente puede utilizar con libertad para varios proyectos sin coste alguno por los derechos de utilización y es posible que sea distribuido de forma gratuita. Según la página oficial, (Arduino , 2017) menciona que el precio de las placas Arduino en el mercado se los consigue con precios relativamente económicos, en relación a otras placas que son onerosas, como son las plataformas microcontroladoras.

El autor de la presente investigación menciona que entre las versiones Arduino más baratos son aquellas que dan facilidades para ser ensamblados de manera artesanal (a mano) y los Arduino que están pre ensamblados y que se los puede adquirir por menos de cincuenta dólares. Los sistemas operativos Windows, el Macintosh OSX; y, por último el GNU (Linux, son ideales para ejecutar el software de archivo). Casi todos los sistemas microcontroladores se encuentran condicionados a Windows. Cuando se trata de usuarios en calidad de docentes, se cuenta con el entorno de programación Processing, con esta herramienta de los estudiantes podrán aprender con mayor facilidad o programar en aquel entorno contando con el aspecto y la imagen de Arduino.

Aspectos a considerar en el entorno de programación simple o clara.- El diseño de un Software Arduino, está publicitado como una herramienta que cuenta con un código abierto, que está disponible como extensión para técnicas de programación experimentados. Para necesidades de expansión del lenguaje a ser expandido hacerlo con librerías C++, y cuando hay requerimientos de personas sobre aspectos técnicos, debe

hacer un salto a partir de Arduino a la programación que sea en un lenguaje AVR-C en el cuál este conformado. De manera análoga se puede añadir código AVR-C de manera directa a programas Arduino si hay la necesidad para hacerlo.

Entorno de programación simple y clara: El diseño de El Arduino está sustentado en base a microcontroladores tipo ATMEGA8, y ATMEGA168 de Atmel. Todos los planos para los módulos se encuentran publicados con la licencia Creative Commons, el cual permite a que todos los diseñadores que tienen mucha experiencia en circuitos están en libertad de elaborar su propia versión para el módulo, como una iniciativa, hacia la extensión y el mejoramiento. También da facilidades para que usuarios poco experimentados no tengan mayores dificultades en cuanto a la construcción de una versión de la indicada placa del módulo con el objeto de lograr un mayor entendimiento de cómo funciona y cuanto es el ahorro a favor del cliente.

Código abierto y software extensible: El software Arduino está publicado como herramientas de código abierto, disponible para extensión por programadores experimentados. El lenguaje puede ser expandido mediante librerías C++, y la gente que quiera entender los detalles técnicos pueden hacer el salto desde Arduino a la programación en lenguaje AVR C en el cual está basado. De forma similar, puedes añadir código AVR-C directamente en tus programas Arduino si es lo que se necesita.

Código abierto y hardware extensible: El Arduino está basado en microcontroladores ATMEGA8 y ATMEGA168 de Atmel. Los planos para los módulos están publicados bajo licencia Creative Commons, por lo que diseñadores experimentados de circuitos pueden hacer su propia versión del módulo, extendiéndolo y mejorándolo. Incluso usuarios relativamente inexpertos pueden construir la versión de la placa del

módulo para entender cómo funciona y ahorrar dinero.

2.4.3. Tipos de Arduino

Existen muchos tipos de Arduino, que son utilizados dependiendo de qué se quiere hacer, todos ellos con diferentes formas y configuraciones de hardware. El Arduino más utilizado es el Mega Arduino, el cual tiene más puertos de entrada, posibilitando la creación de dispositivos más grandes y más complejos, existe también el Arduino Nano, como el nombre lo dice es una versión abreviada de un Arduino Común, estos son utilizados para la creación de objetos de electrónica más pequeñas (Caicedo, 2014). El Arduino, Lilypad, está diseñado para ser capaz de ser utilizado en la ropa, se puede coser directamente sobre los tejidos.

Según la página (Arduino , 2017), existe Arduino UNO, este sistema es de gama básica, todas las shields, están diseñadas para usarse sobre esta placa, cuenta con 14 pines entrada/salida digitales de las cuales 6 se pueden usar como PWM, además cuenta con 6 entradas analógicas, además cuenta con I2C, SPI, además de un módulo UART.

De acuerdo a la opinión expresada en el libro ARDUINO UNO, los aspectos de este Arduino es de ser de gama básica, en que todas las shields, se encuentran diseñados con el objeto de ser utilizados sobre esta placa. Está construida con 14 pines entrada/salida digitales, en donde lo de ellos se les puede emplear como PWM, adicionalmente ocupa 6 entradas analógicas, I2C, SPI y por último un módulo tipo UART.

En el mercado también puede encontrar un Arduino DUE, el mismo que cuenta con un microcontrolador con capacidad de 32 BITS, dispositivo para 54 entradas/salidas digitales y doce entradas tipo analógicos, dos buses TWI, SPI y cuatro UARTs. El funcionamiento de los módulos es con un voltaje de 3.3 voltios, de ninguna manera hacerlo con 5 voltios, que es

peligroso por cuando se daña la placa. Consta adicionalmente de manera interna dos puertos USB cuya función será controlar los periféricos.

El autor de la presente investigación menciona que al hablar de la plataforma Arduino Leonardo, estamos diciendo que es un Arduino básico que consta de 12 entradas de tipo analógicos y de 20 entradas/salidas de carácter digital. El microcontrolador ATmega32u4 este no está provisto de un controlador adicional para a su vez controlar el respectivo USB. Este tiene algo que la diferencia de los demás, consta de más pines para las interrupciones externas.

Con respecto del Arduino Mega 2560, los datos técnicos son los siguientes: tiene un microcontrolador tipo Atmega 2560, con 54 entradas/salidas digitales, de los cuáles 16 se los puede emplear como PWM, y otros 16 como entradas analógicos; 4 UART, 2 modos PWI y 1 SPI, y, finalmente utiliza 6 interrupciones externas. Este dispositivo es fácilmente compatible para los Shields de Arduino.

El siguiente dispositivo es el Arduino mega ADK; el mismo que presenta las mismas características técnicas y tecnológicas que el mega 2560, salvo con un detalle que lo hace diferente, que este si cuenta con un USB Host, aunque para este proyecto no es muy útil su desempeño.

En la lista o catálogo tenemos al Arduino Micro: Se puede decir que este dispositivo tiene características similares al Leonardo, pero con un detalle que lo hace diferente, como es el parte. Este dispositivo presenta características de compatibilidad con los Shields de Arduino; salvo un detalle que difiere en su similitud, que en este caso solo se lo puede instalar de una manera externa, es decir, que se lo instala aplicando un cableado.

El que sigue en la lista corresponde al Arduino Nano; este dispositivo se lo construye como un microcontrolador tipo AT mega 328 y es parecido al Arduino 1 en muchos aspectos, salvo en dos aspectos que difieren:

- a) Ya en el parte que no son iguales; y,
- b) En la manera de instalarlo al ordenador para efectos de programación. Este aparato es compatible sin ningún problema con la mayoría de los Shields y con el Arduino micro.

A continuación tenemos el Arduino Yun; este aparato consiste en tener un conjunto que funciona de manera independiente o separada pero a la vez de forma complementaria. Presenta características de versatilidad que se asemejan a un Arduino normal. Y en este caso con un ATmega 32u48 que pasa a 16 Mhz, contando con un microprocesador tipo Atheros AR9331.

Este Arduino trabaja sin problemas con un Lilino (es un Linux basado a un OperWrt (OperWert - Yun) que trabaja a 400 Mhz. Se puede decir sin equivocarse que cuenta con características similares a la placa Leonardo. Cuenta con un Ethernet, Slot SD y con Wifi integrado, y es controlado por Lilino. Por las características técnicas de este dispositivo es compatible con todos los Shields, como también está en capacidad de funcionar por separado.

Con respecto al Arduino FIO, la opinión técnica es que funciona a 8 Mhz y con un voltaje de 3.3V, y con 14 pines tanto para la entrada como para la salida con carácter digital (a 6PWM), y de 8 pines para la entrada cuando se trata de analógica; está integrado con un conector para una batería que se complementa con el respectivo módulo de carga, cuenta con un slot destinado a la instalación de un módulo destinado a la comunicación XBEE.

El autor de la presente investigación menciona que adicionalmente cuenta con un UART TTL con sus respectivos aparatos de interrupciones, que darán las facilidades para llevarlo a modo de Sleep, para ahorro de energía. Cuneata este dispositivo adicionalmente con TWI (I2C) y SPI. Este aparato proporciona unas ventajas como son:

- a) En el bajo consumo de energía estando en posición Sleep;
- b) Facilidades que brinda en la programación en la modalidad XBEE, evitando con ella conectarlo físicamente al ordenador.

2.5. Características de la placa Arduino

2.5.1. Alimentación

El voltaje de funcionamiento de la placa Arduino es de 5 V. esta alimentación la podemos obtener de varias maneras, conectando la placa a una fuente externa, tal como un adaptador AC/DC o una pila (Torrente, 2013). Para el primer caso, la placa dispone de un zócalo donde se puede enchufar una clavija de 2,1 milímetros de tipo Jack. Para el segundo los cables salientes de los bornes de la pila se pueden conectar a los pines-hembra.

Puede alimentarse directamente a través del propio cable USB o mediante una fuente de alimentación externa, como puede ser un pequeño transformador o, por ejemplo una pila de 9V. Los límites están entre los 6 y los 12 V. Como única restricción hay que saber que si la placa se alimenta con menos de 7V, la salida del regulador de tensión a 5V puede dar menos que este voltaje y si sobrepasamos los 12V, probablemente dañaremos la placa.

El autor de la presente investigación menciona que la alimentación puede conectarse mediante un conector de 2,1mm con el positivo en el centro o directamente a los pines Vin y GND marcados sobre la placa. Hay que

tener en cuenta que podemos medir el voltaje presente en el jack directamente desde Vin. En el caso de que el Arduino esté siendo alimentado mediante el cable USB, ese voltaje no podrá monitorizarse desde aquí.

2.5.2. Entradas y salidas

Cada uno de los 14 pines digitales se puede usar como entrada o como salida. Funcionan a 5V, cada pin puede suministrar hasta 40 mA. La intensidad máxima de entrada también es de 40 mA. Cada uno de los pines digitales dispone de una resistencia de pull-up interna de entre 20K Ω y 50 K Ω que está desconectada, salvo que nosotros indiquemos lo contrario. Arduino también dispone de 6 pines de entrada analógicos que trasladan las señales a un conversor analógico/digital de 10 bits.

2.5.3. Chip ATmega16u2

La conexión UCB de la placa Arduino, además de servir como alimentación eléctrica, sobre todo es un medio para poder transmitir datos entre nuestro computador y la placa y viceversa.

2.5.4. Hardware

Arduino en su diseño de hardware es una placa electrónica que se puede adquirir ensamblada o construirla directamente porque se encuentran los planos electrónicos y la licencia del producto en el internet.

Las placas han ido evolucionando como su software, al inicio las primeras placas utilizaban un chip FTDI "FT232RL" para comunicarse por puerto USB al computador y un procesador para ser programado, luego se utilizó un microcontrolador especial para cumplir esta función como en el caso de Arduino "uno", que tenían un micro para ser programado y otro para la comunicación, en la actualidad se usa un único microcontrolador que se compromete en llevar a cabo la comunicación y sobre el que también se descargan las instrucciones a ejecutar.

2.6. Fundamentación Legal

Según (SICE, 2016) la ley de propiedad intelectual, el Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley. La propiedad intelectual comprende los derechos de autor y derechos conexos y la propiedad industrial, que abarca, entre otros elementos, los siguientes: Las invenciones; Los dibujos y modelos industriales; Los esquemas de trazado (topografías) de circuitos integrados, las apariencias distintivas de los negocios y establecimientos de comercio.

El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), es el Organismo Administrativo Competente para propiciar, promover, fomentar, prevenir, proteger y defender a nombre del Estado Ecuatoriano, los derechos de propiedad intelectual reconocidos en la presente Ley y en los tratados y convenios internacionales, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que sobre esta materia deberán conocerse por la Función Judicial.

