

ANEXOS

MODELO A SEGUIR SEGÚN EL PROYECTO PLAZA “CUARTO CENTENARIO”





Motor de Bomba de Agua más el Programador de Riego



Conexión del Programador



Información Sobre los Componentes de Arduino a utilizar en la plaza “Panamericano”

Sensores y otros elementos del Proyecto

En este apartado analizaremos diferentes tipos de sensores y elementos que podríamos utilizar para realizar este proyecto. Con sus pros y contras decidiremos cuales escogeremos. Este proyecto quiere hacer uso de los sensores y elementos mas baratos posibles e incluso reutilizar elementos que podamos encontrar para realizar el riego, todo ello sin olvidar la fiabilidad de todos los elementos que escojamos. El riego queremos controlarlo mediante la placa Arduino, pero este elemento necesita recibir la información de la humedad de la tierra para saber cómo debe de actuar.

Sensores de humedad

Existen en el mercado varios tipos de sensores de humedad y muchas marcas que comercializan dichos sensores. Básicamente podemos encontrar dos tipos de tecnologías en este tipo de sensores, capacitivos y resistivos.

Sensor de humedad capacitivo usado en la maqueta



Este sensor de humedad puede leer la cantidad de humedad presente en el suelo que lo rodea. Es un sensor de baja tecnología, pero es ideal para el seguimiento de un jardín urbano, plazas o el nivel de agua de su planta de casa. Esta es una buena herramienta para tener controlado el jardín de mayor magnitud.

Este sensor utiliza una sonda para pasar corriente a través del suelo, y luego se lee la resistencia para conseguir el nivel de humedad. Más agua hace que el suelo conduzca más fácilmente la electricidad (menos resistencia), mientras que el suelo seco conduce la electricidad peor (mayor resistencia).

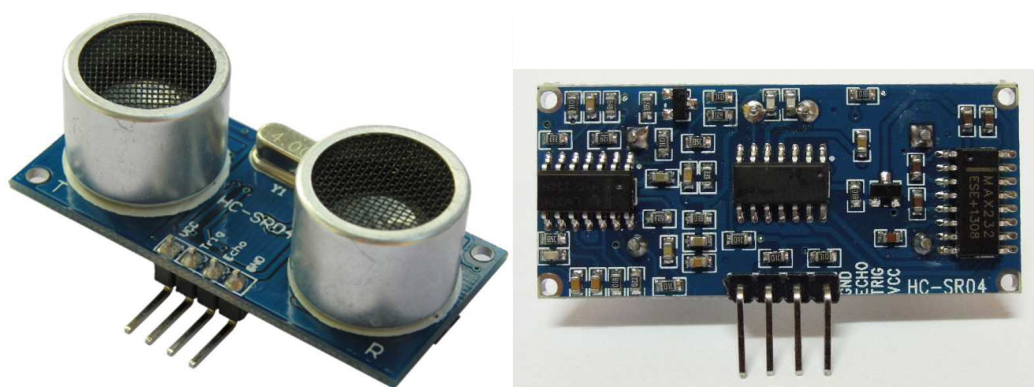
Relé o Relay utilizado en la Maqueta



Para la activación del sensor de humedad, de las diferentes bombas de agua y/o

electroválvulas utilizaremos unos relés de la marca SONGLE, montados sobre unas placas con contactos específicamente diseñadas para su utilización con Arduino. Son unos relés de unas dimensiones bastantes reducidas. Lo bueno de estos relés es que tiene un precio muy reducido y ocupan muy poco lugar, por lo que facilitarían la instalación al requerir de poco espacio. Ahora unas fotos del relé puesto en la placa para Arduino

Sensor de ultrasonidos



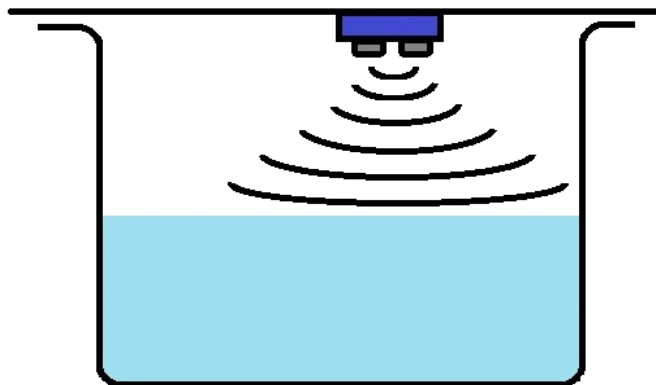
El HC-SR04 es un sensor de ultrasonidos de bajo coste que no sólo puede detectar si un objeto está presente, sino que también puede detectar la distancia a la que se encuentra dicho objeto.

El sensor de distancia ultrasónico HC-SR04 tiene la capacidad de medir la distancia por medio de la diferencia en tiempo entre la transmisión y recepción de una serie de pulsos que el modulo envía y captura. Este sensor es capaz de medir con precisión distancias de entre 2cm y 400cm de manera no invasiva o sin contacto.

El sensor de ultrasonidos nos permite controlar de una manera más exacta la altura del agua dentro del depósito, y podremos ajustar los valores de nivel máximo y nivel mínimo modificando el programa de Arduino y no teniendo que mover los sensores y agujereando el bidón cada vez que deseemos cambiar las alturas. Por esta serie de ventajas decidí decantarme por la utilización de este sensor de ultrasonidos.

La única cosa que tendremos que tener cuidado a la hora de instalar el sensor es proteger el sensor del agua de lluvia o que se moje. Si se monta dentro de bidón y se cubre bien el hueco por donde pasen los cables y el propio sensor, es suficiente. La instalación del sensor dentro del tanque/bidón la realizaremos de la siguiente

manera.



Básicamente el modulo incluye el transmisor y receptor de ultrasonidos, y el circuito de control. Ofrece una excelente detección sin contacto con elevada precisión y lecturas estables.

La velocidad del sonido en el aire (a una temperatura de 20°C) es de 343m/s. Por cada grado centígrado que sube la temperatura, la velocidad del sonido aumenta en 0.6 m/s.

Tensión de trabajo DC 5V

Corriente de trabajo 15mA

Frecuencia de trabajo 40HZ

Detección MAX 4m

Detección mínima 2cm

Angulo de medición <15°

Resolución La precisión puede variar entre los 3mm o 0.3cm

Dimensiones 45mm x 20mm x 15mm

Bomba eléctrica de 3hp trifasica

Algo a destacar en este proyecto es la polivalencia de poder emplear cualquier material que queramos comprar o podamos encontrar, no es necesario tener que hacer el montaje con una marca determinada (con el gasto de dinero que ello conlleva el trabajar con sistemas exclusivos de una marca en concreto). En el apartado de bombas de agua podemos encontrar en el mercado una amplia variedad de bombas según nuestras necesidades, con un abanico de precios muy amplio. También tendremos la posibilidad de conseguir bombas de agua de lavadoras u otros elementos. A lo largo de este proyecto he probado 3 tipos de bombas de agua

diferentes. La primera de ellas una bomba de agua de coche, la bomba de agua de los limpiaparabrisas, una bomba que funciona a 12v. Es una bomba que tiene un buen flujo de agua y tira el agua con bastante presión. Según la utilidad que le deseemos dar podría ser acertado su uso. Para el riego de esta huerta en concreto no la utilizaremos, pero en las pruebas que he realizado la he utilizado y en según qué riego se podría utilizar perfectamente.



Características:

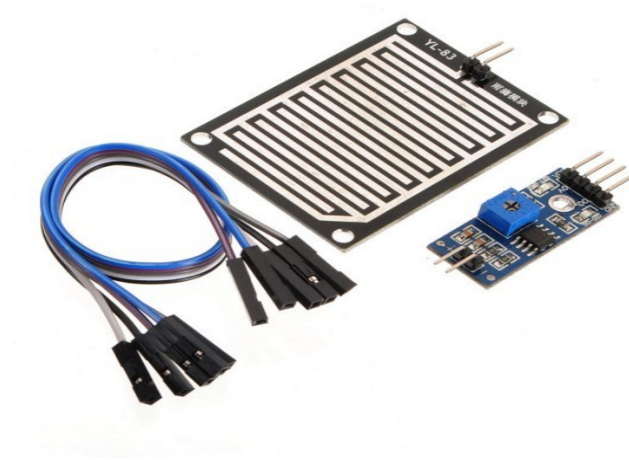
marca..... d.s
 modelo..... t 65-25
 descarga..... 1 1/2 pulgada
 succión..... 2 pulgadas
 potencia..... 5.5 kw = 8 hp
 monofásica..... 380 / 660 voltios
 amperaje..... 11 / 6.37 amperios
 peso..... 140 kg

Electroválvula



En caso de que dispongamos de una toma de agua, podremos optar por colocar una electroválvula para el llenado del depósito que elijamos. O incluso teniendo una toma de red con suficiente presión para nuestro sistema de riego, podríamos utilizar solamente una electroválvula, con eso nos ahorraríamos el sensor de nivel, el depósito y la bomba del depósito de agua.

Sensor de lluvia



Este Sensor permite detectar gotas de lluvia, como un sensor de lluvia, y seguimiento de humedad y se puede utilizar para una variedad de condiciones climáticas.

Convierte en números la señal de referencia de salida output AO. La salida analógica puede ser conectada al puerto AD de un microcontrolador para detectar la intensidad de la humedad y la precipitación.

Este módulo consiste en una serie de pistas conductoras impresas sobre una placa de baquelita. La separación entre las pistas es muy pequeña. Lo que este módulo hace es crear un corto circuito cada vez que las pistas se mojan. El agua hace que se cree un camino de baja resistencia entre las pistas con polaridad positiva y las pistas conectadas al GND.

Posee un amplificador operacional, específicamente el circuito integrado LM393. Este es el encargado de amplificar el pequeño diferencial de voltaje que se genera cuando una gota de agua cae sobre las pistas del módulo.

Características

- Voltaje de Operación: 3.3V-5V
- Tamaño de PCB: 3.2cm x 1.4cm
- Tamaño de celda :5cm x 4cm
- Chip Comparador: LM393

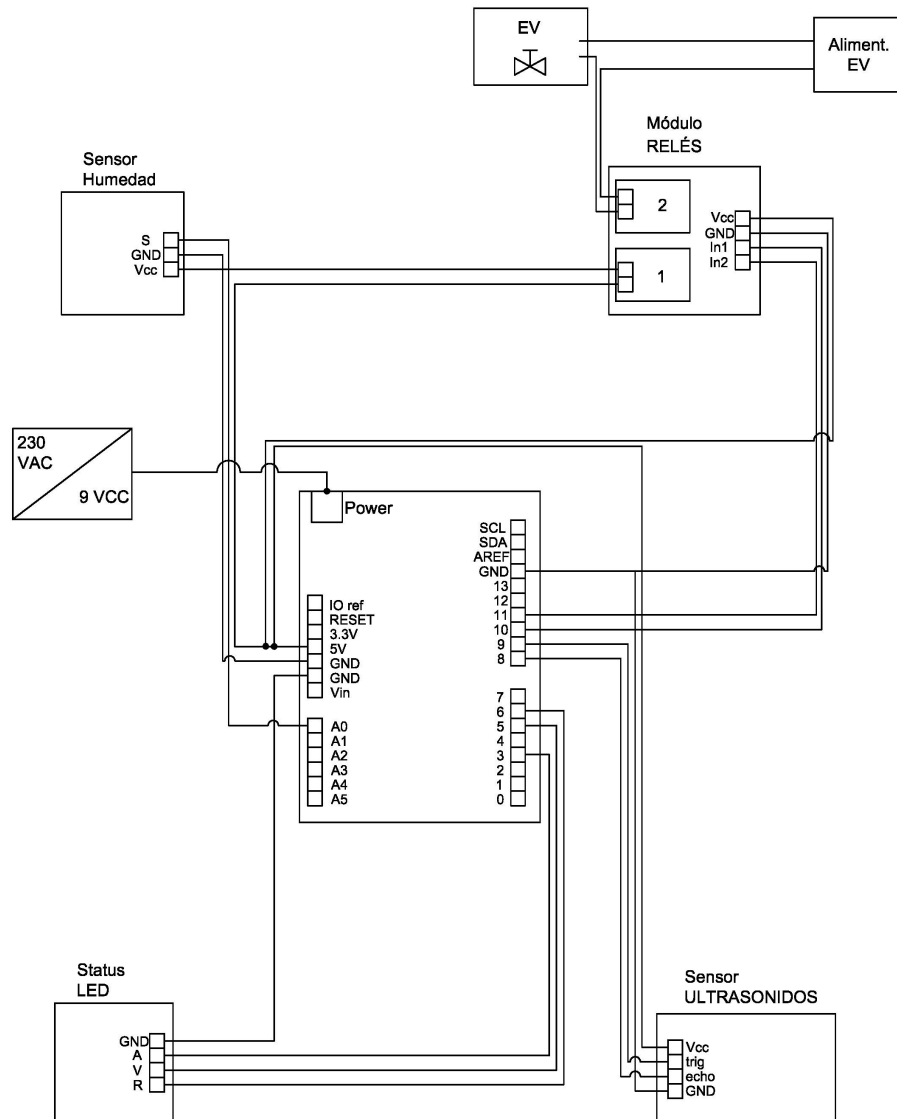
TIPOS DE ASPERSORES

			
PGJ	SRM	PGP-ADJ	PGP ULTRA
Radio: 4,3 a 11,6 m	Radio: 4,0 a 9,4 m	Radio: 6,4 a 15,8 m	Radio: 4,9 a 14,0 m
Caudal: 0,13 a 1,23 m ³ /h	Caudal: 0,08 a 0,82 m ³ /h	Caudal: 0,10 a 3,22 m ³ /h	Caudal: 0,07 a 3,23 m ³ /h
Conexión: 1/2"	Conexión: 1/2"	Conexión: 3/4" NPT	Conexión: 3/4" NPT

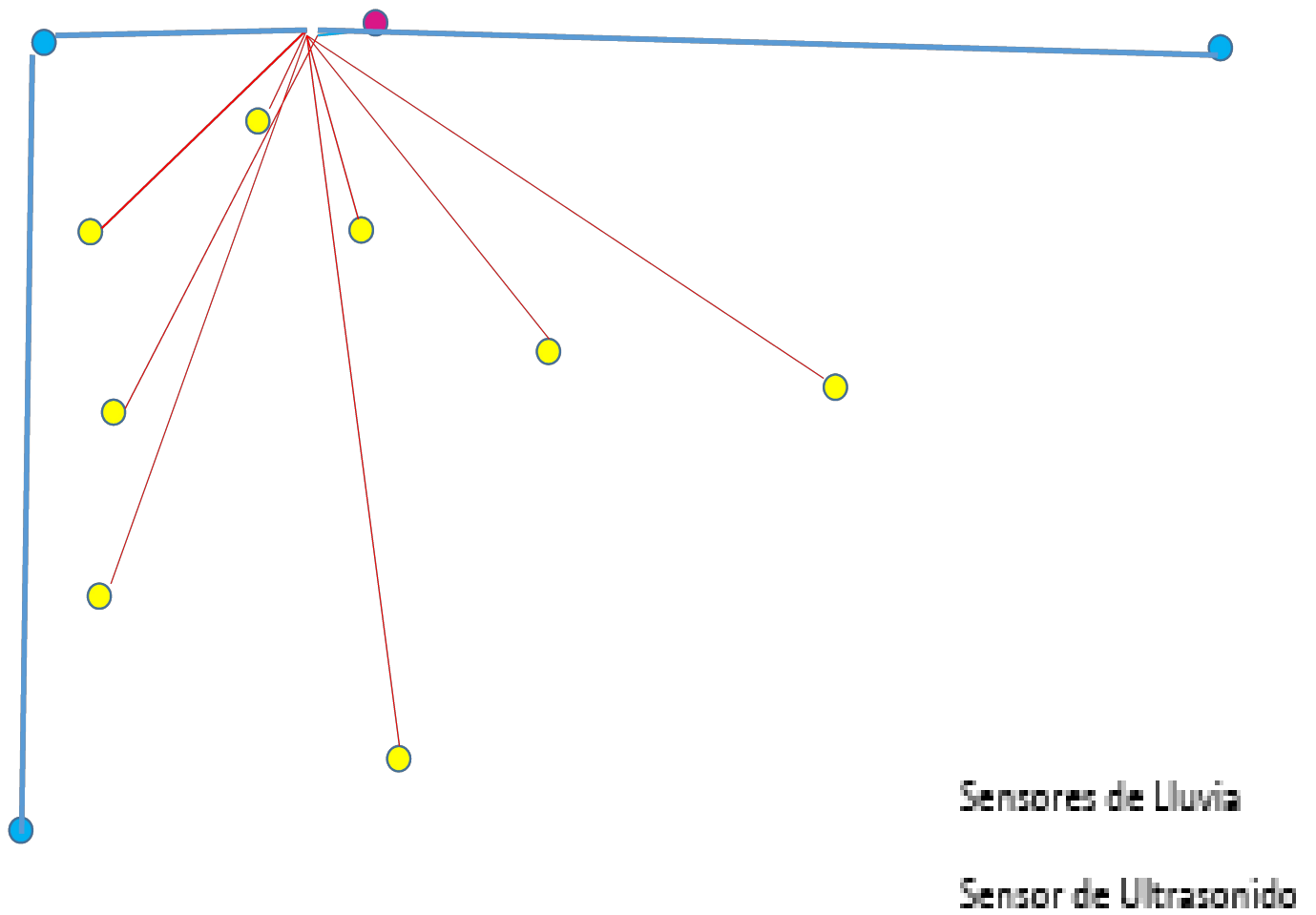


Se utilizara el aspersor “**PGP ULTRA**” para su posterior implementación a esta plaza