2.6.1. ASPECTOS LEGALES

(ESP, 2010), expone las Implicaciones Tributarias, Comerciales y Laborales:

La compañía tiene que declarar al SRI el impuesto a la renta anual, IVA mensual y las tasas de ley exigidas por la Superintendencia de compañías. Llevar la contabilidad, pues, en base a los balances se pagan las retenciones en la fuente de IVA, servicios profesionales de nuestros asesores, impuesto a la renta y el IVA generado sobre las ventas efectuadas.

La declaración de los impuestos al SRI se realizará de acuerdo a lo señalado en el calendario de fechas de declaración de dicha institución. Mensualmente se tiene que realizar los aportes al IESS en un 11,15 % como aporte patronal y 9,35 % como aporte personal. Previamente

obtendremos un Número Patronal para poder realizar trámites relacionados con esta entidad.

El autor de la presente investigación menciona que la empresa está en la obligación de realizar aviso de entrada y salida, aviso de enfermedad y aviso de accidente de trabajo a todos sus empleados. Los colaboradores directos a excepción de nuestros asesores a quienes se les pagará por medio de facturas, se les hará la respectiva retención en la fuente, estarán enrolados por lo tanto gozarán de todos los beneficios de ley. La facturación se realizará utilizando los documentos emitidos por una de las imprentas autorizadas por el SRI. Los estados financieros son presentados a la Superintendencia de compañías.

2.6.2. Obligaciones Tributarias

(ESP, 2010), explica sobre el pago de Contribuciones a la Superintendencia de Compañías: Se recomienda estar sujetos a la vigilancia y control por parte de la Superintendencia de Compañías y deberemos realizar contribuciones que serán fijadas anualmente, en base a los activos reales.

(ESP, 2010), indica que el Registro Único de Contribuyentes: Obligatoriamente se debe inscribir en el Registro Único de Contribuyentes como persona jurídica, pues estaremos realizando actividades económicas en el país. Para obtener el Registro Único de Contribuyentes (RUC), presentaremos una solicitud en la delegación regional del Servicio de Rentas Internas correspondiente a nuestro domicilio fiscal como contribuyente.

2.6.3. Obligaciones comerciales

Liquidación del IVA

Se procederá a la liquidación mensual del IVA aplicando las tarifas del 14% y del 0% sobre el valor total de las ventas o prestación de servicios, según corresponda (ESP, 2010).

(ESP, 2010) Retenciones en la Fuente considera que: como agentes de retención del impuesto a la renta, somos una sociedad obligada a llevar contabilidad y además realizaremos pagos y acreditaremos cuenta valores que constituyen ingresos gravados para quien los perciba.

La retención se realizará presentando el correspondiente comprobante de venta. Nosotros deberemos depositar los valores retenidos en una entidad autorizada para recaudar tributos, en los plazos establecidos en el Reglamento.

2.6.4. Definiciones conceptuales

Administración.- Proviene del latín “ad-ministrare” que significa (servir) y “ad manustrahere” que es gestionar o manejar; este proceso implicar la planificación, organización, y controlar el uso adecuado de los recursos que dispone, para alcanzar los propósitos trazados por la organización.

Control.- Se refiere al proceso mediante la cual se determina o ejerce supervisión hacia la actividad realizada. Tiene por objetivo instaurar medidas correctivas, para evitar que se presenten dificultades en la realización de las acciones planificadas.

Gasto.- Se refiere al egreso o salida de los rubros, que una organización invierte para adquirir un servicio o artículo.

Reducción de costos.- Es la medida que las organizaciones adopta con mayor frecuencia con el fin de salvaguardar sus patrimonios o capital.

Gestión.- Hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar actividades de empresa, microempresa o patrimonio.

Sistema automatizado.- La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por el recursos humano. Este sistema permite reducir los costos de operaciones y mantenimiento, mejorar la eficiencia del recurso humano, y la calidad del trabajo.

Arduino.- Es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software, flexibles y fáciles de usar.

Domótica.- Es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de una empresa, domicilio, urbanización, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de investigación

Cuantitativo: (Ugalde & Balbastre, 2013) refiere que “es una investigación normativa que con el uso de la estadística y el análisis de los datos pretende establecer leyes generales” (p. #54). Procede de los métodos de investigación de las ciencias físico natural de perspectiva positiva. Por tal razón el autor logró procesar la información obtenida de instrumentos de investigación, de manera rápida y precisa, para explicar a través de datos estadísticos y porcentuales le fenómeno de estudio.

Cualitativo: (Rodríguez, Valdeoriola, & Jordi, 2013)expone que “es una investigación interpretativa que genera teorías, hipótesis, y que se refiere a un sujeto en particular en los que los resultados deben ser sometidos a la triangulación para evitar la subjetividad del investigador” (p. #32). El autor de la presente investigación expone que es una actividad interpretativa, que mediante la observación, permite lograr comprender la dinámica de las variables estudiadas.

3.2. Tipos de Investigación

Investigación descriptiva: (Cancela, Cea, Galindo, & Valila, 2012) explica que: “es la manera para elegir los tipos esenciales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de dicho objeto” (p. #24). Según el criterio del autor, esta investigación permitirá describir el proceso del control y gestión que se emplea en la urbanización, etapa Ópalo de la Joya, además de los problemas generados por no contar con sistema automatizado de riesgo.

Investigación explicativa: Este tipo de investigación permite conocer las características, cualidades, y propiedades de un hecho o fenómeno

determinado (Alfaro, 2012). Según el criterio del autor, permite explicar las causas, o factores que influyen en la naturaleza del objeto de estudio, es decir los gastos desmedidos porque la administración no ejerce control, además de los descontentos de los habitantes.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

Es el tamaño total del grupo de personas del cual se extrae la muestra. Esta se conforma de todas las personas de la urbanización la Joya. La población de estudio está conformada por el personal administrativo, los trabajadores, y dueños de las casas de la urbanización, la misma que esta ubicada en la parroquia la Aurora, Cantón Daule, periodo 2016.

Tabla 1. Población

Código	Sector Social	Involucrados	Porcentaje
1	Gerente	1	1%
2	Trabajadores	14	15%
3	Habitantes	80	84%
	Total	95	100%

Elaborado por: Juan José Salazar, 2017

3.3.2 Muestreo no probabilístico

Hernández, Fernández & Baptista (2012), expresan que las muestras no probabilísticas, o también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal. Se utilizan en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas.

El autor afirma que, se procederá a elegir el muestreo no probabilístico, el mismo que corresponde al tipo de muestreo intencional, escogido en la actividad compartida que se da con los sujetos de estudio, es decir el gerente, personal y habitantes del sector de estudio, que forman parte de la problemática investigada.

3.3.3 Muestra

La muestra, es parte de la estadística que se ocupa de la selección y agrupación de elementos representativos de cierta población, con el fin de obtener información.

Tabla 2. Muestra

Código	Sector Social	Involucrados	Porcentaje
1	Gerente	1	2%
2	Trabajadores	14	32%
3	Habitantes	29	66%
	Total	44	100%

Elaborado por: Juan José Salazar, 2017

El presente proyecto, utiliza una muestra seleccionada bajo el criterio de los investigadores, por ser cantidades menores a 100 unidades de análisis, en forma intencional no probabilística por cuotas y con propósito, dirigida a 1 gerente, 14 trabajadores y 29 moradores.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Formulario de encuesta

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA
TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMA

FORMATO DE ENCUESTA
PREGUNTAS DIRIGIDAS A LOS HABITANTES DE LA ETAPA MURANO DE LA
URBANIZACIÓN LA JOYA.

Objetivo: Automatizar el riego mediante un micro controlador arduino para optimizar los recursos: humano, económico y vegetativo de la etapa Ópalo, urbanización La Joya, periodo 2016-2017.

Instrucciones:

1. ¿Está de acuerdo con el proceso de riego que realiza actualmente el personal de jardinería?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	-------------	---------------	-------------------

2. ¿Considera que el personal de jardinería optimiza los recursos hídricos?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	-------------	---------------	-------------------

3. ¿Paga mensualmente altos valores en las alcuotas?

Si	No
----	----

4. ¿En su opinión, considera que la administración aplica procesos de control al personal de jardinería?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	-------------	---------------	-------------------

5. ¿Cómo calificaría la atención del personal de jardinería de la urbanización?

Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular
-----------	-----------	-------	---------

6. ¿Se siente satisfecho con el cobro y mantenimiento de las áreas verdes?

Si	No
----	----

7. ¿Al diseñar un sistema automatizado de riego mejoraría el estado de los jardines y se optimizarían los recursos?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	-------------	---------------	-------------------



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA
TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMA**

**FORMATO DE ENCUESTA
ANÁLISIS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS TRABAJADORES Y AL GERENTE
DE LA URBANIZACIÓN.**

1. **¿Conoce un sistema automatizado que permita una eficiente ejecución de riego?**

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

2. **¿Ejerce control continuo a las actividades que realiza el personal de jardinería?**

Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Indiferente	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

3. **¿Realiza ajustes en los gastos de mantenimiento de los jardines de la urbanización?**

Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Indiferente	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

4. **¿Ha recibido quejas, llamados de atención, e incluso los habitantes se niegan a cancelar el costo de las alcóotas?**

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

5. **¿Estaría de acuerdo en implementar un microcontrolador con inteligencia arduino que permita optimizar los recursos y el cuidado de las áreas verdes?**

Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Indiferente	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

3.4.1 TÉCNICAS

Es de específica relevancia conceder y no dejar de lado el valor de estos recursos, que se manejan en una investigación. Muchas veces se inicia un trabajo sin identificar qué tipo de información se necesita o las fuentes de donde proceden; esto ocasiona pérdidas de tiempo, e incluso, a veces, el inicio de una nueva investigación. Por tal razón, se considera esencial definir las técnicas a emplearse en la recaudación de datos, al igual que la procedencia u origen de tal información.

Las técnicas que se utilizarán son las siguientes:

- Encuestas aplicadas al gerente, trabajadores y habitantes de la etapa Ópalo de la Urbanización la Joya.

3.4.2 La Encuesta

Bastar (2012), expone que el papel que esta posee, es lograr un mayor acopio de información, además puede ser una alternativa viable, ya que se basa en el diseño y aplicación de ciertas incógnitas dirigidas a obtener determinados datos. Su instrumento principal es: el Cuestionario.

El cuestionario de 7 y 5 preguntas respectivamente, fueron aplicados según opciones múltiples, en donde los trabajadores, gerente y habitantes tuvieron la oportunidad de elegir la categoría que consideran oportuna para describir el problema que están vivenciando, además las preguntas están formuladas en afirmativo, con el propósito de brindar confianza a la muestra de estudio. Este instrumento tiene el propósito declarado en función de indagar los aspectos referentes al problema planteado.

3.4.3 Instrumento: Cuestionario

Gómez (2012), expresa que es de gran utilidad en la presente investigación, ya que contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además aislar ciertos problemas que es de interés principal; es decir indagar sobre el objeto de estudio. El

instrumento de investigación está dirigido al personal del conjunto habitacional, gerente y habitantes.

A través de las respuestas se dará a conocer como la falta de un sistema automatizado de riesgo ocasiona dificultades en el control de los recursos, además afecta las actividades esenciales y/o requerimientos básicos de la microempresa para generar calidad y confort en los habitantes de la urbanización.

3.5 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Entre los métodos utilizados en la investigación constan:

3.5.1 MÉTODO TEÓRICO

Entre los métodos aplicados para encontrar las verdades científicas se encuentran:

3.5.1.2 Método Inductivo-deductivo

Intervinieron en la búsqueda y contextualización de los contenidos del marco teórico que parten de hechos generales y se llega a hechos particulares; y viceversa, llegando a importantes conclusiones o generalidades.