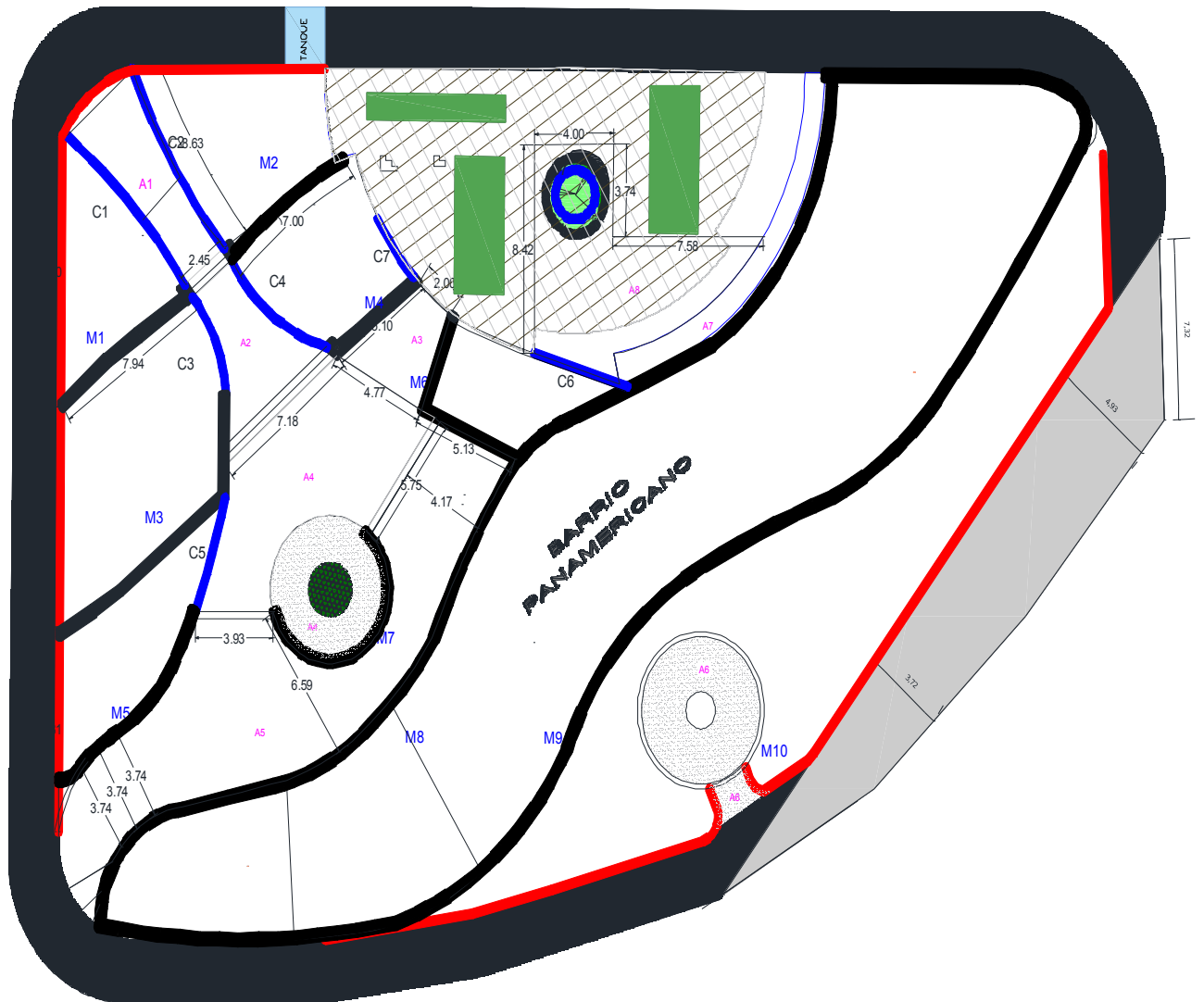
Esquema de Conexión de la Maqueta

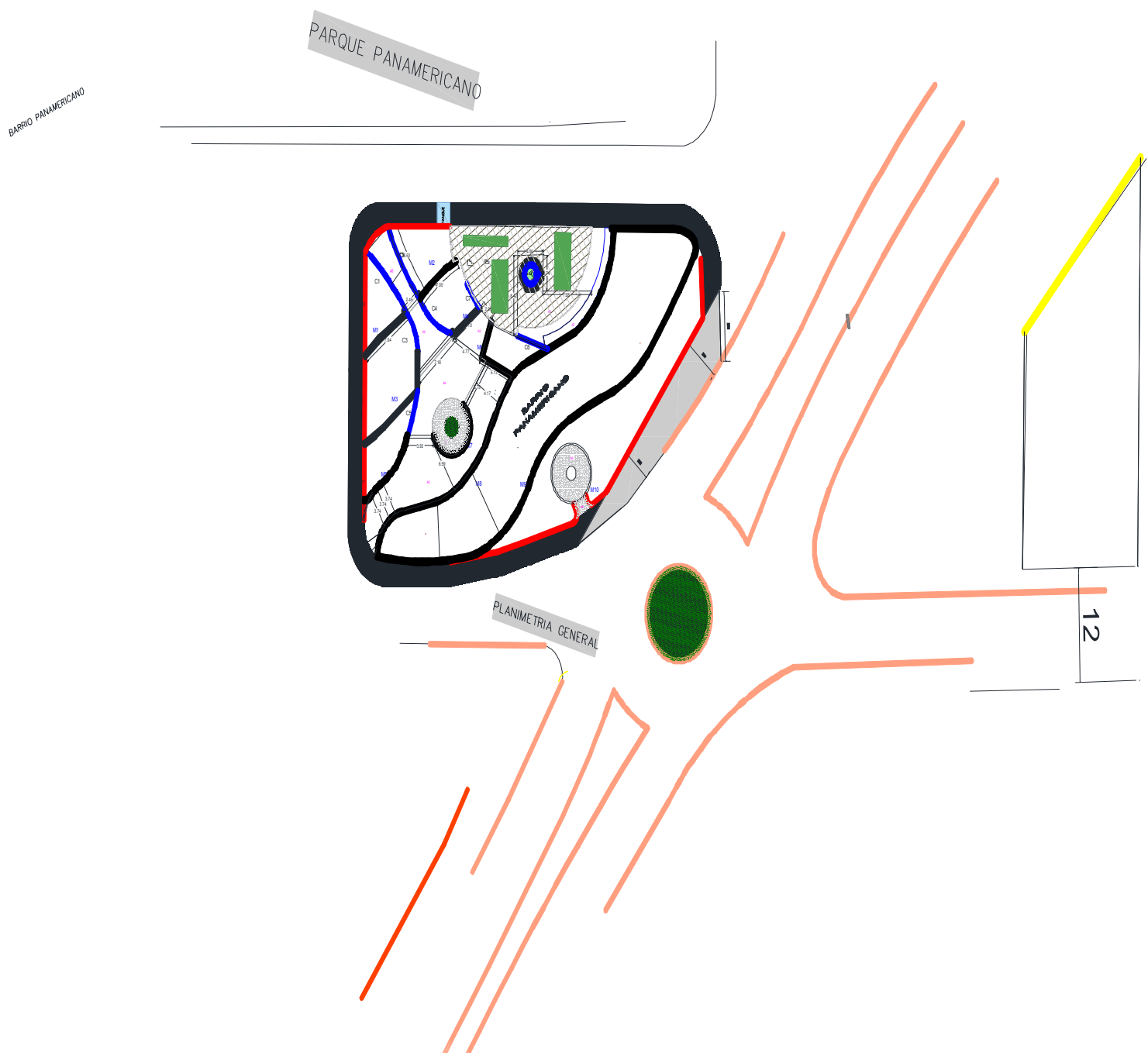


ESQUEMA DE UBICACIÓN DE LOS DISTINTOS SENSORES



**INFORMACION DE PLAZA PANAMERICANO
PLANO DE LA PLAZA**





COSTOS DE MATERIALES REALES A IMPLEMENTAR

PRESUPUESTO				
Cantidad	Unidad	Detalle	Todo Riego	
			Precio unitario	Total
8	Pzas.	Hidrantes con Valvulas solenoides 2"	819	1628
2	Pzas.	Arquetas para Hidrantes 2"	560	1120
1	Pza.	Bomba electrica de 3 Hp Trifasica mas guarda motor	6700	6700
24	Pzas.	Junta Rapida para aspersor 3/4"	41	984
26	Pzas.	Junta Rapida para aspersor 1/2"	35	910
24	Pzas.	aspersor emergente 3/4 PGP Hunter	245	5880
26	Pzas.	aspersor emergente 1/2 PGP Hunter	197	5122
1	Go	Accesorios acople en plomeria	6452	6452
Cantidad	Unidad	Detalle	Todo Riego	
			Precio unitario	Total
170	Mts.	Tuberia PVC 2" C-9-SDR-26 NB	14.50	2465.00
36	Mts.	Tuberia PVC 1.5/2" C-9-SDR-26 NB	12.00	432.00
348	Mts.	Tuberia PVC 1" C-15	7.70	2679.60
60	Mts.	Tuberia PVC 3/4" C-15	7.30	438.00
24	Mts.	Tuberia PVC 1/2" C-15	6.20	148.80
5	Lts.	Pegamento p-148 Cemento	170.00	850.00
Cantidad	Unidad	Detalle	Todo Riego	
			Precio unitario	Total
1	Trabajo	Cableado de Valvulas Electricas +tuberias	325	325
1	Trabajo	Instalacion y puesta marcha de de valvulas hidraulicas e Hidrantes	1200	1200
1	Trabajo	Instalacion, conexion y puesta en marcha de Bomba Electrica	600	600
1	Trabajo	Instalacion, conexion y puesta en marcha de accesorios y aspersores	8000	8000
1	Trabajo	Instalacion y puesta en marcha de tuberias PVC	1914	1914
1	Trabajo	Instalacion y puesta en del hardware mas sus componentes de arduino	912	912
			TOTAL	48760.40

PRECIO DE COMPONENTES REALES A USAR EN LA PLAZA

Canti	Unid	Detalle	Todo Riego
-------	------	---------	------------

cantidad	unidad	Descripción	Precio unitario	Total
2	Pzas	Arduino Mega2560 Compatible Usb Basado En Ch340 Mega Nubbeo	200,00	400,00
5	Pzas	Modulo Sensor De Agua Lluvia Humedad Arduino Armodlhunisen	69,00	345,00
10	Pzas	Modulo Sensor De Humedad De Suelo Tierra Arduino	80,00	800,00
10	Pzas	Modulo Rele 5v Con Bornera Ideal Arduino 250v 10	50,00	500,00
3	Pzas	Hy-srf05 Modulo Ultrasonico Sensor De Distancia Arduino	86,00	258,00
				23

Página de Compras de Componentes

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-645003738-modulo-sensor-de-agua-lluvia-humedad-arduino-armodlhunisen-_JM

IMÁGENES DE LA PLAZA



Especificación de requisitos según norma IEEE 830

Introducción

Este documento es una Especificación de Requisitos Software (ERS) para el Sistema orientado a las plataformas Web y Arduino. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, y no funcionales para el Desarrollo de un Sistema de Información utilizando las plataformas Web y Arduino que permitirá gestionar distintos procesos en la plaza. Éste será utilizado por todas aquellas personas interesadas en adquirir un sistema para automatizar los diferentes elementos de una plaza.

Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida al desarrollador del sistema para cumplir con las necesidades del usuario, controlar el sistema de riego ya que este también es autónomo, conocer la humedad en las áreas verdes de la plaza.

Personal involucrado

Nombre	Ibsen Paul Copa Mamani
Rol	Director, Analista, diseñador, Ingeniero de software y programador del sistema web.
Categoría Profesional	Estudiante de Informática
Responsabilidad	Dirección del proyecto, Análisis de información, diseño y programación del sistema de información y pruebas funcionales del mismo.
Información de contacto	10ibsen10@gmail.com

Nombre	Ing. Marcelo Céspedes
Rol	Tutor del proyecto
Categoría Profesional	Ing. Informático
Responsabilidad	Orientar y supervisar el desarrollo de las actividades del proyecto para el cumplimiento del mismo.

Información de contacto	
--------------------------------	--

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema para gestionar procesos
Robótica	Técnica que se utiliza en el diseño y la construcción de robots y aparatos que realizan operaciones o trabajos, generalmente en instalaciones industriales y en sustitución de la mano de obra humana.
ERS	Especificación de Requisitos de Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
Arduino	Placa electrónica de hardware libre.
Sensor	Dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas y transformarlas a magnitudes eléctricas.

Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 – 1998	IEEE

Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

Descripción general

Perspectiva del producto

El sistema de Riego será un producto diseñado para trabajar en entornos WEB, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz, se podrá interactuar con el sistema de riego desde fuera de su trabajo o del área de la plaza ya que contará con un servidor web.

Funcionalidad del producto

Las funciones que ofrecerá el Sistema de control de Riego serán:

- Autenticación de Usuario.
- Registrar Usuarios.
- Autorizar usuarios.
- Encender y apagar el motor de la Bomba de Agua.
- Encender y apagar los aspersores de las áreas verdes según nivel de humedad.
- Encender y apagar los aspersores de la plaza.
- Consultar información de la humedad de las áreas verdes de la plaza.
- Consultar información del nivel de agua del pozo.
- Gestionar Roles.

Características de los usuarios

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Persona de la empresa como ser el director general o autoridad superior, encargado del manejo del sistema
Actividades	Control y manejo del sistema en general

Tipo de usuario	Persona de la empresa
Formación	Ciudadano
Actividades	Manejo del sistema con funciones limitadas.

Restricciones

- El sistema se diseñará según modelo cliente/servidor.
- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML5, CSS3, JQuery, JAVA.
- El servidor debe ser capaz de atender consultas concurrentemente.
- El servidor podrá funcionar sobre plataformas Linux y Windows.
- El sistema controlará el apagado y encendido de la iluminación del hogar.
- El sistema informará de la humedad actual de las áreas verdes de la plaza, sin contemplar otras opciones.
- El sistema informará del nivel de agua que se encontrará en el pozo.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.
- El sistema podrá funcionar en una red local por medio de la conexión WI-FI de la empresa.
- Cada placa Arduino soporta un número limitado de sensores y módulos, por lo que se requerirá otras placas Arduino para ampliar el sistema de Riego.

Suposiciones

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma

- El servidor debe estar ubicado en la empresa funcionando todo el tiempo, sin cortes de energía eléctrica.
- La empresa debe contar con una conexión WI-FI, es necesario contar con internet, para tener control del sistema desde fuera del mismo.
- Cualquier persona apta y autorizada podrá usar el sistema tanto web.

Dependencias

- El sistema depende del sistema eléctrico de la empresa.
- El sistema depende de la conectividad a internet para el control del mismo o una red Wi-fi.

Requisitos específicos

Requerimientos Funcionales

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Autenticación de Usuario.
Características:	Todos los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema web.
Descripción del requerimiento:	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF08
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Registrar Usuarios.
Características:	Los usuarios deberán registrarse en el sistema para acceder a cualquier parte del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario registrarse. El usuario debe suministrar datos como: CI, Nombre y Apellidos, Fecha de nacimiento, género y E-mail.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF08
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Autorizar usuarios.
Características:	Los usuarios una vez registrados en el sistema deben estar autorizados para usar las funciones del mismo.
Descripción del	El administrador del sistema es el único que podrá autorizar el uso de las funciones del sistema a los nuevos

requerimiento:	usuarios que se registren, esta opción estará solo disponible en el sistema web un usuario registrado pero no autorizado no podrá hacer uso de ninguna función en el sistema.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Encender y apagar los aspersores de las áreas verdes.
Características:	El sistema permitirá al usuario encender o apagar los aspersores de la plaza mediante la interfaz web.
Descripción del requerimiento:	El usuario podrá controlar el riego de las áreas verdes de la plaza utilizando la interfaz WEB, tan solo presionando un botón en el mismo.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF06 • RNF07 • RNF08
Prioridad del requerimiento: Media	

identificación del requerimiento	RF05
---	------

o:	
Nombre del Requerimiento:	Encender y apagar el motor de la Bomba de agua en casos de emergencia.
Características:	El sistema será capaz de encender o apagar el motor de la bomba de agua en casos de emergencia.
Descripción del requerimiento:	El motor de la bomba de agua tendrá un funcionamiento autónomo por parte de la placa arduino.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF06 • RNF07 • RNF08
Prioridad del requerimiento:	
Baja	

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Encender y apagar los aspersores según el nivel de humedad de las áreas verdes.
Características:	El sistema será capaz de encender o apagar los aspersores según el nivel de humedad establecido en el sistema.
Descripción del requerimiento:	Los aspersores en la plaza pueden encenderse y apagarse automáticamente según el nivel de humedad que se les haya programado, esta opción tiene mayor relevancia ya que es autónomo.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF06

	• RNF07 • RNF08
Prioridad del requerimiento: Media	

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Consultar información de la humedad de las áreas verdes
Características:	Permite conocer en la humedad de la tierra.
Descripción del requerimiento:	Se podrá consultar la humedad en % de cada área verde de la plaza donde se haya puesto un sensor de humedad, todos los usuarios activados en el sistema podrán conocer esta información.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Media	

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Consultar información del nivel de agua en el pozo.
Características:	Permite conocer el nivel de agua en el pozo de la plaza.
Descripción del requerimiento:	Se podrá conocer el nivel de agua en % del pozo de la plaza donde se hayan colocado sensor de distancia. Todos los usuarios activados en el sistema podrán conocer esta información.
Requerimiento NO funcional:	• RNF01 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Media	

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Roles.
Características:	El sistema permitirá asignar roles a los usuarios..

Descripción del requerimiento:	Permite asignar roles, modificar y crear roles nuevos para los diferentes usuarios del sistema. Solo los administradores activados en el sistema podrán utilizar esta función.
Requerimiento o NO funcional:	• RNF01
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del Requerimiento:	Gestionar permisos.
Características:	El sistema permitirá poder asignar permisos diferentes a cada rol del sistema.
Descripción del requerimiento:	Permite asignar permisos, modificar y crear permisos para cada rol del sistema. Solo los administradores activados en el sistema podrán utilizar esta función.
Requerimiento o NO funcional:	• RNF01
Prioridad del requerimiento: Alta	

Requerimientos No Funcionales.

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso sencilla e intuitiva, ya que la administración del mismo puede recaer en personal con poca experiencia en el uso de interfaces WEB.
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Mantenimiento.
Características:	El sistema deberá de tener un manual de instalación y manual de usuario para facilitar los mantenimientos que serán realizados por el administrador.

Descripción del requerimiento:	El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Diseño de la interfaz a la característica de la web.
Características:	El sistema deberá de tener una interfaz de usuario, teniendo en cuenta las características de la web.
Descripción del requerimiento:	La interfaz de usuario debe ajustarse a las características de la web.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del	Desempeño

Requerimiento:	
Características:	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario
Características:	Garantizará al usuario el acceso a las funcionalidades de acuerdo al rol que posee.
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles para permitir el acceso a las funcionalidades del sistema en la red local o a través de Internet, tanto por la interfaz WEB.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación	RNF06
-----------------------	-------

del requerimiento:	
Nombre del Requerimiento:	Confiabilidad continua del sistema.
Características:	El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas los 7 días de la semana.
Descripción del requerimiento:	La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la posible falla en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF07
Nombre del Requerimiento:	Seguridad de las funciones
Características:	El sistema garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a los funciones que el usuario pueda realizar.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la utilización de las diferentes funciones del mismo, almacenando cada acción en la base de datos.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Requisitos comunes de las interfaces

Interfaces de usuario

La interfaz web con el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Ésta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde un navegador de internet.

Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de 1.66GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb.
- Mouse.
- Teclado.
- Router WI-FI

Interfaces de software

- Sistema Operativo: Windows XP o superior.
- Sistema operativo cualquier distribución de Linux.
- Explorador: Mozilla o Chrome.

Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y placas Arduino se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet, inalámbricos y cableados.

REQUISITOS FUNCIONALES

Requisito funcional 1

- **Autenticación de Usuarios:** los usuarios deberán identificarse para utilizar cualquier funcionalidad del sistema de Riego.

El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.

Requisito funcional 2

- **Registrar Usuarios:** Los usuarios deberán registrarse en el sistema para acceder a cualquier parte del sistema.

El sistema permitirá al usuario registrarse. El usuario debe suministrar datos como: CI, Nombre y Apellidos, Fecha de Nacimiento y E-mail.

Requisito funcional 3

- **Autorizar usuarios:** Los usuarios una vez registrados en el sistema deben estar autorizados para usar las funciones del mismo.

El administrador del sistema es el único que podrá autorizar el uso de las funciones del sistema a los nuevos usuarios que se registren, esta opción estará solo disponible en el sistema web, un usuario registrado pero no autorizado no podrá hacer uso de ninguna función en el sistema.

Requisito funcional 4

- **Encender y apagar los aspersores de la plaza:** El sistema permitirá al usuario encender o apagar los aspersores de las áreas verdes por medio de la interfaz web.

El usuario podrá controlar el riego de las áreas verdes de la plaza utilizando la interfaz WEB, tan solo presionando un botón en el mismo.

Requisito funcional 5

- **Encender y apagar los aspersores según nivel de humedad de la tierra:** El sistema será capaz de encender o apagar los aspersores según los niveles de humedad de la tierra.

Los aspersores son de función autónoma realizarán el riego en base a un porcentaje establecido en la programación de la placa arduino.

Requisito funcional 6

- **Encender y apagar el motor de bomba de agua:** El sistema será capaz de encender o apagar el motor de bomba de agua cuando se detecte una emergencia en la plaza o algún acto cívico.

El motor de la bomba de agua es función autónoma según los sensores de humedad también se apagarán automáticamente una vez terminado el riego y satisfecha la humedad en la tierra.

Requisito funcional 7

- **Consultar información de la humedad:** Permite conocer la humedad en porcentaje de las áreas verdes de la plaza.

Se podrá consultar la humedad de cada área verde de la plaza que contemple un sensor de humedad, todos los usuarios activados en el sistema podrán conocer esta información.

Requisito funcional 8

- **Gestionar Roles:** permite crear roles.

Permite asignar roles, modificar y crear roles nuevos para los diferentes usuarios del sistema. Solo los administradores activados en el sistema podrán utilizar esta función.

Requisito funcional 9

- **Consultar información del nivel de agua en el pozo:** El sistema registrará información sobre el nivel que tenga el pozo de la plaza mediante un sensor de distancia.

El sistema permite acceder a la información sobre el nivel de agua en el pozo a los usuarios que estén registrados en el sistema y q cumpla un rol.

Requisito funcional 10

- **Gestionar Permisos:** permite crear permisos.

Permite asignar permisos, modificar y crear permisos para cada rol del sistema. Solo los administradores activados en el sistema podrán utilizar esta función.

REQUISITOS NO FUNCIONALES

Requisitos de rendimiento

- Garantizar las acciones en el sistema al momento de interactuar con el mismo u otro proceso no afecte el desempeño de la base de datos, ni considerablemente el tráfico de la red.

Seguridad

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- Garantizar la seguridad del sistema con respecto a las acciones realizadas por los usuarios y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
- Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado en la red local o a través de Internet, por medio de la interfaz web con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.

Fiabilidad

- El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla
- La interfaz de usuario debe ajustarse a las características de la web y características de los dispositivos móviles.

Disponibilidad

- La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la posible falla en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia.

Mantenimiento

- El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible
- La interfaz debe estar complementada con un buen sistema de ayuda (la administración puede recaer en personal con poca experiencia en el uso de interfaces web).

Portabilidad

El sistema será implantado bajo la plataforma Windows o Linux, se garantiza que el sistema funcionará de la igual manera en ambas

plataformas, aunque la más recomendable es la plataforma libre Linux, ya que no requiere comprar licencia de uso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“CONTROL DE RIEGO AUTOMÁTICO PARA LA PLAZA
“PANAMERICANO” A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
Y LA PLATAFORMA ARDUINO”**

Elaborado por:

IBSEN PAUL COPA MAMANI

Trabajo de grado presentada a consideración de la “**Universidad Autónoma Juan Misael Saracho**”, como requisito para optar el grado académico de Ingeniero Informático.

TARIJA – BOLIVIA

Índice

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Resumen de Objetivos	1
3. Descripción del Sistema	1
4. Relación con otros Sistemas	2
5. Definición de la arquitectura seleccionada	2
6. Instalación, pre-requisitos en Windows	3
7. Instalación de Apache Tomcat	3
8. Instalación de PostgreSQL	6
9. Prueba de funcionalidad del sistema	13

Manual de instalación

1. Introducción

Entregar al administrador del Sistema una guía de instalación técnica orientada al software y hardware correspondiente al Sistema, para su correcto funcionamiento del mismo.

2. Resumen de objetivos

El presente Sistema es un sistema informático de plataforma web y plataforma electrónica, que permite el ingreso de datos en forma digital de múltiples usuarios es por eso que requiere centralizar esta información en el servidor web de servlets Apache y una base de datos PostgreSQL instalado en el sistema operativo para su implantación, en este documento se describe como realizar esta instalación desde cero.