3.5.2 MÉTODO EMPÍRICO

Es la manera más adecuada de obtener información relevante y necesaria para la solución del problema, se la obtuvo de la información otorgada por las personas involucradas en el tema, aportando directamente con su experiencia, y de los trabajadores desde su práctica diaria.

3.5.2.1 Método exploratorio

El autor de la presente investigación menciona que este método permitió indagar lo que está ocurriendo en la microempresa en torno al problema

objeto de la investigación, con mecanismos de búsqueda de información para encontrar alternativas de solución al problema.

3.5.2.2 Métodos Estadísticos-Matemáticos

Se procesaron los datos y procedimientos estadísticos con la ayuda del computador y sistemas matemáticos para ubicar la población, la muestra, la representación gráfica de la selección de respuestas y los cálculos que de ellas se desprendieron, y luego se analizaron por separado.

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Preguntas dirigidas a los habitantes de la etapa Ópalo de la urbanización la Joya.

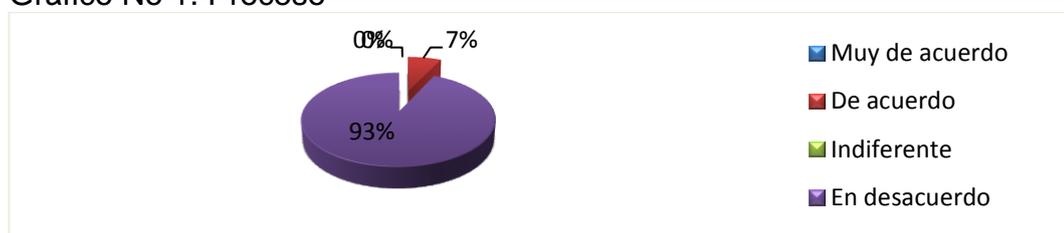
Tabla 3. Proceso

¿Está de acuerdo con el proceso de riego que realiza actualmente el personal de jardinería?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°1	Muy de acuerdo	-	-
	De acuerdo	2	7%
	Indiferente	-	-
	En desacuerdo	27	93%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total		29

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 1. Proceso



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 93% de los moradores de la etapa Ópalo ubicada en la urbanización la Joya, observan muchos errores en el proceso de riego que realiza el personal de jardinería, mientras que el 7% opinan lo contrario. Es importante resaltar que los habitantes observan el poco control que el personal del área suministra: desperdicio de agua, poca administración del abono, e incluso poco cuidado a las áreas verdes, añadese que por el mantenimiento de los jardines el valor de la alícuotas es alto, lo que no está en correspondencia con el trabajo que se realiza.

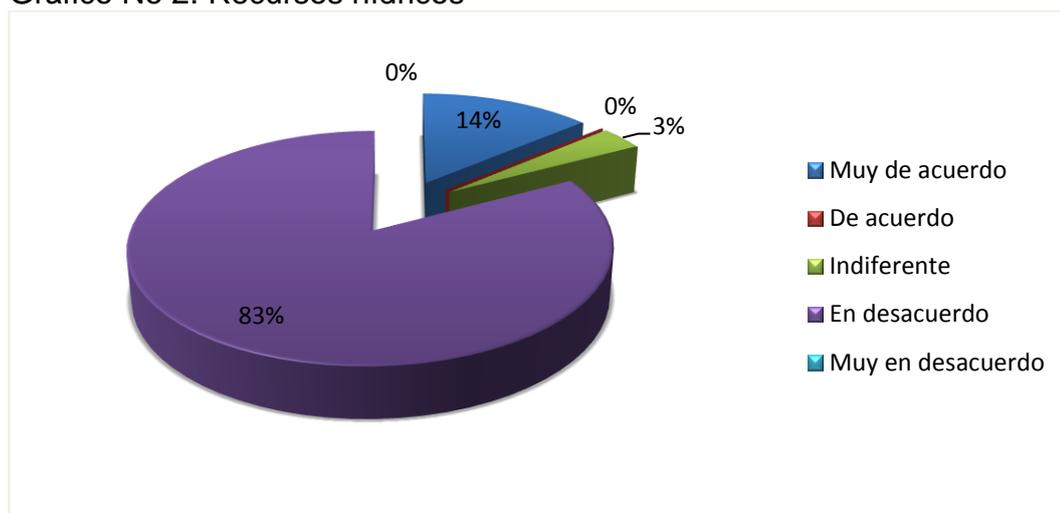
Tabla 4. Recursos hídricos

¿Considera que el personal de jardinería optimiza los recursos hídricos?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°2	Muy de acuerdo	4	14%
	De acuerdo	-	-
	Indiferente	1	3%
	En desacuerdo	24	83%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 2. Recursos hídricos



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 83% de los habitantes mencionan que el personal de jardinería no optimiza el recurso hídrico, el 14% opina lo contrario, mientras que el 3% se muestra indiferente frente a esta interrogante. Se confirma el hecho de que los encargados de generar mantenimiento a las áreas verdes de la etapa Ópalo, desperdician mucha agua que se ve reflejado en la planilla potable y en los fertilizantes y abono que utilizan para generar cuidado a las áreas verdes.

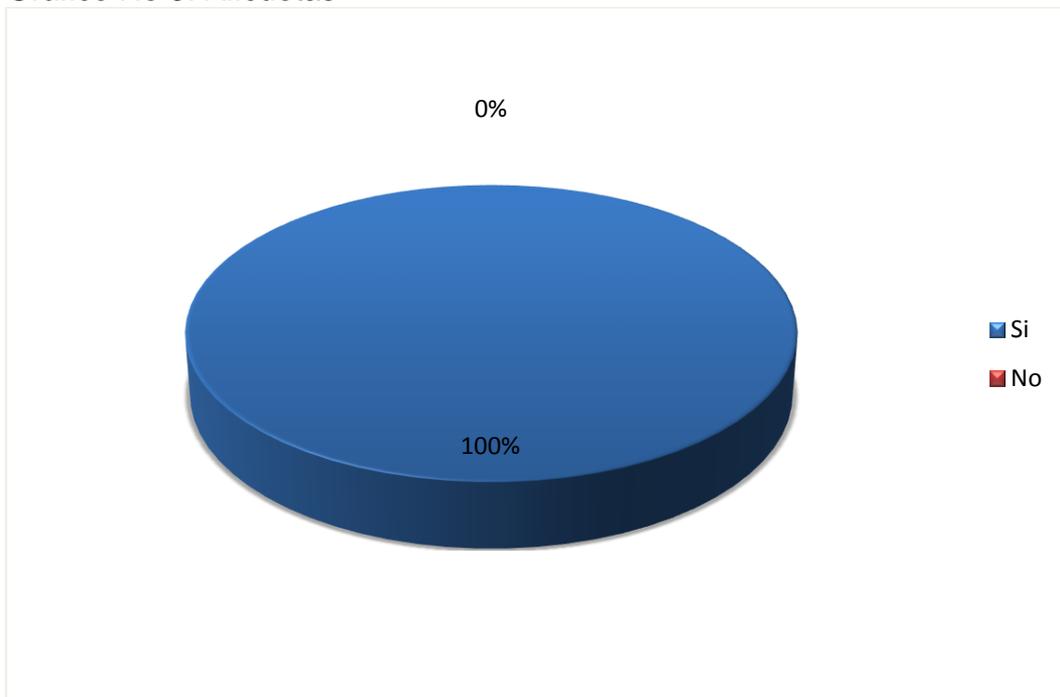
Tabla 5. Alícuotas

¿Paga mensualmente altos valores en las alícuotas?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°3	Si	29	100%
	No	-	-
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 3. Alícuotas



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 100% de los habitantes indican que cancelan mensualmente cuotas altas, en el que están incluido mantenimiento de las diferentes áreas que integran la etapa Ópalo, además que es causa de los altos costos que salen en las planillas eléctrica y de agua potable por acondicionamiento de las áreas verdes, generando molestias e inconformidad por que han observado que las llaves gotean, e incluso que las mangueras quedan abiertas por horas, lo que asumen que es un indicador influyente en el valor de pago mensual.

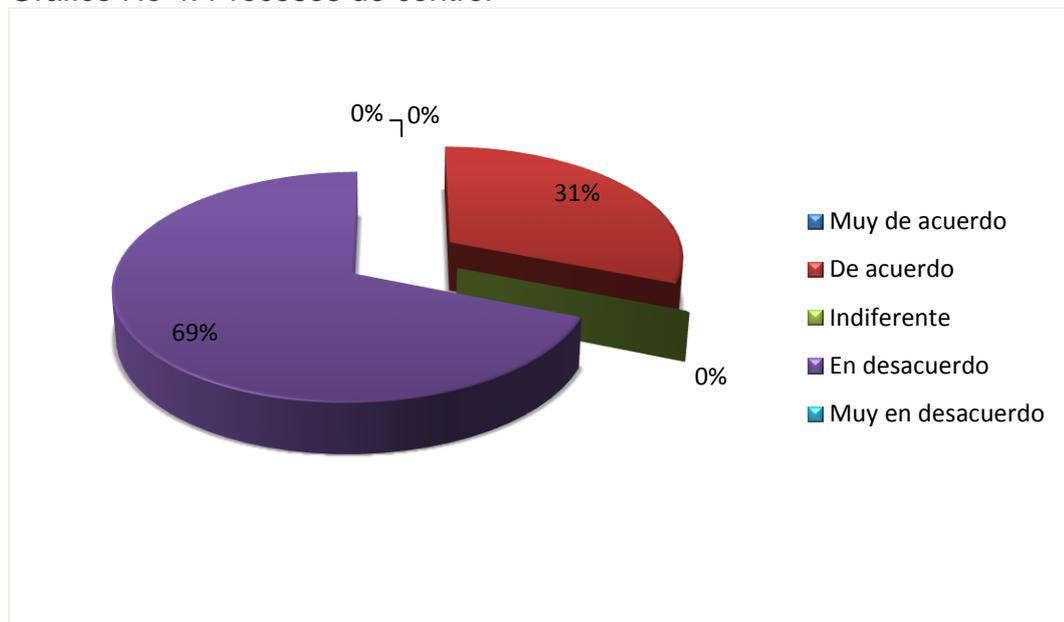
Tabla 6. Procesos de control

¿En su opinión, considera que la administración aplica procesos de control al personal de jardinería?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°4	Muy de acuerdo	-	-
	De acuerdo	9	31%
	Indiferente	-	-
	En desacuerdo	20	69%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 4. Procesos de control



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 69% de los habitantes mencionan que la administración de la urbanización, no genera procesos de control al personal encargado del mantenimiento de las áreas verdes de la etapa Ópalo, mientras que el 31% opinan lo contrario. Se evidencia la insatisfacción de los moradores por la falta de control y ajustes para mejorar la problemática evidenciada.

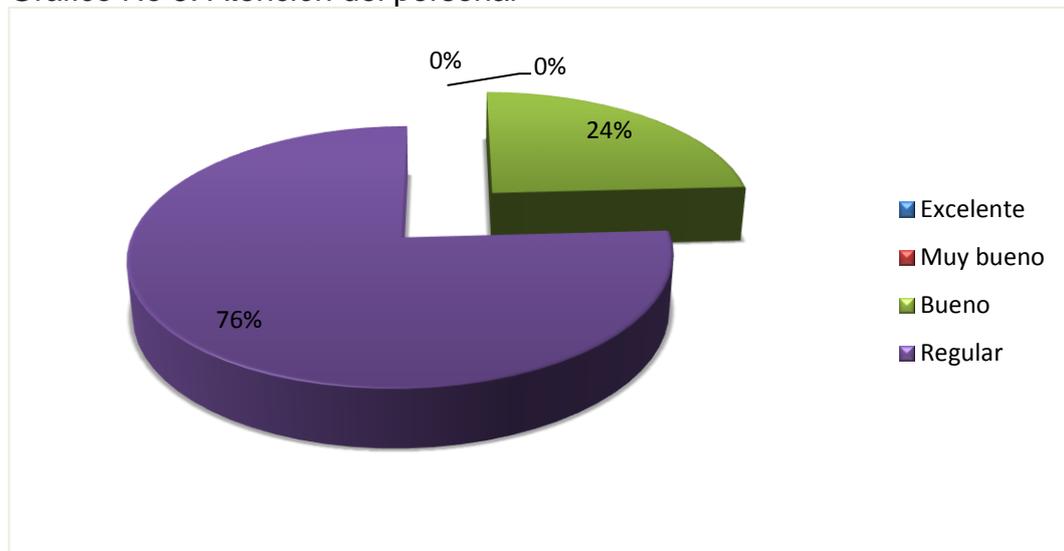
Tabla 7. Atención del personal

¿Cómo calificaría la atención del personal de jardinería de la urbanización?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°5	Excelente	-	-
	Muy bueno	-	-
	Bueno	7	24%
	Regular	22	76%
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 5. Atención del personal



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 76% de los habitantes de la etapa Ópalo, indica que la atención del personal de jardinería es regular, mientras que el 24% lo consideran bueno. Es necesario realizar una evaluación que determine qué factores afectan a que el servicio ofrecido no sea el adecuado. De esta forma sería importante implementar el sistema automatizado a través del microcontrolador para optimizar las funciones de los trabajadores, y a su vez genere satisfacción a los habitantes por el mejoramiento del servicio.