3. Descripción del sistema

Módulos	Descripción
USUARIOS	En este módulo se puede registrar, actualizar, eliminar o asignar roles a los usuarios del sistema.
ROLES	En este módulo se puede modificar los roles del sistema como también se puede asignar menús a un rol determinado.
RIEGO	En este módulo se puede realizar el riego a las distintas áreas verdes de la plaza como también detener el riego apagando la bomba de agua.
INFORMACION	En este módulo se puede ver la información de todos los sensores de humedad como el nivel del pozo.

4. Relación con otros sistemas

Sistema	Relación
Arduino	El sistema web hace uso de la placa electrónica Arduino para obtener los valores de los sensores de temperatura y nivel de agua en el pozo, encendido y apagado de la bomba.
Sistema eléctrico de la plaza	El correcto funcionamiento de todo el sistema en la plaza depende exclusivamente de un suministro constante de energía eléctrica al servidor y la placa Arduino.

5. Definición de la arquitectura seleccionada

Servidor: Se optó por el desarrollo de un Sistema utilizando un servidor web “Apache Tomcat” versión 7.0.46 en adelante, una versión anterior a esta el sistema no funcionará debido a que no tienen la funcionalidad de conexión en tiempo real utilizado para la comunicación con Arduino, también se utiliza el lenguaje de programación JAVA versión 8 en adelante, una versión anterior el sistema no funcionará, y la base de datos PostgreSQL versión 8.4 en adelante, todas estas herramientas son de código abierto.

Se probó el funcionamiento del sistema operativo Windows XP service pack 2 de 32 bits, dando los resultados esperados, como también en el sistema SLITAZ basado en Linux dando los mismos resultados, aunque la configuración es más tediosa, para este manual se elegirá el sistema operativo Windows 7 (32 o 64 bits) en adelante.

6. Instalación, pre-requisitos en Windows

Para instalar el Sistema en Windows debemos preparar su entorno de ejecución, el cual incluye el paquete completo de los siguientes programas:

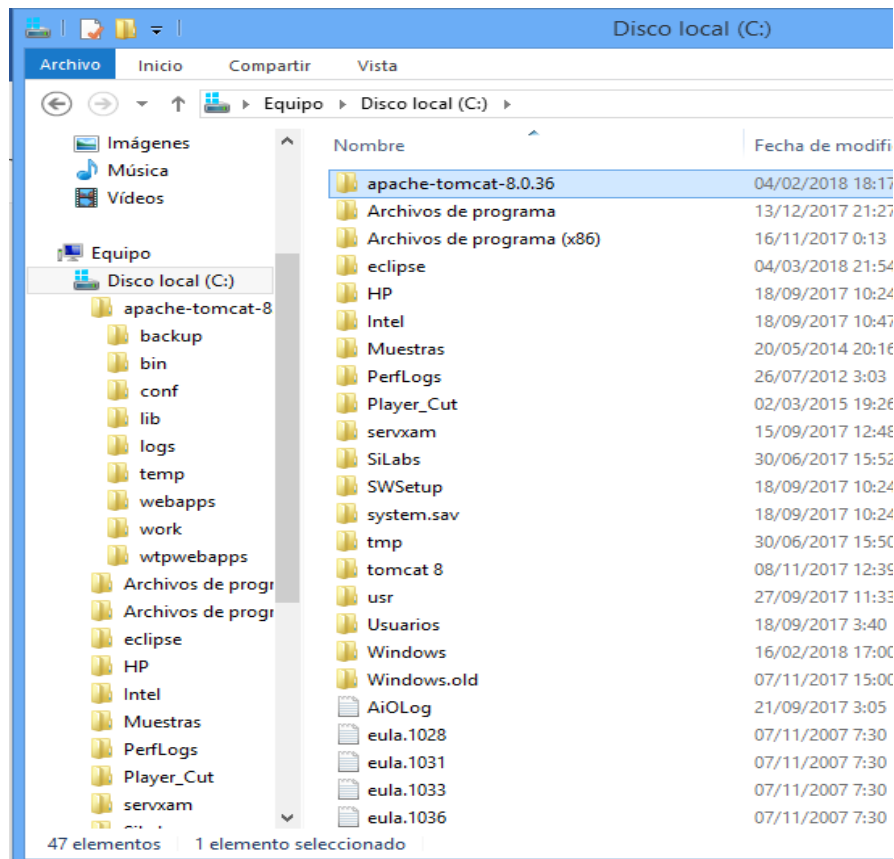
- Sistema operativo Windows Xp,7/8/10 de 32 bits o 64 bits
- Apache tomcat versión 7.0.46 o superior
- PostgreSQL versión 8.4 o superior
- Java versión 8 o superior
- Un navegador con soporte para WebRTC como Google Chrome o Firefox.

7. Instalación de Apache Tomcat

Instalación y configuración del servidor tomcat: Tomcat 7 puede ser descargado de la página oficial: [http://tomcat.apache.org/download-](http://tomcat.apache.org/download-70.cgi)

70.cgi, mediante el vínculo: 32-bit Windows zip o 64-bit Windows zip.

Una vez descargado, la instalación consiste en descomprimir el archivo en la unidad “C:” dentro de una carpeta de nombre apropiado, por ejemplo Tomcat.

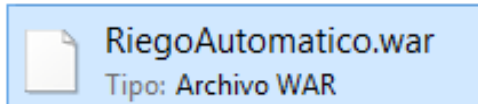


La configuración, que requiere tener Java JDK instalado, consiste en crear una variable de entorno en la ventana Variables de Sistema, con el nombre JAVA_HOME y contenido igual a la ruta de jdk de Java (por ejemplo: c:\Program Files\Java\jdk1.8.0.0\)) en la ventana de Variables de Sistema.



Se requiere copiar la librería: PanamaHitek_Arduino-2.8.2.jar dentro de la carpeta de librerías de apache tomcat como ser **liben** la ruta **C:/tomcat/lib**, esta librería es utilizada para la comunicación serial entre Java y Arduino.

En esta carpeta webapps copiaremos el archivo .war del sistema web:



Para levantar el servidor, deberá ejecutarse el archivo startup.bat que se encuentra dentro de la carpeta C:/Tomcat/bin/, con lo cual se abre una ventana de consola que no debe cerrarse mientras Tomcat esté activo. Para probar que el servidor de Tomcat está activo, debe abrirse un navegador y escribir la URL: **http://localhost:8080/RiegoAutomatico** y deberá aparecer la pantalla principal.

La carpeta bin contiene los archivos de arranque y parada del servidor.

La carpeta conf contiene archivos de configuración, de los cuales el archivo más importante es server.xml

La carpeta lib contiene las librerías de servlets, la más importante es servlet-api.jar

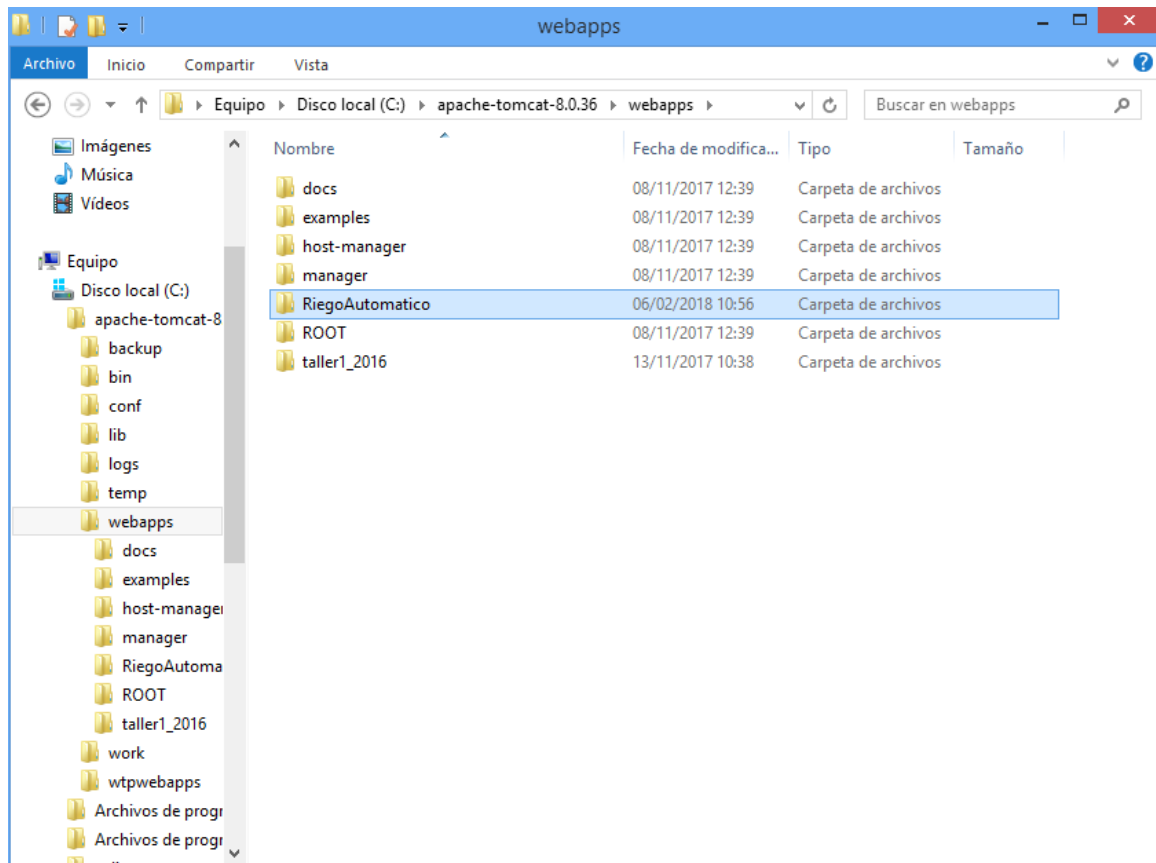
La carpeta logs contiene archivos de información de la operación de Tomcat.

La carpeta temp contiene archivos temporales.

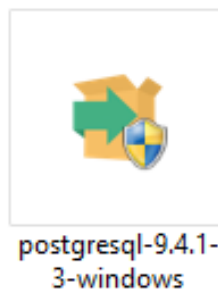
La carpeta webapps contiene los servlets de las aplicaciones.

La carpeta work contiene archivos temporales durante la ejecución de Tomcat.