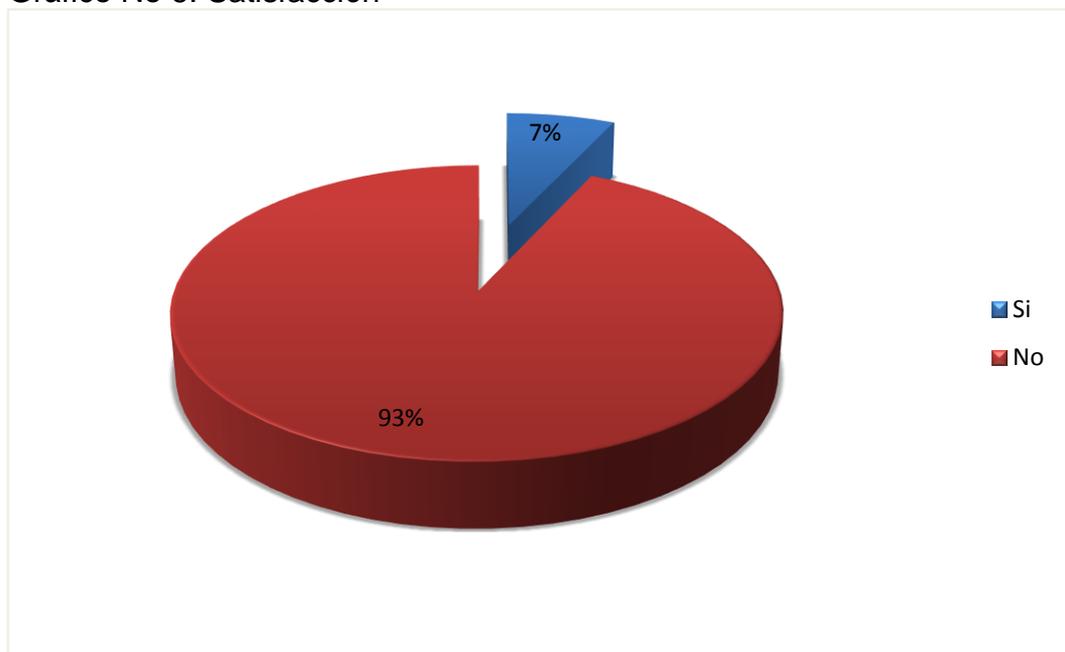
Tabla 8. Satisfacción

¿Se siente satisfecho con el cobro y mantenimiento de las áreas verdes?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°6	Si	2	7%
	No	27	93%
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 6. Satisfacción



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 93% de los habitantes no se sienten satisfechos con el proceso de mantenimiento de las áreas verdes, además del gasto que representa el mismo, de allí se observa que el 7% opinan lo contrario. Es importante que se implementen mecanismos viables para generar conformidad con la labor del recurso humano, por ende la administración debe a corto tiempo solucionar este problema, mediante el chip arduino que controla la actividad del riesgo y coadyuva al rol que ejecuta el personal para proporcionar satisfacción y tranquilidad a la muestra encuestado.

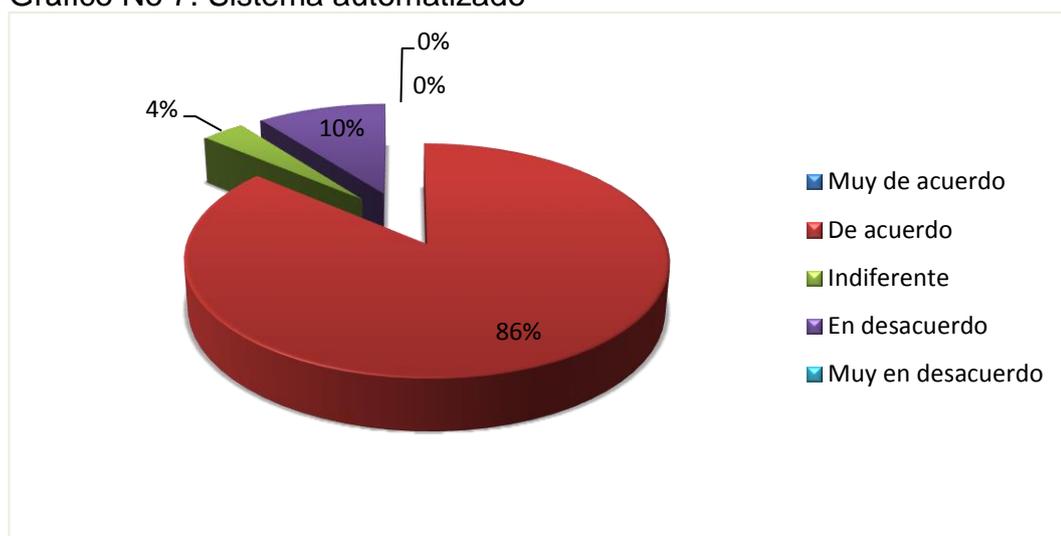
Tabla 9. Sistema automatizado

¿Al diseñar un sistema automatizado de riego mejoraría el estado de los jardines y se optimizarían los recursos?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°7	Muy de acuerdo	-	-
	De acuerdo	25	86%
	Indiferente	1	4%
	En desacuerdo	3	10%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total	29	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Habitantes de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 7. Sistema automatizado



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 86% está de acuerdo en que el diseño de un sistema automatizado de acuerdo al cumplimiento de las necesidades detectadas, permitirá al personal encargado de la jardinería mejorar el mantenimiento de las áreas verdes, reduciendo el costo de agua, además la optimización de todos los recursos que participan en este accionar. Por ende se estima la importancia de aplicar este sistema automatizado para aminorar los efectos de esta ausencia.

3.6 Análisis de la encuesta aplicada a los trabajadores y al gerente de la urbanización.

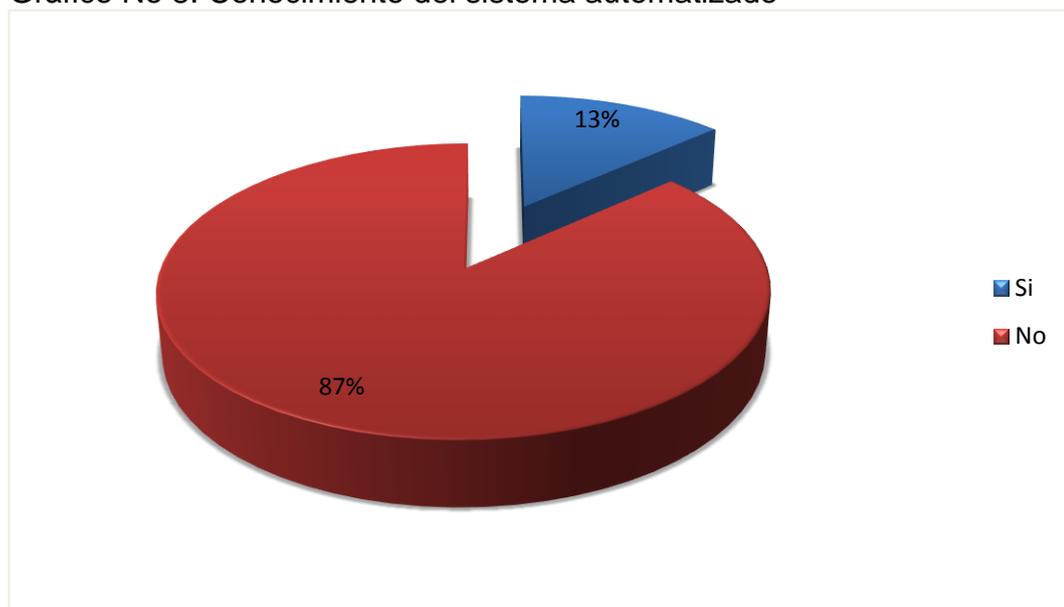
Tabla 10. Conocimiento del sistema automatizado

¿Conoce un sistema automatizado que permita una eficiente ejecución de riego?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°8	Si	2	13%
	No	13	87%
	Total	15	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 8. Conocimiento del sistema automatizado



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 87% del personal y del gerente de la urbanización desconoce de un sistema automatizado idóneo que permita una eficiente ejecución de riego, mientras que el 13% de los trabajadores manifiestan lo contrario. Es evidente que el desconocimiento de no implicar una herramienta que contenga estas características de optimización, para mejorar los procesos de mantenimiento a las áreas verdes.

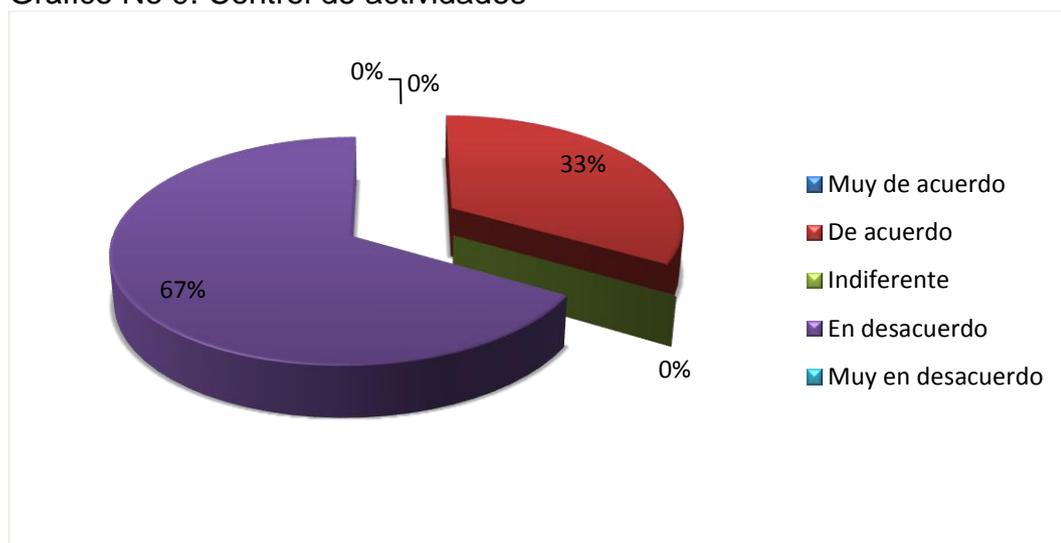
Tabla 11. Control de actividades

¿Ejerce control continuo a las actividades que realiza el personal de jardinería?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°9	Muy de acuerdo	-	-
	De acuerdo	5	33%
	Indiferente	-	-
	En desacuerdo	10	67%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total	15	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 9. Control de actividades



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 67% del personal encuestado manifiesta no ejercer el control necesario y continuo hacia las actividades realizadas por el personal de jardinería, mientras que el 33% manifiestan lo contrario. Se observa que la falta de control es un indicador directo para que surjan estos conflictos detectados, es necesario que se deba mejorar este indicador de la administración para que se puedan aminorar los efectos generados de esta problemática.