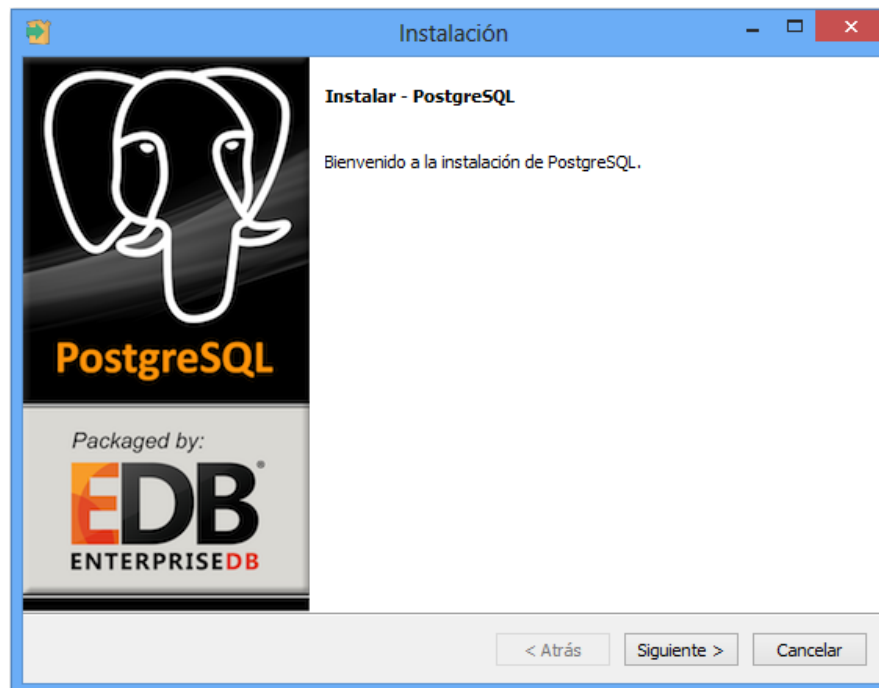
La carpeta webapps es la carpeta que, por defecto, determina el contexto de los proyectos web de Tomcat, cada proyecto se guarda, dentro de webapps, en una carpeta individual y tiene una estructura de carpetas y archivos estricta; aloja todos los archivos necesarios para la ejecución del proyecto web, entre ellos, servlets, páginas html, hojas de estilo, archivos JavaScript, etc., etc., como muestra la siguiente figura:



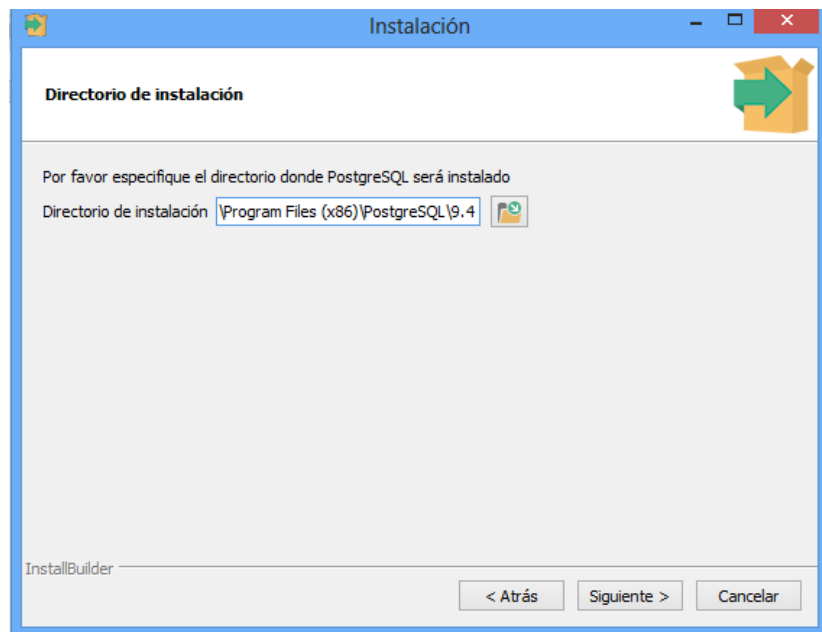
8. Instalación de PostgreSQL



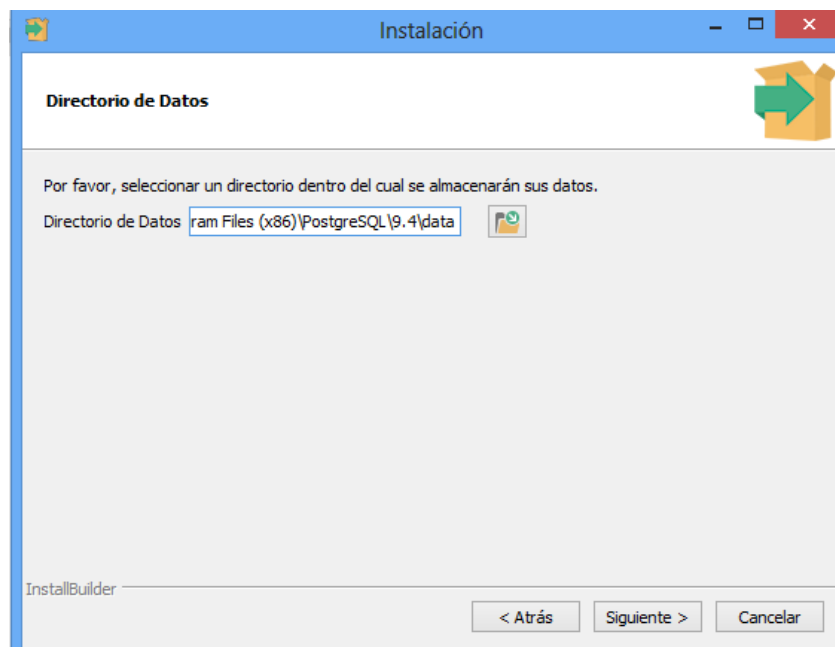
Obtenido el instalador de la base de datos postgres versión 9.4 o superior, hacemos doble click en el icono de instalación, aparecerá la siguiente ventana donde hacemos click en siguiente:



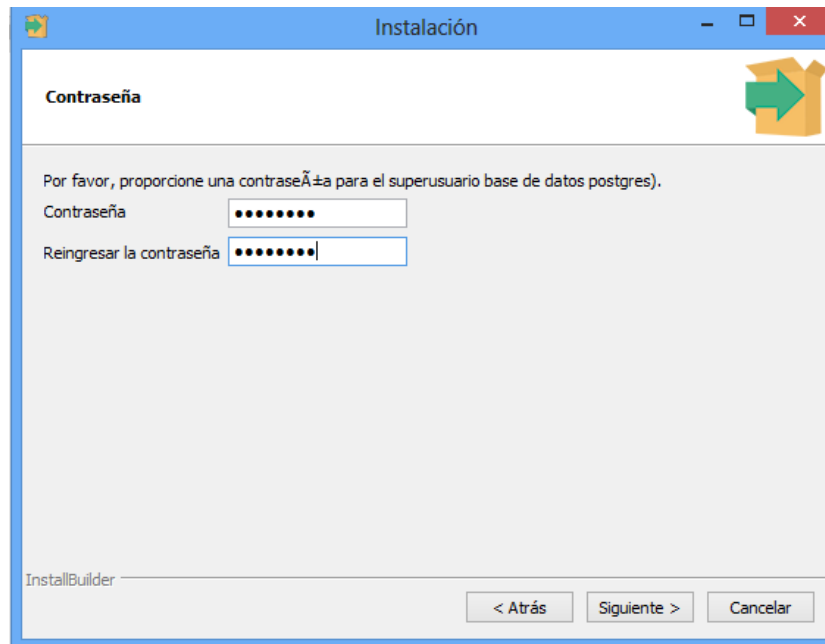
Nuevamente aparecerá otra ventana donde nos muestra el directorio por defecto de la instalación no cambiaremos nada y hacemos click en el botón siguiente:



Nuevamente aparecerá otra ventana donde se muestra el directorio de los datos no cambiamos nada y damos click en siguiente:

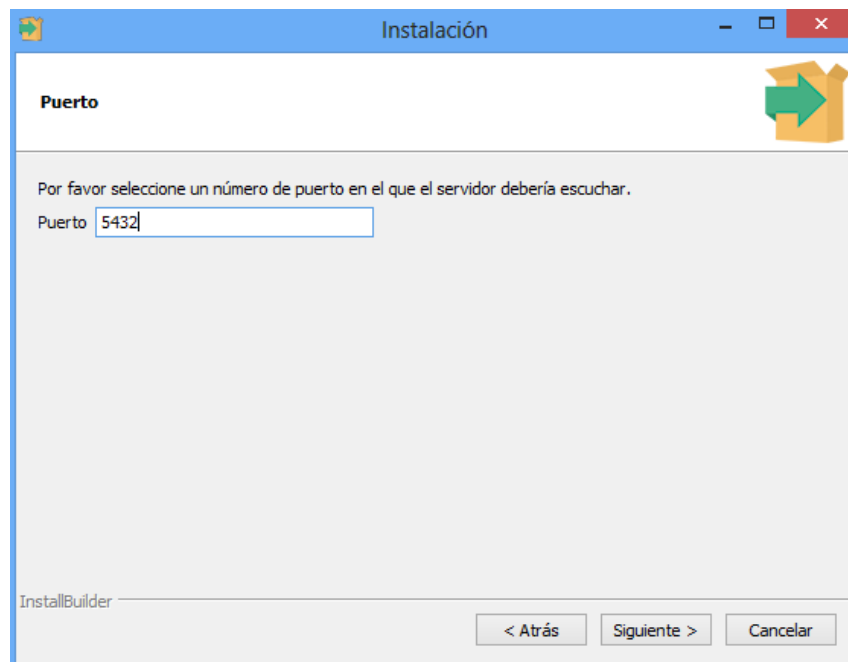


Ahora aparecerá la siguiente ventana donde debemos ingresar la contraseña para la base de datos, debemos poner: **“postgres”** en ambos campos y presionar siguiente.



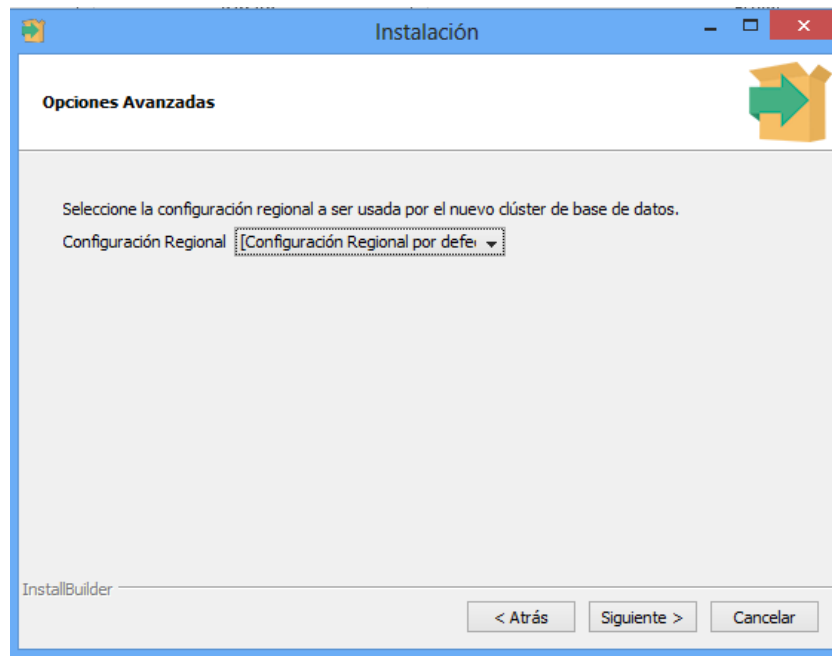
The screenshot shows a window titled 'Instalación' with a sub-header 'Contraseña'. It contains a message: 'Por favor, proporcione una contraseña para el superusuario base de datos postgres)'. Below this are two input fields: 'Contraseña' and 'Reingresar la contraseña', both containing masked characters (dots). At the bottom right are three buttons: '< Atrás', 'Siguiente >', and 'Cancelar'. The 'InstallBuilder' logo is visible in the bottom left corner.

Aparecerá otra ventana donde especificaremos el puerto que por defecto es el 5432 y presionamos en siguiente:

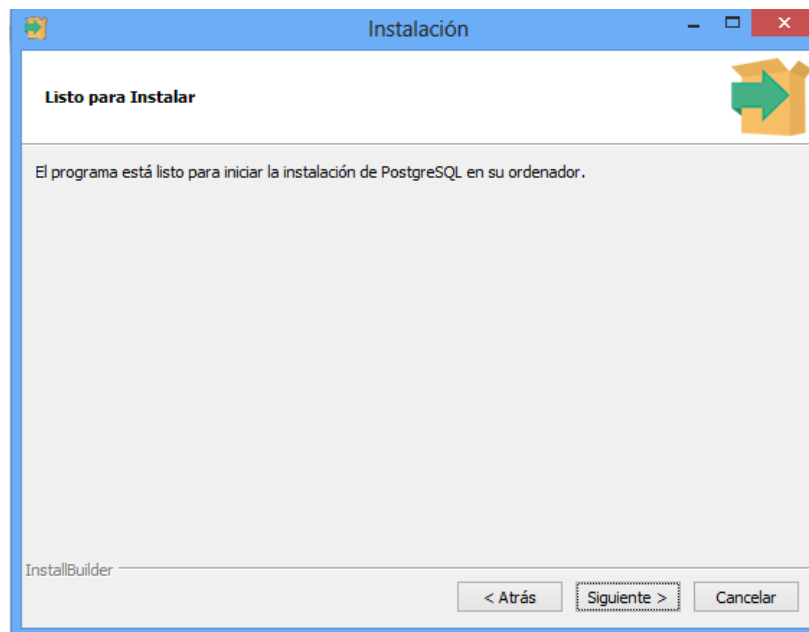


The screenshot shows a window titled 'Instalación' with a sub-header 'Puerto'. It contains a message: 'Por favor seleccione un número de puerto en el que el servidor debería escuchar'. Below this is a single input field labeled 'Puerto' containing the value '5432'. At the bottom right are three buttons: '< Atrás', 'Siguiente >', and 'Cancelar'. The 'InstallBuilder' logo is visible in the bottom left corner.

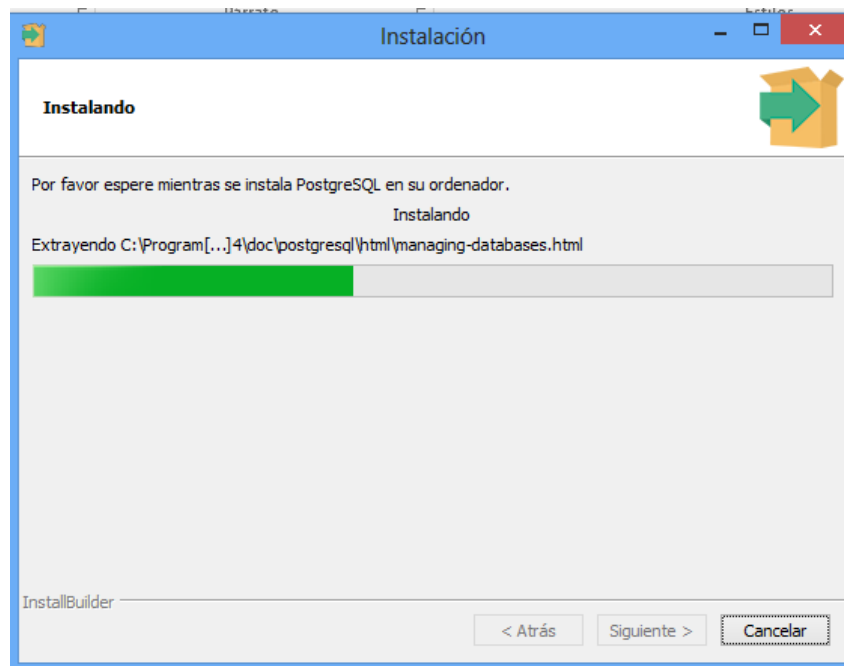
Debemos especificar la configuración regional dejando tal como esta:



Con esto nos indicará que el programa está listo para usarse debemos continuar:



La instalación comenzará.



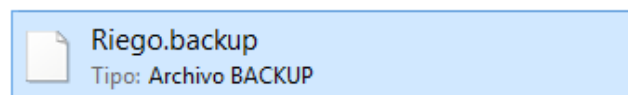
Cuando termine la instalación aparecerá la siguiente ventana:



Una vez instalado la base de datos se tendrá listo para la creación de las tablas que conforman el sistema.

Crear la base de datos con nombre “**Riego**” y luego optar por una opción:

- Restaurar la base de datos en formato (backup)
- Ejecutar el código sql de la base de datos



Recordar que la contraseña de la base de datos debe ser “**postgres**”

9. Prueba de funcionalidad del sistema

Una vez terminada la instalación de los paquetes necesarios procedemos a probar la funcionalidad del sistema, para lo cual abrimos el navegador y escribimos la siguiente url:

http://localhost:8080/RiegoAutomatico con esto debemos observar la pantalla principal de ingreso al sistema:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“CONTROL DE RIEGO AUTOMÁTICO PARA LA PLAZA
“PANAMERICANO” A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
Y LA PLATAFORMA ARDUINO”**

MANUAL DE USUARIO

Elaborado por:

IBSEN PAUL COPA MAMANI

Trabajo de grado presentada a consideración de la “**Universidad Autónoma Juan Misael Saracho**”, como requisito para optar el grado académico de Ingeniero Informático.

TARIJA – BOLIVIA

Índice

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Conceptos Importantes.....	1
2.1. Funcionalidades del Sistema	2
3. Guía de Uso	2
3.1. Perfil	2
4. Modulo Usuarios	2
4.1. Registrar Usuarios	3
4.2. Actualizar Usuarios	3
4.3. Eliminar Usuarios	4
5. Modulo Roles	5
5.1. Actualizar Roles	5
5.2. Asignar Menús a Roles	6
6. Modulo Riego	7
7. Módulo de Información	8

Manual de usuario

1. Introducción

El presente documento está dirigido a entregar las pautas necesarias de operación del Sistema, este sistema permite la interacción del usuario con la plaza como ser el control el riego y conocer la humedad de las áreas verdes de la plaza, el nivel de agua en el pozo.

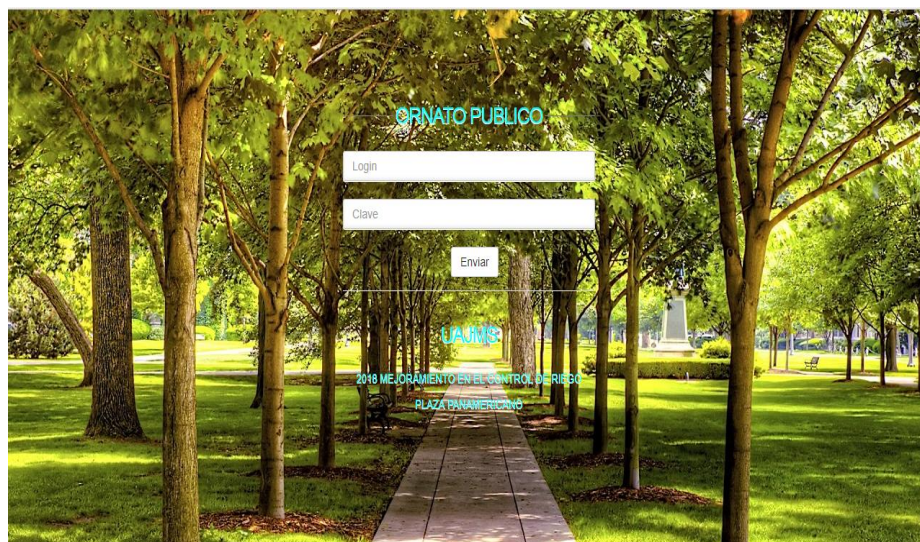
Este manual está destinado a conocer las funcionalidades que presenta el sistema para poder gozar de todas las comodidades que brinda el Sistema para la plaza.

2. Conceptos importantes

Acceso al sistema

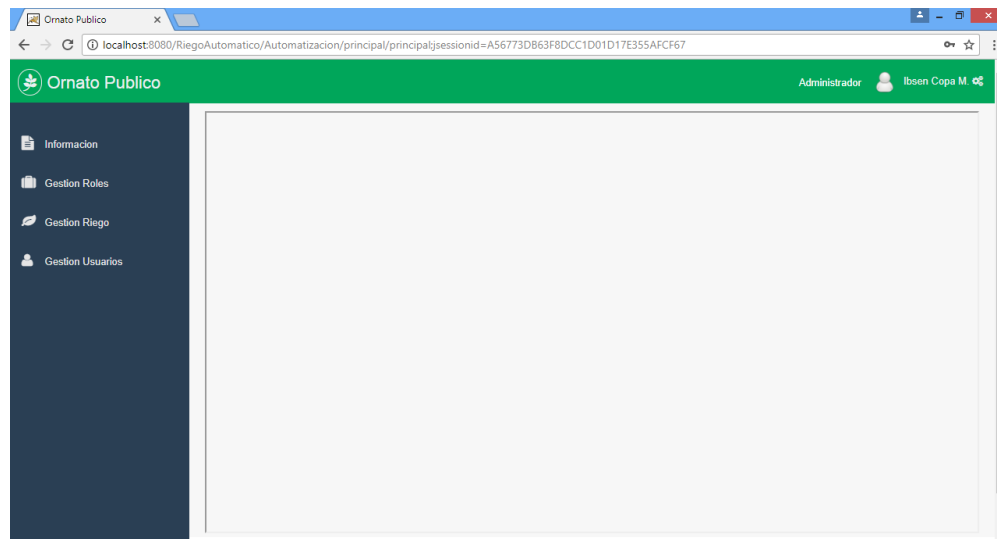
El Proyecto es un sistema web que podrá ser accedido desde el servidor ya instalado en la PC destinado al mismo, desde alguna maquina cliente conectado a la misma red Ethernet del servidor.