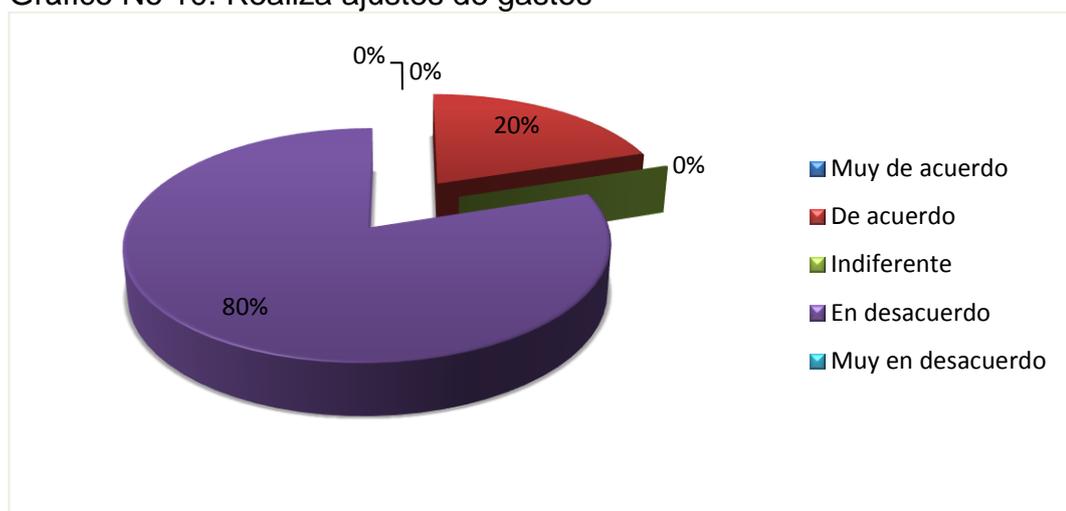
Tabla 12. Realiza ajustes de gastos

¿Realiza ajustes en los gastos de mantenimiento de los jardines de la urbanización?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°10	Muy de acuerdo	-	-
	De acuerdo	3	20%
	Indiferente	-	-
	En desacuerdo	12	80%
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total	15	

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 10. Realiza ajustes de gastos



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 80% del personal y el gerente exponen que no realizan los suficientes ajustes en los gastos de mantenimiento de los jardines de la urbanización, mientras que el 20% opinan lo contrario. Se evidencia que al no realizar control y ajustes a los gastos que genera el mantenimiento de las áreas verdes, se generan costos demasiados altos, que crean molestias o incomodidad a los habitantes del sector, por ende es importante que se mejore este proceso para acrecentar el equilibrio de la convivencia y la satisfacción de la muestra de estudio.

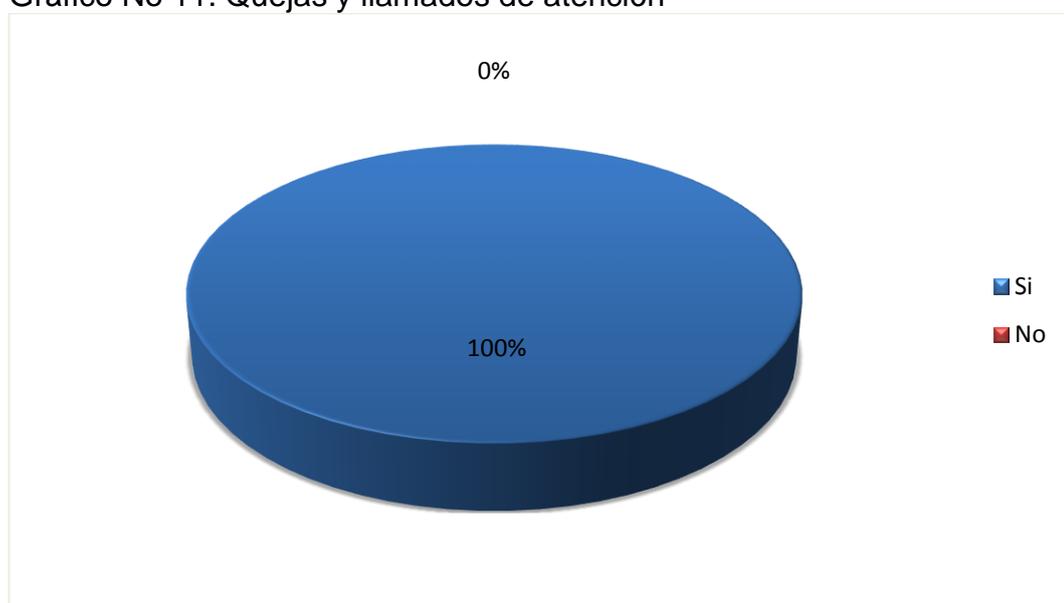
Tabla 13. Quejas y llamados de atención

¿Ha recibido quejas, llamados de atención, e incluso los habitantes se niegan a cancelar el costo de las alcúotas?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°11	Si	15	100%
	No	-	-
	Total	15	100%

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 11. Quejas y llamados de atención



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 100% del personal y gerente, exponen que si han recibido llamadas de atención, quejas, y algunos habitantes no cancelan los valores mensuales de las alcúotas, porque conocen que una de las causas que genera este alto valor devenido de las planillas energéticas de agua y luz, causado por el poco control que implican en el riego de los jardines. Por ende es importante que al implementar un sistema automatizado se aminoren los gastos y optimicen los recursos, creando bienestar de los moradores además de la eficiencia del manejo de la administración de la etapa Ópalo en la urbanización de la Joya.

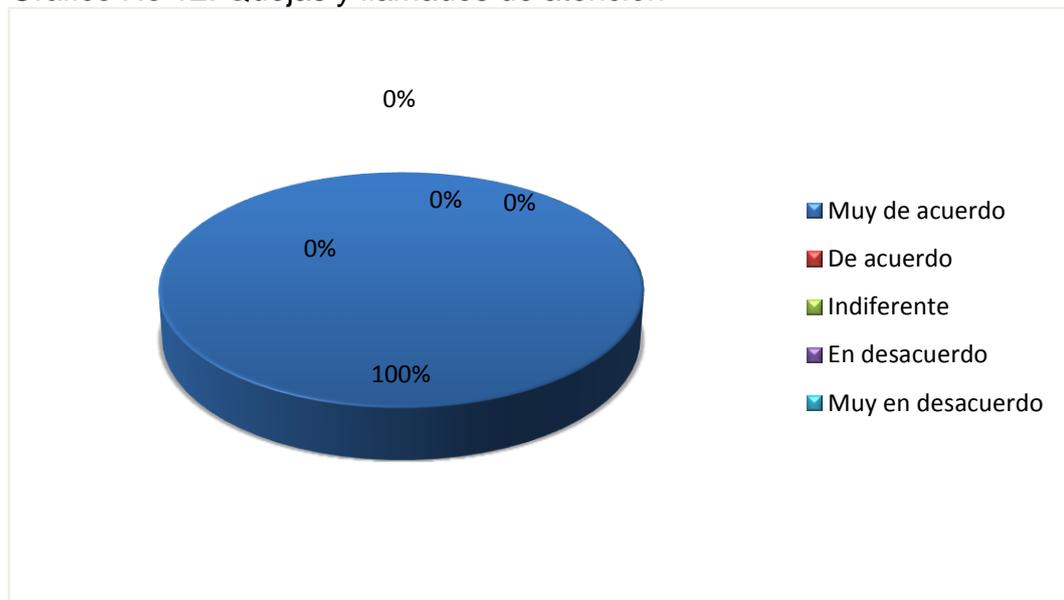
Tabla 14. Implementación de arduino

¿Estaría de acuerdo en implementar un microcontrolador con inteligencia arduino que permita optimizar los recursos y el cuidado de las áreas verdes?			
Código	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
Ítem N°12	Muy de acuerdo	15	100%
	De acuerdo	-	-
	Indiferente	-	-
	En desacuerdo	-	-
	Muy en desacuerdo	-	-
	Total		15

Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Gráfico No 12. Quejas y llamados de atención



Elaborado por: Juan José Salazar

Fuente: Gerente y personal de la etapa Ópalo, urbanización la Joya

Análisis e interpretación

El 100% considera la importancia de implicar la tecnología domótica mediante el microcontrolador arduino, que permita la optimización de los recursos y el cuidado de las áreas verdes para solucionar la problemática evidenciada a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

4.2 TÍTULO DE LA PROPUESTA

DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA AUTOMATIZAR EL RIEGO DE JARDINES

4.3 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL SOFTWARE

El presente proyecto cuyo título "Diseño de una aplicación para automatizar el riego de jardines" consiste en un diseño de una aplicación que permite al usuario automatizar el riego de los jardines mediante la humedad de la tierra.

4.4 Fundamentación

En este caso en la urbanización la joya se llevaba a cabo el riego de los jardines por personas contratadas por la urbanización y a su vez el valor era descontado a los propietarios de las viviendas en las alcúotas.

El personal asignado para dichas actividades no realizaba el riego correspondiente y con el paso del tiempo era evidente la falta de riego notando que las plantas estaban secas. Con esto queremos evitar el pago mensual por una actividad que no se realiza como se debe.

4.5 Justificación

Al momento la urbanización la joya específicamente la etapa Ópalo, presenta un problema en los jardines que se encuentran en mal estado.

- No se realiza el riego debido a los jardines
- La falta de control en el riego, por no implicar un sistema automático, se desperdicia excesivamente los recursos que se utilizan para mantener en buen estado los jardines.
- Los altos costos en la planilla de agua y luz, por mantenimiento significa el elevado valor que pagan por alcúotas, por tanto los habitantes muestra descontentos por este factor que influye en la economía y que puede ser evitado.

4.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.7.1 Administrativo

El estudio de factibilidad Administrativa de este proyecto es importante para la urbanización, ya que junto a la solución sugerida, se implementaran políticas y procedimientos a seguir para el uso del sistema para que esta herramienta tecnológica contribuya a la toma de decisiones de la gerencia y les da la facilidad a los moradores de no estar preocupándose por el riego de los jardines ya que cuenta con un sistema que es automatizado.

4.7.2 Financiera

El presente proyecto es factible Económicamente para los moradores de la urbanización La Joya debido a su bajo costo y fácil mantenimiento. El costo de la instalación de la aplicación para automatizar el riego de los jardines es de aproximadamente \$230 esto incluye los materiales y la mano de obra además del costo del mantenimiento trimestral el cual tiene un valor de \$100 cada tres meses.

Tabla 15. Costo de instalación

Costo instalación	430
Costo de mantenimiento trimestral	100
Total	530

Elaborado por: Juan José Salazar

4.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

"Diseño de una aplicación para automatizar el riego de los jardines" el mismo que será programado en Lenguaje Arduino e implementado en una Placa Arduino I y que permitirá trabajar riegos automatizados dependiendo de la humedad del suelo.

Tabla 16. Plan de ejecución

No	Objetivos específicos	Actividades	Recursos	Presupuesto
1	Encuesta	Encuesta a los residentes	Analista	150.00
2	Investigación de Mercado	Visita a varias urbanizaciones	Analista	150.00
3	Análisis de información	Revisar información	Analista	300.00
4	Desarrollo de la programación Arduino	Programación de Arduino	Analista programador	120.00
5	Diseño de planos	Dibujar prototipos del sistema	Analista	100.00
7	Implementación de un prototipo	Primer sistema de prueba	Analista	100.00
8	Elaboración de guía de mantenimiento	Pasos para realizar el mantenimiento	Analista	100.00
9	Pruebas y control de calidad	Revisión de programas y funcionamiento del prototipo	Control de calidad Construmática	150.00
10	Puesta en producción	Instalación de infraestructura	Analista programador	150.00
			TOTAL	1,320.00

Autor: Juan Jose Salazar Muñoz

Tabla 17. Diagrama de Gantt

Alinear tareas con fechas a la línea de tiempo											
Comienzo											
Hoy											
dom 30/07/17											
lue 10/08/17											
07 ago '17											
14 ago '17											
21 ago '17											
28 ago '17											
04 sep '17											
11 sep '17											
18 sep '17											
25 sep '17											
02 oct '17											
09 oct '17											
16 oct '17											
23 oct '17											
Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Presc	Nombres de los recursos	% completado	Agregar nueva columna			
1 ✓	▲ Analisis	10 días	mar 01/08/17	lun 14/08/17			100%				
2 ✓	Encuesta	3 días	mar 01/08/17	jue 03/08/17			100%				
3 ✓	Investigacion de Mercado	3 días	vie 04/08/17	mar 08/08/17			100%				
4 ✓	Analisis de Informacion	4 días	mié 09/08/17	lun 14/08/17			100%				
5 ✓	▲ Diseño	30 días	mar 15/08/17	lun 25/09/17	1		100%				
6 ✓	Desarrollo de la programación	15 días	mar 15/08/17	lun 04/09/17			100%				
7 ✓	Diseño de Planos	10 días	mar 05/09/17	lun 18/09/17			100%				
8 ✓	Elaboracion de guia de	5 días	mar 19/09/17	lun 25/09/17			100%				
9 ✓	▲ Desarrollo e Implementacion	30 días	mar 26/09/17	lun 06/11/17	5		100%				
10 ✓	Implementacion de Prototipo	10 días	mar 26/09/17	lun 09/10/17			100%				
11 ✓	Pruebas y Control de Calidad	15 días	mar 10/10/17	lun 30/10/17			100%				
12 ✓	Puesta en Produccion	5 días	mar 31/10/17	lun 06/11/17			100%				

DIAGRAMA DE GANTT

Arduino.mpp

Inicio Fin

07 ago '17 14 ago '17 21 ago '17 28 ago '17 04 sep '17 11 sep '17 18 sep '17 25 sep '17 02 oct '17 09 oct '17 16 oct '17 23 oct '17 30 oct '17 06 nov '17

Hoy

Mes Semana Personalizado

septiembre 2017

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
04 Desarrollo de la program	05	06	07 Diseño de Planos, 10 días	08	09	10
11	12	13	14 Diseño de Planos, 10 días	15	16	17
18 Diseño de Planos, 10 día	19	20	21 Elaboracion de guia de Mantenimiento, 5 días	22	23	24
25 Elaboracion de guia de J	26	27	28	29	30	01 oct

agosto 2017

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

septiembre 2017

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

octubre 2017

L	M	X	J	V	S	D
			1			

CALENDARIO

LISTO NUEVAS TAREAS : PROGRAMADA MANUALMENTE

Comienzo: 07 ago '17 | Fin: 06 nov '17

Hoy

Mes: Personalizado | Semana | octubre 2017

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
09	Implementación de Prot						
10				Pruebas y Control de Calidad, 15 días			
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17				Pruebas y Control de Calidad, 15 días			
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25				Pruebas y Control de Calidad, 15 días			
26							
27							
28							
29							
30	Pruebas y Control de Ca						
31							
01 nov							
02							
03							
04							
05							
06							

CALENDARIO

septiembre 2017	octubre 2017	noviembre 2017
L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D
1 2 3	1	
4 5 6 7 8 9 10	2 3 4 5 6 7 8	
11 12 13 14 15 16 17	9 10 11 12 13 14 15	
18 19 20 21 22 23 24	16 17 18 19 20 21 22	
25 26 27 28 29 30	23 24 25 26 27 28 29	
	30 31	

4.8.1 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO

Se necesita de un Sistema Informático para el sistema de riego automático y para la cual se necesita lo siguiente:

Tabla 18. Hardware

Cantidad	Componentes	Descripción
1	Pc core i5	monitor 19 memoria DDR
1	Cable USB	arduino
1	Tarjeta arduino uno	-
1	Sensor de humedad	-
1	servomotor	-
5	tubos	-

Elaborado por: Juan José Salazar

Tabla 19. Software

Cantidad	Programa
1	Licencia de Windows 10 ultimate
1	Programa arduino

Elaborado por: Juan José Salazar

4.8.2 Beneficios del diseño del proyecto

Uno de los principales beneficios del diseño del actual proyecto, una vez implementado es:

1. Mejorar el aspecto de los jardines.
2. Ahorrar dinero dejando de pagar mensualmente a jardineros.
3. Ahorrar tiempo ya que todo es automático.
4. Ahorro de recursos hídricos.

4.9 PRESUPUESTOS COSTOS

Tabla 20. Costo Total del proyecto

COSTOS (USD)	
Construcción del Proyecto	1320
Hardware y Redes	1000
Licencias de Software	0
TOTAL COSTOS	\$ 2320

Elaborado por: Juan José Salazar

4.9.1 COSTO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Tabla 21. Desarrollo del sistema

FASES	SEMANAL	# SEMANAS	SUB-TOTAL
FASE DE ESTUDIO			
Analista de Mercado	150.00	2	300.00
Analista de Información	150.00	2	300.00
TOTAL FASE DE ESTUDIO			600.00
FASE DE DISEÑO			
Analista Diseño Prototipos	150.00	2	300.00
TOTAL FASE DE DISEÑO			300.00
FASE DE DESARROLLO			
Analista Programador	120.00	1	120.00
TOTAL FASE DE DESARROLLO			120.00
FASE DE IMPLEMENTACIÓN			
Analista Programador	100.00	1	100.00
Analista técnico	100.00	2	200.00

TOTAL FASE DE IMPLEMENTACIÓN	300.00
COSTO TOTAL DEL SISTEMA	1,320.00

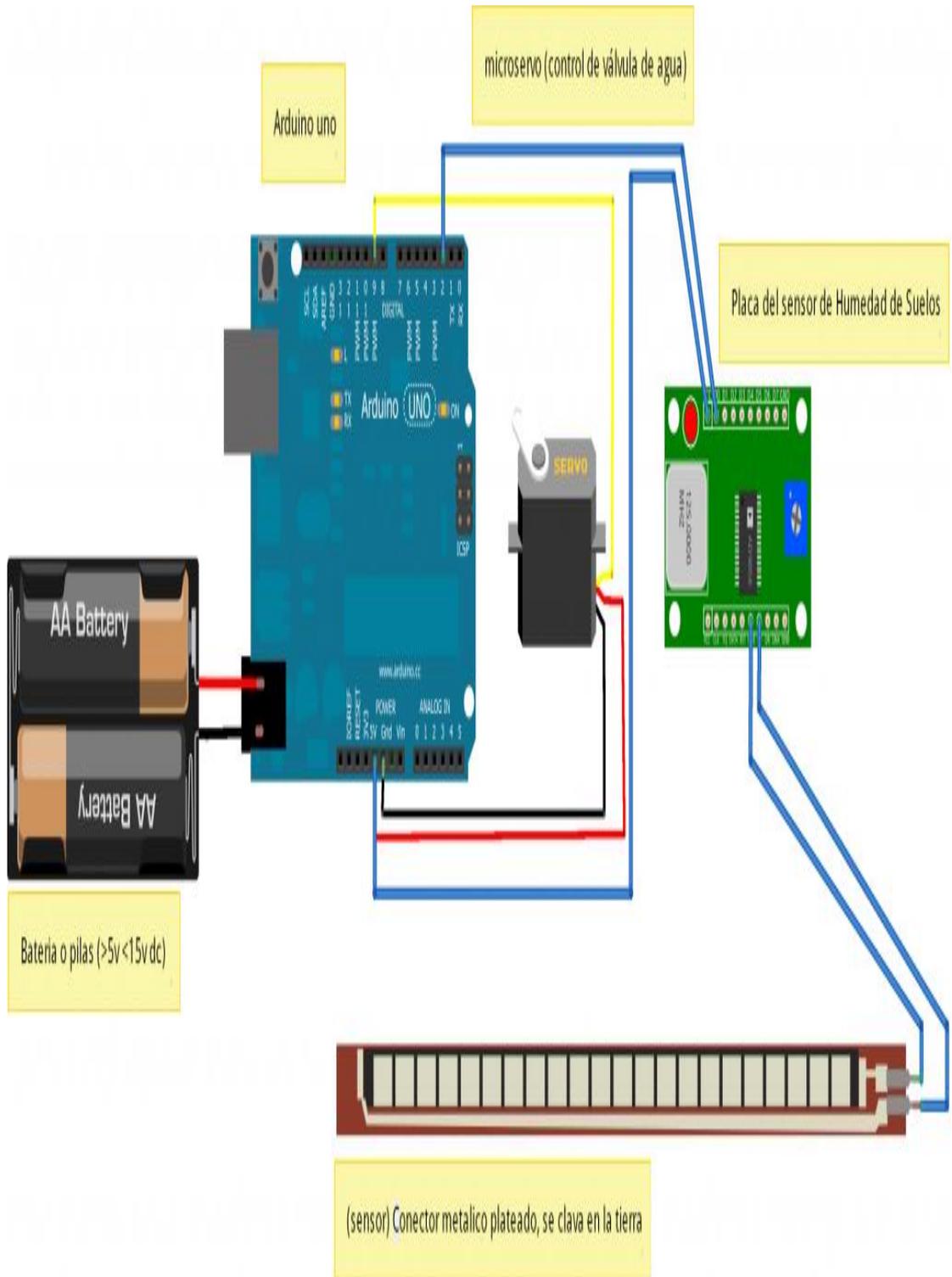
Elaborado por: Juan José Salazar

Tabla 22. Costo

COSTOS (USD)	
FASE	COSTO(USD)
FASE DE ESTUDIO	600.00
FASE DE DISEÑO	300.00
FASE DE DESARROLLO	120.00
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	300.00
TOTAL COSTOS	1,320.00

Elaborado por: Juan José Salazar

4.9.2 DISEÑO



Elaborado por: Juan José Salazar

Made with Fritzing.org

4.9.3 DISEÑO / PASOS DE ENSAMBLAJE

Pasos para instalar el sistema de riego automático

1. Se posiciona el arduino en una caja metálica o de madera dependiendo de donde sea ubicado



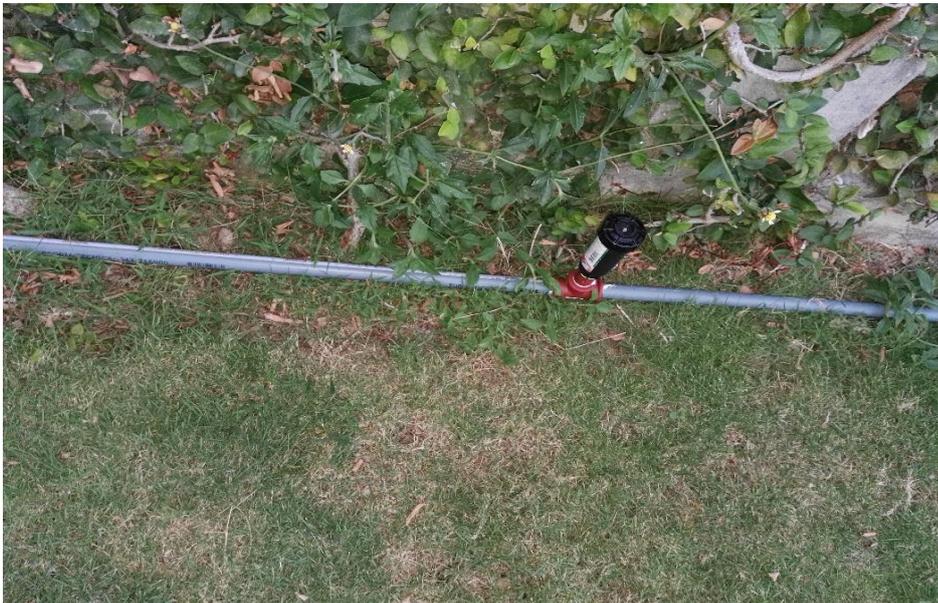
Elaborado por: Juan José Salazar

2. Se define en donde va a ir el sensor de humedad, los rociadores y por donde van a pasar las tuberías



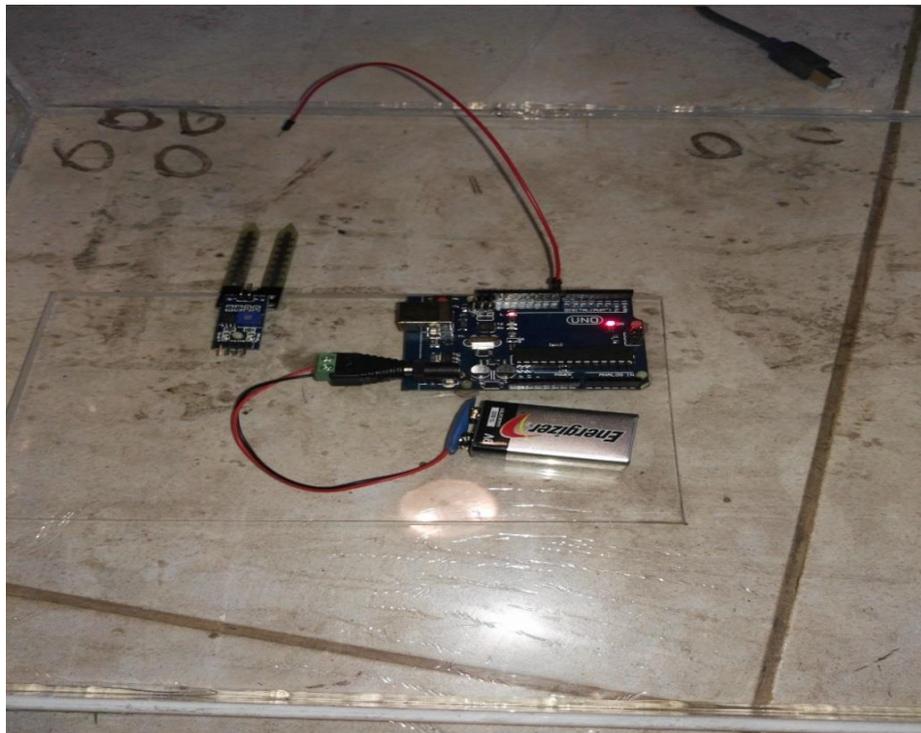
Elaborado por: Juan José Salazar

3. Una vez ubicados los rociadores y los tubos se conecta el sensor de humedad y la bomba de agua a la placa.



Elaborado por: Juan José Salazar

4. Ya conectado todo se energiza la placa, puede ser de manera directa a una toma de luz o a batería.
5. Por último se realizan las pruebas respectivas antes de entregar el producto terminado al cliente.



Elaborado por: Juan José Salazar

4.9.4 PASOS DE PROGRAMACIÓN

```
// Se establece los pines
byte sensor_humedad_pin = A1;
byte sensor_humedad_vcc = 6;
byte Bomba = 13;
void setup() {
  //inicializacion del sensor de humedad
  pinMode(sensor_humedad_vcc, OUTPUT);
  pinMode(Bomba, OUTPUT);
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);

  // Setup Serial
  while (!Serial);
  delay(1000);
  Serial.begin(9600);
}

int read_sensor_humedad() {
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, HIGH);
  delay(500);
  int value = analogRead(sensor_humedad_pin);
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);
  return 1023 - value;
}

void loop() {
  Serial.print("nivel de humedad (0-1023): ");
  Serial.println(read_sensor_humedad());
  if (read_sensor_humedad() <=100){
  // si el suelo está seco ingresa aquí
  digitalWrite(Bomba, HIGH);
```

```

delay(500);
// Se cambia el estado para que efectué el apagado de la bomba
}
else {
digitalWrite(Bomba, LOW);
}
delay(5000);
}

```

4.9.5 ACOPLAMIENTO DEL PROGRAMA A LA TARJETA

1. Se descarga el programa arduino.



2. Se ingresa la codificación.

```

Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
arduino_sensor_final
byte sensor_humedad_pin = A1;
byte sensor_humedad_vcc = 6;
byte Bomba = 13;
void setup() {
//inicializacion del sensor de humedad
pinMode(sensor_humedad_vcc, OUTPUT);
pinMode(Bomba, OUTPUT);
digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);

// Setup Serial
while (!Serial);
delay(1000);
Serial.begin(9600);
}

int read_sensor_humedad() {
digitalWrite(sensor_humedad_vcc, HIGH);
delay(500);
int value = analogRead(sensor_humedad_pin);
digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);
return 1023 - value;
}

void loop() {
// imprimir la humedad (0-1023): ";
Serial.println(read_sensor_humedad());
if (read_sensor_humedad() < -100) {
// si el cable esta humedo ingresa aqui
}
}
Compilado

```

3. Una vez terminado de programar se conecta la placa arduino a la pc mediante un cable USB



4. Se debe hacer click en el botón subir y esperamos que termine de cargar la información.



```
arduino_sensor_final
byte sensor_humedad_pin = A1;
byte sensor_humedad_vcc = 6;
byte Bomba = 13;
void setup() {
  //inicializacion del sensor de humedad
  pinMode(sensor_humedad_vcc, OUTPUT);
  pinMode(Bomba, OUTPUT);
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);

  // Setup Serial
  while (!Serial);
  delay(1000);
  Serial.begin(9600);
}

int read_sensor_humedad() {
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, HIGH);
  delay(500);
  int value = analogRead(sensor_humedad_pin);
  digitalWrite(sensor_humedad_vcc, LOW);
  return 1023 - value;
}

void loop() {
  Serial.print("nivel de humedad (0-1023): ");
  Serial.println(read_sensor_humedad());
  delay(1000);
}
```

5. Se desconecta el cable USB de la placa y se ubica donde la deseemos poner.

4.9.6 PUESTA EN PRODUCCIÓN

Una vez terminado todos los pasos para en ensamblaje, programación, y el acoplamiento del programa a la tarjeta esta lista para ir a donde el cliente a instalarla donde el cliente decida

- Se reconoce el área para ver donde podría ir la caja con la placa dependiendo si va con batería o va conectado a una toma de luz.
- Se realiza un esquema por donde podría pasar las tuberías y los cables.
- Una vez ya definido todo comenzamos instalando la caja donde va la placa.
- Instalamos las tuberías y el rociador.
- Instalamos el sensor de humedad.
- Instalamos el servo motor.
- Hacemos las pruebas finales.
- Dejamos el sistema de riego funcionando correctamente.

4.9.7 PASOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 3 MESES

- Se revisa el funcionamiento del sistema verificando si hay algún error o alguna falencia.
- Se revisan los cables que van hacia el sensor de humedad.
- Se revisa el sensor de humedad y se lo limpia.
- Dependiendo si va conectado a una toma de luz o va con batería se revisa los cables hacia la toma de luz o se revisa la batería si esta por agotarse.
- Se revisa la bomba de agua si funciona con normalidad.
- Se revisa la tubería de agua antes de la bomba de agua para ver si no hay alguna fuga de agua.
- Se revisa el rociador y se lo limpia.
- Se deja el equipo funcionando correctamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se pudo concluir que el uso del sistema de riego automatizado ayudará a mejorar el control actual de los jardines de la urbanización “La Joya” etapa Ópalo, que se encuentran en mal estado por el poco control destinado al mantenimiento de las áreas verdes.
- El sistema de riego automatizado disminuirá el desperdicio del agua ya que al estar programado el tiempo y la cantidad precisa, evitará que se consuma excesivamente el recurso hídrico.
- El presente diseño ahorrará los altos costos en el uso de recursos hídricos y energéticos, además al implementar este sistema el personal trabajará de manera más eficiente y eficaz, los habitantes de la Urbanización sentirán confort por el servicio optimizado asimismo la administración mejorará la gestión y dirección del recurso humano y la inclusión de equipos tecnológicos.

Recomendaciones

- Aplicar la propuesta de solución porque cumplirá con las normas de calidad, avances tecnológicos, control y organización para generar una atención de calidad, el cuidado de las áreas verdes, mayor supervisión del personal, competencias y habilidades en el campo laboral, de esta forma se optimizará la imagen y rendimiento de la organización.

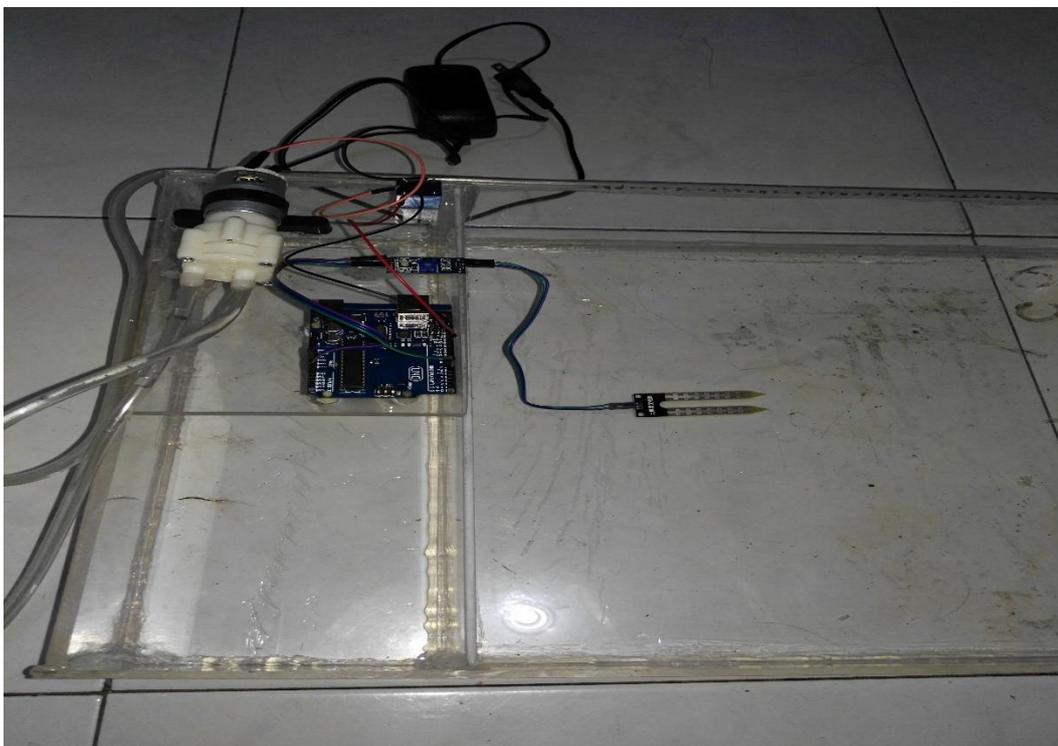
BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, C. (2012). *Metodología científica*. Lima: Publicaciones de la Universidad Nacional del Callao.
- Arduino . (2017). *Arduino* . Obtenido de <https://www.arduino.cc/>
- Bastar, S. G. (2012). *Metodología de la investigación* (primera edición ed.). Mexico, Mexico.
- Cadena, A. (2015). *Propuesta de diseño de un sistema de costo por actividades BC, análisis de aplicabilidad en la empresa Florícola Ekuaflo*. Quito: Publicaciones de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Caicedo, A. (2014). *Arduino para principiantes* . Madrid: IT campus Academy.
- Cancela, R., Cea, N., Galindo, G., & Valila, S. (2012). *Metodología de la investigación inductiva: Investigación ex post facto*. Madrid: Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- De Silva, L; Morikama, C & Petra, I. (2012). State of art of smart homes. Engineering Applications of Artificial Intelligence. *SciELO* , 25 .
- Durango, A; Arias, A & Gracia, J. (2016). *Curso de Programación con Java*. IT Campus Academy.
- ESP, R. H. (2010). Obtenido de ESPOL COM SUQUITANA Y OTROS D-43378.pdf
- Feliz, R. &. (2012). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO* . Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4742/3/T-ESPE-032880-A.pdf>
- Gil-Albert, F. (2015). *Operaciones básicas para instalación de jardines parques y zonas verdes* . España: Paraninfo.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Publicaciones de RED TERCER MILENIO S.C.
- Gortázar, F; Martínez, R & Fresno, V. (2016). *Lenguajes de Programación y Procesadores*. Madrid: Universitaria Ramón Areces.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2012). *Metodología de la investigación/ Cuarta edición*. México D.F: Publicaciones de la Editorail Mc Graw-Hill Interamericana.
- Herrera, L. (2005). Viviendas Inteligentes (Domótica). *Ingeniería e Investigación* , 47-52.
- ISAGEN S.A. (2015). *Estados financieros NIIF* . Medellin D.C: Publicaciones de Deloitte & Touche S.A.
- Rodríguez, D., Valdeoriola, & Jordi. (2013). *Metodología de la investigación* . Cataluña-España: Publicaciones de UOC- Universidad Oberta de Cataluña.
- Rodríguez, M. (2012). *Plan General de Contabilidad*. Malaga: Real Decreto.
- Santamaría, P., Rivas, F., & Vega, E. (2014). Internet de los objetos empleando arduino para la gestión eléctrica domiciliaria. *Escuela de Administración de Negocios*, 24-41.
- Torrente, O. (2013). *Curso Práctico de formación* . RC libros .
- Ugalde, N., & Balbastre, F. (2013). *Investigación cuantitativa e investigación cualitativa. Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación*. Valencia-España: Publicaciones de Valencia.
- Wordpress Bussiness themes. (2011). Domótica usuarios . *Revista Domótica*.

ANEXOS

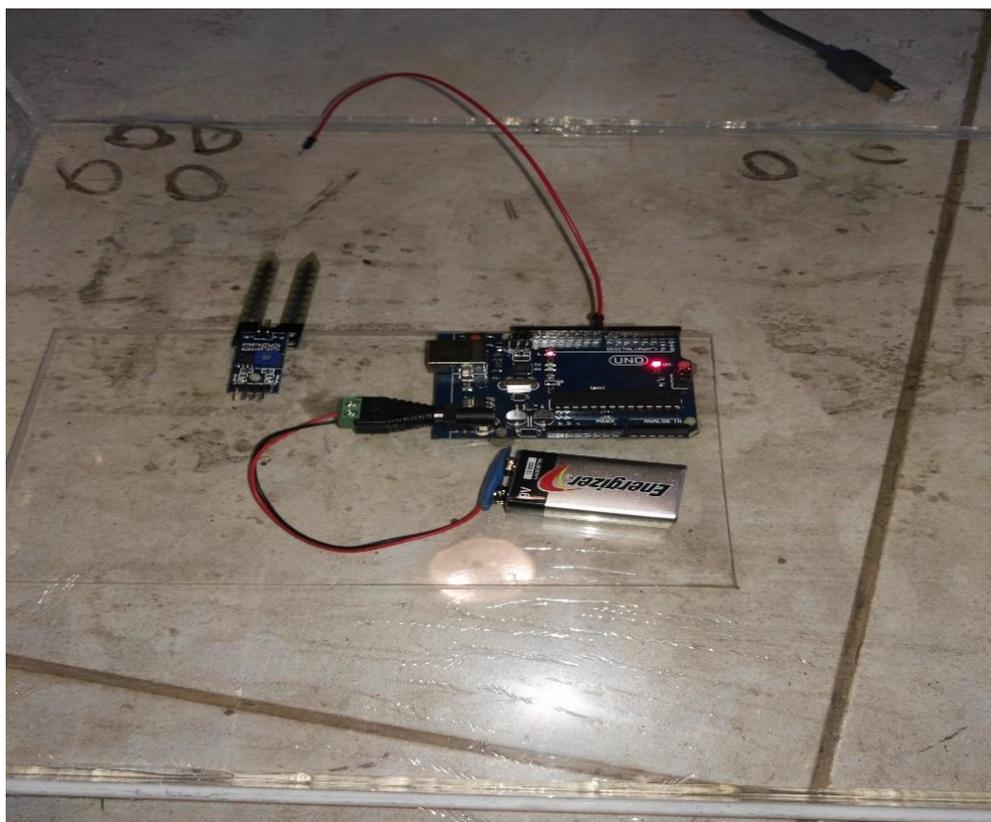
Anexo 1. Fotos del sistema arduino



Prototipo de ensayo



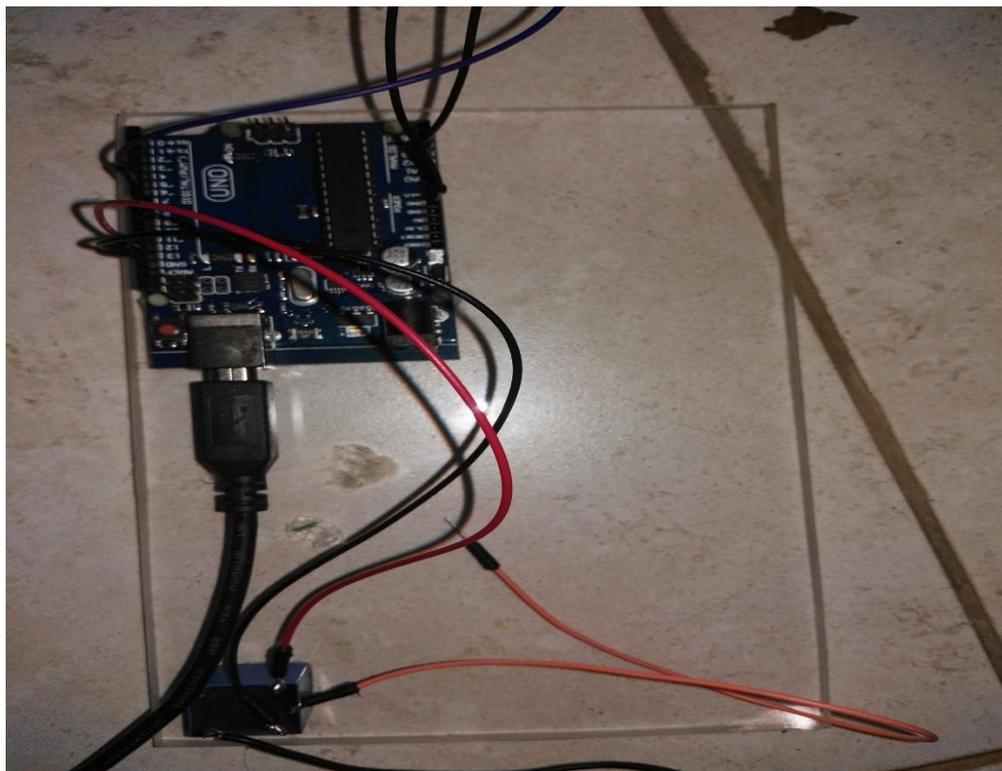
Sensor de humedad genérico con comparador LM393



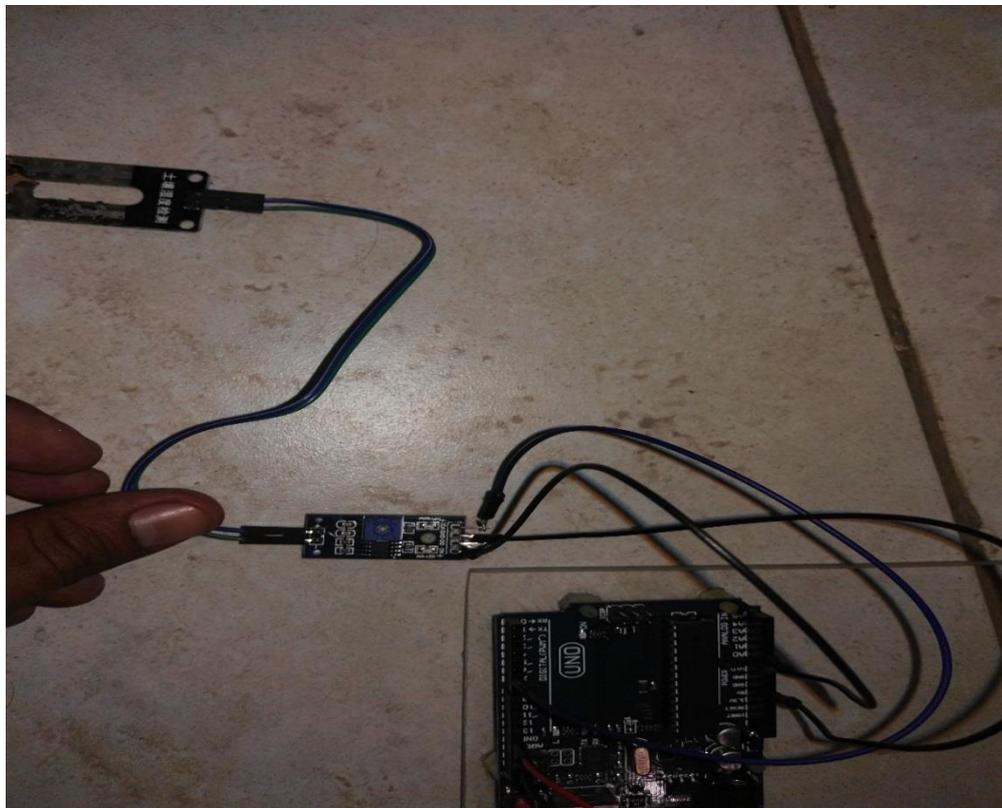
Prueba de batería del arduino



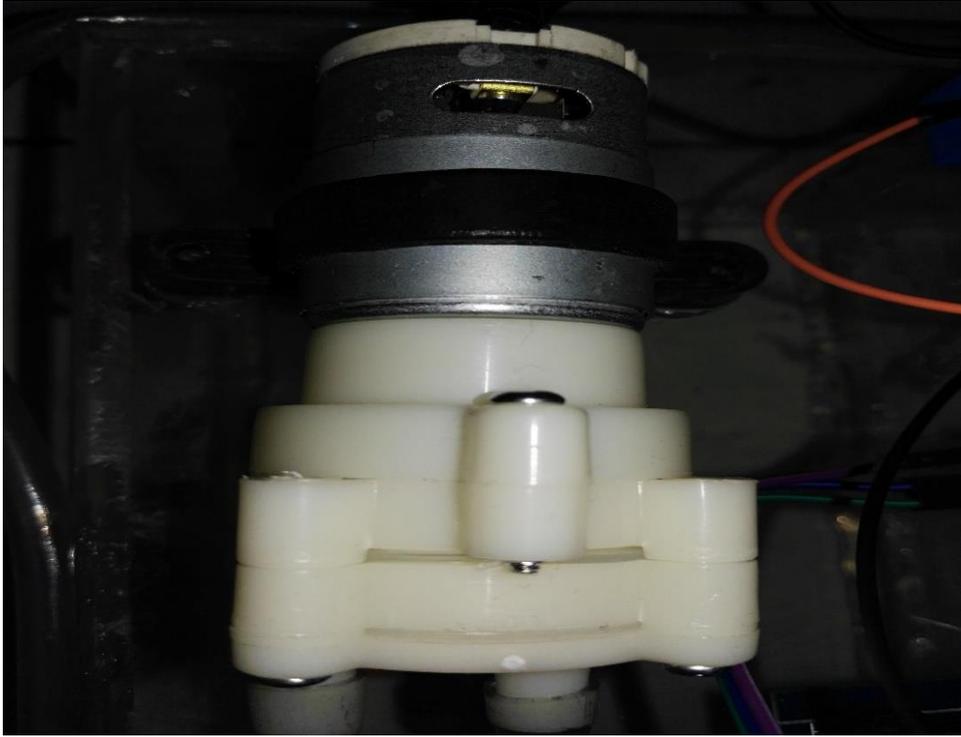
Reconocimiento del área



Conexiones al arduino



Conexiones del sensor de humedad



Mini bomba de agua