Los usuarios podrán ingresar al mismo desde cualquiera de estas opciones una ves ahí: deberán proporcionar sus datos de acceso como ser: su usuario y clave.



Pantalla de inicio web.

Una vez ingresados sus datos de acceso podrán visualizar la siguiente pantalla:



Pantalla principal web.

2.1. Funcionalidades del sistema

El Sistema Web presenta las siguientes opciones:

- Módulo Usuarios.
- Módulo Roles.
- Módulo Riego.
- Módulo Información.

3. Guía de uso

3.1. Perfil: Permite al usuario salir del sistema

4. Módulo Usuarios

Permite acceder a las funcionalidades de registrar, actualizar, eliminar y dar alta de usuarios.

4.1. Registrar Usuario

Permite registrar un nuevo usuario en el Sistema para lo cual debe proporcionar los datos de nombre, rol, foto, teléfono para poder ser registrado correctamente en el sistema, para esto debe dar click en el botón registrar y llenar los datos, todos los campos con un asterisco rojo son obligatorios y deben ser llenados, los campos que no tengan estos asteriscos son opcionales.

Formulario de registro de usuarios.

4.2. Actualizar Usuarios

Permite actualizar los datos de un usuario previamente registrado en el sistema, todos los datos proporcionados podrán ser cambiados como ser el nombre, teléfono, foto, nombre y su rol, para esto se debe dar click en el botón actualizar de cada usuario y modificar los datos que se desee.

Ornato Publico Administrador Ibsen Copa M.

MODIFICAR USUARIO

Carnet de Identidad: 7204256

Nombre: Ibsen

Primer Apellido: Copa

Segundo apellido: Mamani

Fecha de Nacimientos: 11/04/1993

Genero: ☒ M ☐ F ☐ O

Rol: Administrador

Foto anterior:

Direccion: Av. Oscar Alfaro

Email *: paul.copa@hotmail.com

Telefono *: 72572776

Descripcion: usuario principal

Formulario para actualizar usuarios

4.3. Eliminar Usuarios

Permite borrar lógicamente los usuarios registrados en el sistema, los usuarios eliminados no podrán acceder al sistema hasta que sean dados de alta nuevamente, para eliminar un usuario deber ser marcado en la casilla correspondiente a cada usuario, se puede eliminar a más de un usuario a la vez, luego dar click en el botón borrar y aceptar el cuadro de confirmación.

localhost:8080 dice

Desea eliminar el usuario Ibsen Copa M.?

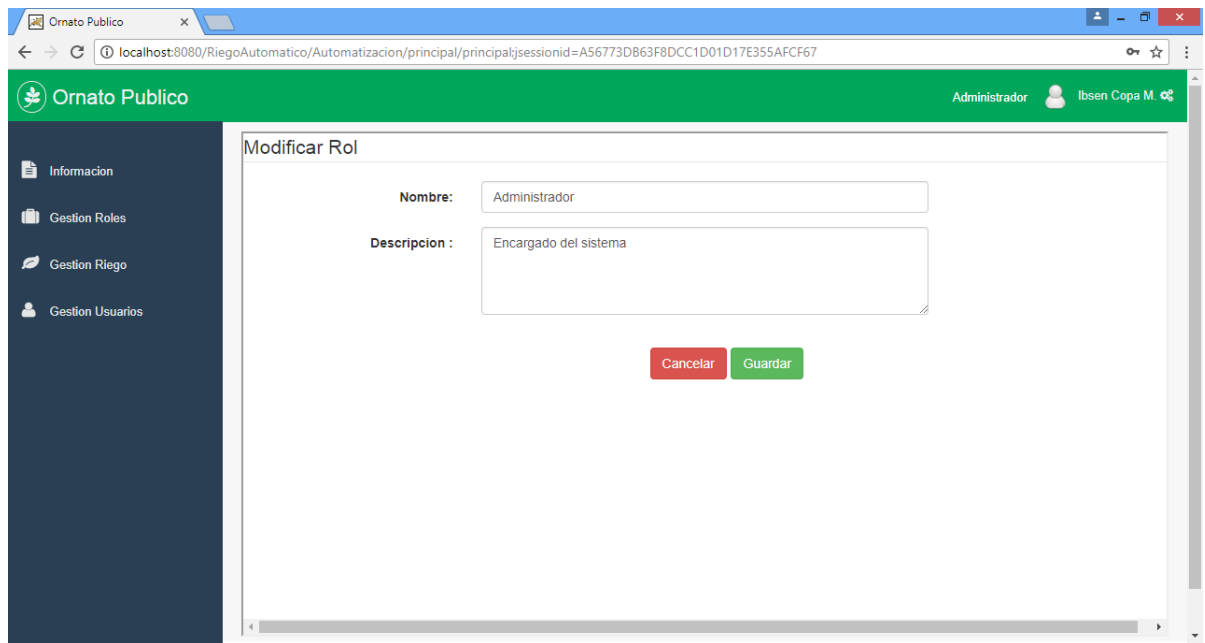
Formulario para eliminar usuarios

5. Modulo Roles

Permite actualizar un rol y ver los usuarios asignados

5.1. Actualizar Rol

Permite actualizar los datos del rol como ser nombre, jerarquía, y descripción, para esto damos click en el botón modificar y cambiamos los datos disponibles luego aceptar y confirmar.

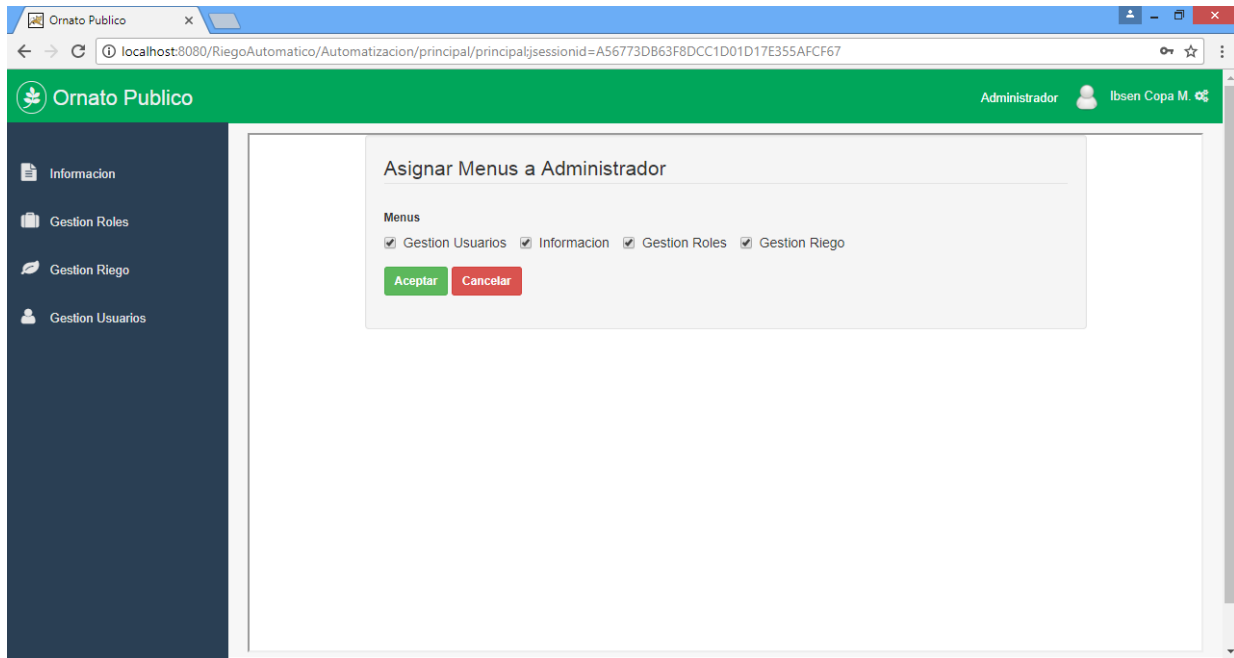


The screenshot displays a web browser window with the address bar showing a localhost URL. The application header is green with the logo 'Ornato Publico' and the user 'Administrador' with a profile icon. A dark blue sidebar on the left contains menu items: 'Informacion', 'Gestion Roles', 'Gestion Riego', and 'Gestion Usuarios'. The main content area is titled 'Modificar Rol' and contains two form fields: 'Nombre:' with the value 'Administrador' and 'Descripcion :' with the value 'Encargado del sistema'. Below the fields are two buttons: 'Cancelar' (red) and 'Guardar' (green).

Formulario para actualizar los datos de un rol

5.2. Asignar Menús a Roles

Permite ver todos los menús asignados a un rol, para esto damos click sobre un rol y se nos mostrará la pantalla detalle de rol con los menús asignados.



Pantalla donde se aprecian los menús que tiene el rol administrador.

6. Modulo Riego

Permite controlar el Riego a las distintas áreas verdes de la plaza mediante los sensores de humedad implantados en la tierra y también controlar la bomba de agua.

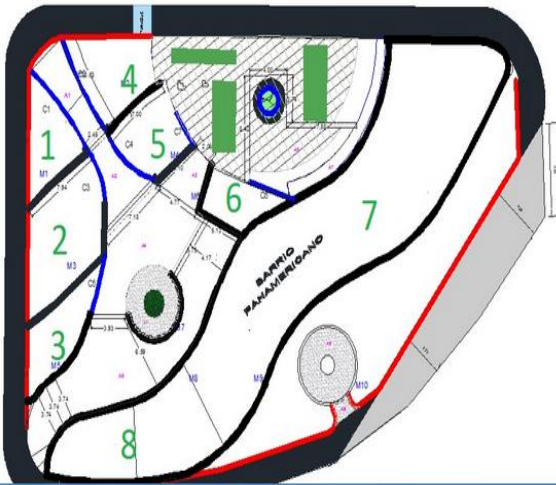
Omato Publico Administrador Josef Lopez

Información
Gestión Roles
Gestión Riego
Gestión Usuarios

Gestión de Riego

☐ Apagar Bomba

Area # 1	Area # 2	Area # 3	Area # 4	Area # 5	Area # 6	Area # 7	Area # 8
☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off	☐ On ☐ Off



7. Módulo de Información

Permite ver la información de los sensores de humedad y el sensor de distancia el cual nos permite ver el nivel de agua del pozo mediante la placa arduino.

 Ornato Publico

Administrador  Ibsen Copa M. 

 Información

 Gestion Roles

 Gestion Riego

 Gestion Usuarios

Gestión de Información

Información de los Sensores



Area verde 1
Temperatura:



Area verde 2
Temperatura:



Area verde 3
Temperatura:



Area verde 4
Temperatura:



Area verde 5
Temperatura:



Area verde 6
Temperatura:



Area verde 7
Temperatura:



Area verde 8
Temperatura:

Información del Pozo



Pozo
Nivel:

