

CENTRO UNIVERSITARIO UTEG

Ingeniería en Computación



Proyecto Modular

SIS (Sunflower irrigation System)

Presentado por:

Kevin Leopoldo Navarro Mercado
Diego Rodolfo Vargas Vega
Andrés Humberto Martínez Escobedo

Guadalajara, Jal., 05 mayo de 2022

1. Introducción.

SIS, Sunflower Irrigation system es una solución práctica y sencilla que busca de la manera más simple tener automatizado el riego de girasoles, este proyecto fue pensado originalmente para un uso doméstico debido a que originalmente fue realizado teniendo en consideración las necesidades de un adulto de la tercera edad que por cualquier cuestión no pudiera regar sus girasoles. Sin embargo, esta solución no está limitada solamente para este sector de personas, ya que cualquier persona puede utilizarlo para automatizar este proceso.

SIS consiste en un sistema de riego hecho con una placa de desarrollo ESP 8266 NOMDEMCU V.3 que, junto con otros componentes, mide con un sensor la humedad de la tierra en la cual se encuentra el girasol y en base a ello determina si es necesario o no regar la planta, en caso de ser necesario el sistema la moja la tierra.

A su vez; cuenta con un display que nos proporciona la información de la humedad actual de la tierra y nos dice si es necesario humedecer.

SIS utiliza una bomba de agua para poder regar la planta además de contar con la posibilidad de mediante una sencilla interfaz gráfica (GUI) realizar tres tareas, permitirte humedecer la tierra de los girasoles, consultar la base de datos, en la cual se ha estado guardando la información acerca de la temporalidad del riego de los girasoles, y al mismo tiempo permitirnos de manera muy sencilla consultar la humedad de la tierra, esto mostrado en porcentaje. De esta manera sabremos el estado actual de la misma y por ende conocer si necesita agua el girasol o no.

2. Planteamiento del problema.

SIS nace como solución a un problema particular, uno de los integrantes del equipo tiene un familiar de la tercera edad que por razones varias y diferentes circunstancias no siempre puede estar al pendiente del regado de sus girasoles es por ello que después de investigar y conocer las necesidades de esta persona y de sus girasoles, desarrollamos el sistema de riego automatizado que le permite despreocuparse por el regado de las mismas y a su vez estar al tanto de la temporalidad de riego de los girasoles, así como de la humedad de la tierra.

3. Objetivos

Desarrollar una solución práctica y sencilla para el riego de girasoles.

Crear un sistema que se encargue de rociar los girasoles de manera automática cuando estas lo necesiten.

Implementar una base de datos para poder llevar el historial de la temporalidad del riego de los girasoles.

4. Delimitación del problema.

La persona para la cual se desarrolló SIS, necesitaba una solución práctica y sencilla para realizar el riego de sus girasoles, para facilitar su trabajo en el regado de estos, si bien existen otros sistemas similares estos son costosos y no enfocados a un uso doméstico además de poco prácticos; como esta persona es de la tercera edad se trató de realizarlo lo más simple posible, para que de la manera más sencilla pueda consultar el estado de humedad de la tierra, y esto le permita rociar la tierra si así lo desea, y lleve el historial de la temporalidad de regado, además de humedecer la tierra cuando los girasoles necesiten agua.

5. Justificación.

Decidimos realizar este proyecto para así poder ayudar a esta persona que por diferentes circunstancias no siempre podía o recordaba regar sus girasoles.

Una vez que se planteó las necesidades y requisitos se investigó los cuidados de los girasoles, para saber cómo debe ser tratados; a su vez se consideró que fuese sencillo de usar para esta persona, que no necesitara demasiado espacio y que fuera para un uso doméstico, ya que esta persona tiene dentro de su patio sus girasoles; siendo así esta persona podrá despreocuparse del regado de sus girasoles y en caso de querer corroborarlo puede hacerlo sin mayor problema.

6. Planeación de recursos.

Para poder organizarlos las tareas y diferentes cuestiones por desempeñar decidimos realizar un diagrama de Gantt para agilizar y administrar mejor nuestros tiempos.

Diagrama de Gantt



Diagrama de Gantt						
PROYECTO			SIS(Sunflower Irrigation System)			
UNIDAD DE TIEMPO			Semanas			
FECHA DE INICIO			Enero 17 de 2022			
ACTIVIDAD	NOMBRE	DURACIÓN	ACTIVIDAD PRECEDENTE	INICIO	FINALIZACIÓN	RESPONSABLE
A	Planteamiento del problema	1	n/a	8/1/2022	15/1/2022	Vargas Vega Diego Rodolfo
B	Concepción del proyecto	2	A	15/1/2022	1/2/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
C	Adquisición de materiales	1	B	1/2/2022	5/2/2022	Vargas Vega Diego Rodolfo
D	Llenado del formato de requisitos del software	1	A	1/2/2022	7/2/2022	Navarro Mercado Kevin Leopoldo
E	Llenado de la Acta de Construcción del proyecto	1	B	1/2/2022	7/2/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
F	Firma del registro	1	D	1/2/2022	3/2/2022	Todos los integrantes
G	Retroalimentación del registro	1	F	3/2/2022	4/2/2022	Navarro Mercado Kevin Leopoldo
H	Reunión de retroalimentación con el asesor	1	G	4/2/2022	4/2/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
I	Desarrollo del primer prototipo funcional	3	C	7/2/2022	1/3/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
J	Análisis del prototipo adquirido con el asesor	1	I	3/3/2022	3/3/2022	Vargas Vega Diego Rodolfo
k	Inicio de desarrollo del producto final	5	J	3/3/2022	31/3/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
L	Llenado de documentación final	1	K	1/4/2022	8/4/2022	Navarro Mercado Kevin Leopoldo
M	Junta de análisis general con el asesor	1	L	8/4/2022	15/4/2022	Vargas Vega Diego Rodolfo
N	Ajustes necesarios del producto final y documentación	3	M	15/4/2022	29/4/2022	Martínez Escobedo Andrés Humberto
Ñ	Creación del video solicitado	1	N	29/4/2022	4/5/2022	Vargas Vega Diego Rodolfo
O	Presentación final del proyecto	2	Ñ	4/5/2022	15/5/2022	Todos los integrantes

Tabla 1. Actividades

7. Marco teórico.

Tras conocer las necesidades de nuestro cliente decidimos darnos a la tarea de indagar más al respecto de qué necesidades o cuidados deben tener los girasoles, como nos enfocamos en la principal problemática que era el regado de estos, buscamos una manera sencilla y práctica para no tener que invertir demasiado tiempo, en aspectos banales y mejor aprovechar el tiempo en otras cuestiones propias del proyecto.

El girasol, de nombre científico *Helianthus annuus*, es una de las plantas más llamativas y bonitas que podemos elegir tener en nuestro hogar. Con su enorme inflorescencia, podemos encontrar diversas variedades, es difícil resistirse a esta impresionante planta herbácea.

Uno de los puntos importantes en el cuidado de los girasoles es, como el nombre de la planta indica, el sol. Sin un gran aporte de luz directa, esta planta no podrá desarrollarse adecuadamente.

Debido a esto, la ubicación ideal para los girasoles es habitualmente en exterior, en una zona lo más soleada posible de nuestro jardín, huerto o terraza. Sin embargo, esto no quiere decir que no podamos, tener girasoles en interior. Si se desea saber cómo cuidar los girasoles en maceta, lo más importante es buscarles una ubicación muy soleada, junto a alguna ventana o fuente de luz. Lo ideal es que reciba al menos 6 horas de luz directa diaria.

Es recomendable que la maceta sea bastante profunda. De hecho, si la maceta es lo suficientemente espaciosa, podemos llegar a ubicar varias de estas plantas en cada recipiente, hasta tres de ellas. Es de considerar que, estas plantas tienden a tolerar bastante mal el trasplante, por lo que el proceso de trasplantar un girasol es muy arriesgado y tenemos muchas posibilidades de perder la planta. Por ello, es recomendable sembrarlos siempre en la que será su ubicación definitiva.

Estas plantas son muy resistentes a la mayoría de los climas y no tienen problemas con los climas templados o incluso muy cálidos. Tampoco debería tener problema con los girasoles si viven en un clima un poco frío, aunque no conviene exponerlos a temperaturas bajas extremas. En zonas invernales son habituales las heladas y las temperaturas bajo 0, se debe plantar el girasol en una maceta en el interior.

Uno de los puntos a tener muy en cuenta a la hora de cuidar los girasoles plantados en suelo es precisamente este: el suelo. Estas plantas desarrollan un sistema radicular muy extenso, en el que no es raro que las raíces lleguen a ser más profundas que la altura del propio tallo de la planta. Por ello, necesita suelos sueltos y de gran profundidad y, en caso de plantarse en maceta, requieren de un recipiente de altura considerable para que haya suficiente profundidad.

Por otro lado, también es muy importante que la tierra o el sustrato ofrezcan un muy buen drenaje, para lo que ayudarán las mezclas con arena, grava o guijarros, entre otros. Como además son bastante exigentes en lo que a nutrientes respecta, conviene preparar un sustrato suelto y muy rico como, por ejemplo, el que se realiza con una parte de fibra de coco, una parte de turba y otra de humus de lombriz, al que podemos añadir vermiculita y perlita para mejorar su drenaje y retención de humedad.

Saber cuánto hay que regar los girasoles puede ser difícil a veces. La planta necesita mayor aporte de agua en sus primeras fases de crecimiento, pero pese a su gran sistema radicular no conviene hacerle pasar sequía.

Si no queremos que el tallo pierda fuerza, y esto es muy importante dado su gran tamaño, debemos mantener unos riegos frecuentes, pero de cantidad moderada, de agua de forma que mantengamos cierto nivel de humedad sobre el suelo, pero siempre sin encharcar. Hacer riegos más distanciados y abundantes podría acabar provocando la pudrición de las raíces o el ataque de hongos.

El ciclo de vida y crecimiento de los girasoles es muy rápido. Desde que sembramos las semillas, lo normal es que no tarden más de 10 días en germinar, y si no lo han hecho en ese tiempo probablemente no lo hagan ya.

Después, en solo 3 meses la planta habrá alcanzado su estado de madurez y su tamaño final y podrá ser cosechada en verano para que sus semillas sean plantadas en la primavera siguiente.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones se desarrolló mediante un sistema de regado de girasoles que los rocíe automáticamente en base a la humedad de la tierra para así evitar mojar demás a la tierra de nuestros girasoles o evitar que se deshidraten a su vez se lleva historial de la temporalidad de regado y se nos dice el porcentaje de humedad en la tierra; y de esta manera permitirnos irrigar nosotros mismos, en caso de desear realizar el riego.

Para poder lograr nuestro cometido se optó por utilizar una placa de desarrollo ESP 8266 NODEMCU V3 por las ventajas que nos representaba para la realización de nuestro proyecto, ventajas tales como la simplicidad del lenguaje en que se programa, este se programa mediante el IDE de arduino utilizando librerías de fácil acceso, además de que existe una gran facilidad de obtención de recursos de apoyo y documentación. También es muy sencillo de conseguir en tiendas de electrónicas los componentes necesarios para desarrollar cualquier tipo de proyecto.

Se eligió este modelo por las características que tiene y porque era el que mejor se adaptaba a las necesidades de nuestro cliente y por consecuencia de SIS ya que incluye en su chip la posibilidad de comunicar y enviar datos mediante wi-fi y bluetooth.

Las características principales y especificaciones técnicas del ESP8266 NODEMCU V3 son:

IC ESP8266EX, cuenta con blindaje de protección

Conversor serial CH340G

13 pines digitales

1 pin analógico

Puerto micro USB y conversor Serie-USB

Programación sencilla a través del micro USB

Alimentación: 5 Vcc

Botón de reset y flash integrados

4 MB de memoria FLASH (32 MB)

Wi-Fi 2,4 GHz 802.11 b / g

Soporta WPA / WPA2

Protocolos TCP / IP integrada

Regulador 3,3 Vcc integrado (500 mA)

La pantalla LCD de 16x2 basada en el controlador HD44780 de Hitachi es un periférico muy común, con adaptador basado en el PCF8574 que permite conectar la pantalla al Arduino o en este caso un ESP 8266 NODEMCU V3; usando solamente dos líneas digitales a través del bus I2C. Dichos pines, pueden además ser compartidos por otros periféricos como el RTC o memorias EEPROM.

El adaptador para LCD 16x2 por I2C nos permite ahorrar bastante tiempo en las conexiones, pues ya incluye el potenciómetro para regular el contraste de la pantalla. También incluye todo lo necesario para el funcionamiento del backlight (retro-iluminación), pudiendo incluso controlar esta función a través de software. Si no queremos soldar el adaptador a la pantalla, podemos utilizar un protoboard para realizar la conexión entre ambas piezas, tal como se muestra a continuación.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Rango de direcciones I2C : 2 líneas por 16 caracteres 0x20 a 0x27 (Predeterminado = 0x27, direccionable)

Voltaje de funcionamiento: 5 Vdc

Luz de fondo: Blanco

Contraste: Ajustable por potenciómetro en la interfaz I2C

Tamaño: 80 mm x 36 mm x 20 mm

Área visible: 66 mm x 16 mm

Peso: 35 g

El sensor FC-28 es un higrómetro tiene por objetivo medir y detectar el nivel de la humedad presente en el suelo. Compatible con Arduino, PIC, ESP8266/ NodeMCU /NodeMCU-32.

Este sensor es ideal para monitorear el nivel de humedad las plantas y del suelo. Cuenta con un potenciómetro integrado que permite ajustar el valor de umbral, cuando la humedad del suelo es menor a este valor la salida digital mantendrá un valor “Alto”, cuando la humedad del suelo es superior al valor de umbral establecido, la salida digital del módulo conmutara a un estado “Bajo”. Son ampliamente empleados en sistemas automáticos de riego para detectar cuando es necesario activar el sistema de bombeo.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Modelo: HW-103

Chip Comparador: LM393.

Corriente: 35 mA

Superficie de electrodo: Estaño

Voltaje:

De Alimentación (VCC): 3.3V – 5V

En la señal de salida analógico (AO): 0V hasta 5V

En la señal de salida digital (DO): 3.3V / 5V (TTL)

Dimensiones

PCB Panel : 30 mm x 15 mm

Sensor : 60 mm x 20 mm

Pines:

VCC (5V)

GND

Interfaz de salida digital (0 y 1)

Interfaz de salida analógica AO

La bomba de agua sumergible que decidimos utilizar es excelente para proyectos en los que se necesite de poco voltaje, de 2,5v a 6v DC, puede bombear caudales de hasta 80-120L/H a una altura de 40-110cm, dependiendo del voltaje de alimentación usado, a mayor voltaje mayor caudal y altura de bombeo.

Aplicaciones:

Filtros o flujo de acuarios o peceras pequeñas (máx. 100 litros).

Cascadas o fuentes.

Regadores de pasto, etc.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CARACTERÍSTICAS

Voltaje de funcionamiento: 3-6v DC.

Consumo de corriente a 5VDC: 0.40A

Altura bombeo máx.: 40-110cm.

Caudal bombeo máx.: 80-120 l/h.

Diámetro salida Exterior: 7,5 mm.

Diámetro salida Interior: 5 mm.

Longitud cable: 20cm.

Tiempo continuo de trabajo de 500 horas.

SIS se pensó para que se pudiera utilizar con batería recargable o con un eliminador de corriente así como con una batería recargable en cuanto a la batería recargable sus características son: recargable 12V45 , 12 V, 4.5 Ah

BATERÍA DURAVOLT DE 12 VOLTIOS 12 AMPERS

Voltaje: 12 V

Amperaje: 4.5 Ah

Régimen de carga -20°C a 50°C

Régimen de descarga -40°C a 60°C

Alto: 10.1 cm

Ancho: 7.0cm

Largo: 9.0 cm

Peso (Kg): 1.59

Para trabajar conectado a la corriente eléctrica en casa se pensó en una fuente de alimentación a 12 Volts con hasta 2 amperes

Características

Color: Negro

Dimensiones: 8cm x 2.5 x 4.5 cm

Entrada: 120v

Salida: 12v

Material: Plástico

Dimensión de Plug: 2.1 mm x 5.5 mm

Entrega 12 V de corriente continua con hasta 2 amperes.

Respecto al desarrollo de nuestra aplicación se optó trabajar en la plataforma Kodular el cual es un entorno de desarrollo de software para Android , se tomó esta decisión por la facilidad que representa la plataforma para la creación de aplicaciones sencillas ya que la programación es bastante simple e intuitiva debido a la manera en que se programa las funcionalidades de una app es en base a bloques; esta plataforma cuenta con una barra que nos permite agregarle funciones a la app así como obtener el ejecutable final del desarrollo en forma de apk para la instalación en cualquier dispositivo Android.

La base de datos se decidió trabajar con la plataforma FireBase BD debido a las ventajas que representaba por la compatibilidad que tienen entre la plataforma kodular y Firebase BD, además de que esta última al ser un servicio de google nos permite almacenar en la nube hasta 1 Gb de datos de manera gratuita, espacio suficiente para almacenar la información en nuestra base de datos.

El proyecto fue ideado originalmente para ser utilizado en macetas con un diámetro de la boca de 14 cm, con medidas altura x ancho x largo 11.3 cm x 11 cm x 11.3 cm y una capacidad en volumen: 1315 ml no limitándose solo a este tamaño de macetas pero la cantidad de sensores, ubicación del mismo y demás consideraciones pueden variar dependiendo del tamaño de la maceta, se procura poner la manguera alejada del tallo de la flor para que esta no malogre a la planta y también para un mejor resultado, el sensor debe estar enterrado a la mitad de la altura de la maceta para que este pueda detectar la humedad de manera más precisa.

Otra consideración es que debe darle limpieza una vez por semana con alcohol isopropílico y un paño seco al sensor para que este no se oxide ni reduzca su tiempo de vida.

8. Estado del Arte.

Antecedentes

Los primeros registros del riego en agricultura se remontan al año 6000 a.C. en Egipto y en Mesopotamia (Irak e Irán en la actualidad) cuyos pobladores utilizaban los patrones de riada del Nilo o del Tigris y Éufrates, respectivamente. Las inundaciones que ocurrían de julio a diciembre eran desviadas hacia los campos durante unos 40 ó 60 días. Luego se drenaba el agua hacia el río en el momento preciso del ciclo de cultivo. Un segundo diseño consistiría en una serie de escaleras descendiendo en el río.

Cuatro siglos después, en la primera dinastía de Egipto, se construyó el primer proyecto de riego a gran escala, bajo el reinado del rey Menes. Se utilizaron presas y canales para dirigir las aguas de inundación del Nilo hacia el lago Moeris. Sería ya un milenio más tarde cuando aparecieron las tuberías de cemento y de roca molida. Los famosos acueductos, una invención construida por los ingenieros romanos, permitían transportar el agua salvando los desniveles del terreno.

Por otro lado, en la cultura azteca destacó el conocido como cultivo por chinampas, que consistía en una construcción de campos elevados dentro de una red de canales dragados sobre el lecho del lago. Así se reciclaban los nutrientes arrastrados por las lluvias. Los mayas, que estaban asentados en la selva tropical, establecieron diferentes técnicas adecuadas para cada tipo de terreno: campos elevados en zonas inundables y terrenos con desnivel en zonas de excesiva humedad. Construían terrazas de cultivo sostenidas por muros, así podían modificar la pendiente del terreno, contribuyendo a preservar la humedad y a mejorar la fertilidad del suelo.

Productos similares

Invernadero de Riego y temperatura controlado remotamente desde la Web basado en tecnologías móviles.

Proyecto Invernadero ejecutado en la Universidad los Libertadores controlado remotamente desde la Web basado en tecnologías móviles realizando uso de Raspberry PI 2 y desarrollado en Python 2.7. Con el objetivo de controlar la temperatura dentro de un invernadero y lograr monitorear desde la Web.

Sistema de riego automatizado para jardines y huertos de pequeño y gran tamaño:
Un sistema de riego automatizado como el de Karcher cuenta con un sensor de lluvia que registra las precipitaciones que se producen y las tiene en cuenta al momento de activarse de nuevo. Es decir, que el sistema sólo riega las plantas cuando éstas realmente lo necesitan. Con el sistema de riego automatizado de Karcher también se puede crear un sistema de riego simulador de lluvia que permitirá distribuir el agua con aspersores en un área específica que se desee regar ya sea en su periferia o al interior

Tipos de riego

Riego por goteo

El riego por goteo o riego gota a gota es un método de irrigación que permite una óptima aplicación de agua y abonos en los sistemas agrícolas de las zonas áridas. El agua aplicada se infiltra en el suelo irrigando directamente la zona de influencia radicular a través de un sistema de tuberías y emisores.

Actualmente se han añadido varias mejoras en los emisores:

Goteros autocompensantes

Estos emisores ofrecen un caudal fijo dentro de un rango más o menos amplio de presión.

La utilidad de estos goteros radica en la capacidad de homogeneización del riego a lo largo de una línea de riego, ya que los últimos emisores de la línea normalmente tienen una menor presión que los primeros debido a la caída de presión por rozamiento del agua con la tubería.

Goteros antidrenantes

Estos goteros se cierran automáticamente al bajar la presión en el sistema de riego, de manera que no ocurre la descarga de la tubería, lo que produce ventajas tales como evitar la entrada de aire al sistema y la bomba de riego no necesita cargar el sistema para empezar a funcionar, por tanto, optimiza su uso.

Sistemas auto mecanizados

Son sistemas automotrices que llevan instalados motores eléctricos o sistemas hidráulicos que permiten su movimiento a lo largo de la superficie de riego. Dentro de estos sistemas se encuentran los sistemas pivotantes de riego, los sistemas de desplazamiento lateral (carros de riego) y otras máquinas regadoras.

La elección de un sistema u otro se establece según los criterios técnico-económicos que permiten o no su instalación, como son la superficie por regar, la orografía, el acceso a la electricidad en la finca, etc.

El uso de sistemas de irrigación por goteo está muy extendido en cultivos extensivos (cereales, forrajes, patata, remolacha, etc.) y hortícolas. Se utiliza en terrenos con orografía irregular, donde los recursos hídricos son abundantes.

Si bien hay similitudes con otros sistemas como tal no hemos podido encontrar un sistema de riego parecido al nuestro que se enfocó para girasoles solamente y que sea destinado para un uso doméstico, tratamos de mantenerlo simple por lo que nuestro sistema humedece de la tierra mediante una manguera conectada a una bomba de agua que jala el agua que está dentro de un recipiente, la misma bombea a través de la manguera y está alimentada y conectada al ESP 8266, de

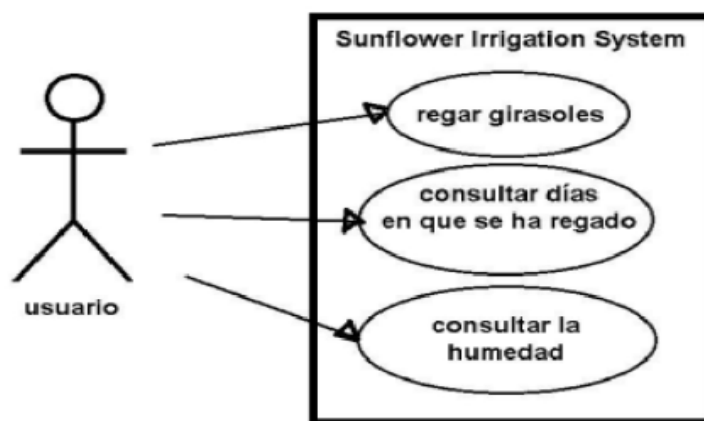
esta manera soltando el chorro de agua en la cantidad suficiente que necesite así como se haría manualmente solo con el diferenciador de que se está automatizando el proceso de irrigación mediante la medición de humedad en la tierra; de igual manera se cuenta con una aplicación de celular que nos permite visualizar la humedad de la misma así como permitirnos rociar y consultar un historial con los regados que ha realizado todo esto posible gracias a una comunicación vía bluetooth entre el sistema de regado y el teléfono inteligente.

9. Desarrollo.

Para la realización de este proyecto fueron necesarios diversos componentes así como una investigación detallada de cómo trabajar con el ESP 8266, desarrollo de interfaces gráficas para el usuario y la organización dentro del equipo de trabajo para poder cumplir nuestros objetivos con respecto a la finalidad de nuestro sistema de riego automatizado para podernos organizar mejor y tener una idea más fija de lo que debía hacer SIS hicimos un diagrama de casos de uso general para podernos enfocar en lo que debía hacer para cumplir con su función.

Información del Proyecto

Proyecto	SIS (Sunflower Irrigation System)
Cliente	María Ausencia Amalia García Pérez
Gerente / Líder de Proyecto	Kevin Leopoldo Navarro Mercado
Gerente / Líder de Desarrollo de Software	Diego Rodolfo Vargas Vega

Tabla 2 información proyecto casos de uso generales
Figura 1 Diagrama casos de uso general


Actor	María Ausencia Amalia García Pérez	Identificador: ACT-01
Descripción	Este actor es el usuario final del sistema de riego	
Características	adulto mayor que va a hacer uso del sistema para automatizar el regado de sus girasoles	

Tabla 3 Descripción de actor

Especificación de Casos de Uso

regar girasoles

Caso de Uso	regar girasoles	Identificador: CU-01
Actores	usuario	
Precondición	tener a mano la aplicación	
Descripción	mediante la aplicación debe permitir regar la planta	
Secuencia Normal	1.- abrir la aplicación 2.- presionar en la opción para que este riegue la planta	
Postcondición	riega la planta	
Excepciones	retardo o falta de agua	
Comentarios	debe asegurarse de tener la aplicación y que haya agua	

Tabla 4 Caso de uso. Riego de girasoles

consultar días en que ha regado

Caso de Uso	consultar días regados	Identificador: CU-02
Actores	usuario	
Precondición	tener a mano la aplicación	
Descripción	mediante la aplicación debe permitir consultar el registro	
Secuencia Normal	1.- abrir la aplicación 2.- presionar en la opción de historial 3.- observar el registro (base de datos) de días en que se ha regado	
Postcondición	poder llevar conteo de días en que se ha regado	
Excepciones	falla de comunicación entre la aplicación y la base de datos	
Comentarios	NA	

Tabla 5 Caso de uso. Días de regado

consultar la humedad

Caso de Uso	consultar humedad	Identificador: CU-03
Actores	usuario	
Precondición	tener a mano la aplicación	
Descripción	mediante la aplicación debe permitir consultar la humedad	
Secuencia Normal	1.- abrir la aplicación 2.- presionar en la opción de humedad 3.- observar la humedad actual de la tierra	
Postcondición	poder conocer la humedad de la tierra	
Excepciones	falla de comunicación entre la aplicación y el sensor	
Comentarios	NA	

Tabla 6 Caso de uso. Consultar humedad

Implementación de la interfaz gráfica



Imagen 1. Interfaz gráfica App SIS.



Imagen 2. Interfaz gráfica App SIS (segunda pantalla muestra el historial).

10. Conclusiones.

Trabajando en los tiempos estipulados y cumpliendo con las tareas asignadas se diseñó e implementó un sistema automatizado de riego para girasoles, por sus siglas en inglés SIS (Sunflower Irrigation System). Se planteó una estructura base para la implementación en el proyecto haciendo uso de un ESP 8266, un sensor de humedad y diversos componentes electrónicos.

A su vez se desarrolló una aplicación de software que se integra con el ESP8266 para la automatización del sistema de riego. Nuestro enfoque fue social ya que se busca ayudar a una persona de la tercera edad en primera instancia con el rociado de sus plantas, pero no limitándose solamente a este segmento de la población ya que cualquier persona puede utilizar SIS. Con esta visión en mente y teniendo en cuenta el proyecto ejecutado y presentado, cumplimos con las competencias básicas para ser profesionales íntegros y capaces de apoyar y ejecutar proyectos de alcance social, se muestra una aplicación intuitiva visualmente llamativa y fácil de usar que garantiza operativamente, los requerimientos de nuestro cliente así como nuestra capacidad en las competencias que fueron necesarias para la elaboración de este proyecto modular, tales como la habilidad para argumentar, estructurar ideas y procesos, planeación, programación, diseño gráfico, entre varias otras. Pensando también en posibles mejoras para este que el alcance de este proyecto sea mayor y llegar a más personas y que estas puedan tener de manera práctica y sencilla un sistema de riego que no solo sea de girasoles, sino de otros tipos de plantas y que este le permita automatizar el riego en uso doméstico.

11. Referencias Bibliográficas.

- Manejo técnico para el cultivo de girasol. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-agricola-hortofruticola-e-inocuidad/568>
- (S/f). Gob.ar. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-guia_prctica_para_el_cultivo_de_girasol.pdf
- (S/f-b). Com.ar. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/Arduinounfinseman.pdf>
- (S/f-c). Maristashuelva.es. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de https://www.maristashuelva.es/webinfo/tecnologia/arduino/Libro_kit_Basico.pdf
- (S/f-d). Pbworks.com. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de <https://arduinoobot.pbworks.com/f/Manual+Programacion+Arduino.pdf>
- (S/f-e). Mit.edu. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de <http://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/hourofcode/AppInventorTutorials.pdf>
- Programando directamente un ESP8266. (s/f). Upc.edu. Recuperado el 14 de abril de 2022, de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105042/Memoria_TFG_Carles_Ubach.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Anexos.

Código IDE arduino (se trabajó en el para programar el ESP 8266)

Anexo A código de SIS

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Se Incluye la Libreria d eLiquid Crystal para utilizar el Display.
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27,16,2); //Se Crea un Onjeto de Nombre lcd con los parametros de 0x27 (direccion del display), 16 (el número de caracteres por renglon) y 2 (El Numero de Filas).
#include "FirebaseESP8266.h" //Se incluye la Libreria para Establecer Conexion y utilizar FireBase.
#include <ESP8266WiFi.h> //Se Incluye la Libreria para Utilizar WiFi.

//#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

#define FIREBASE_HOST "sunflowerisystem-e3e0d-default-rtdb.firebaseio.com" //Sin http:// o https://
#define FIREBASE_AUTH "b1kVtG50q2Zvqc8EprvTbaptRP2X4n7cDHrekB0f"

#define WIFI_SSID "Navarro"
#define WIFI_PASSWORD "33106486668_B."

#define SensorHum A0 //Se Define que el Sensor de Humedad Pertenece al pin Analogico 0.
#define Bomba DO //Se Define que la Bomba de Agua Pertenece al Pin Digital 2.

String path = "/SIS"; //Este es El Nombre que Tendra la Tabla del Proyecto en Firebase.
FirebaseData firebaseData; //Se define un Objeto Direbase.

void setup() {
  Serial.begin(115200); //Se Inicializa el Serial.

  lcd.init(); //Inicializa el Display LCD
  lcd.backlight(); //Prende la Luz del Fondo del Display LCD

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD); //Se Inicia la Conexión WiFi.
  Serial.print("Conectando a .....");
  lcd.setCursor(0,0); //Indica que va a Imprimir en la Primer Linea del LCD.
```

Anexo B código de SIS

```
lcd.print("WiFi: ");
lcd.print(WIFI_SSID);
lcd.setCursor(0,1); //Indica que va a Imprimir en la Segunda Linea del LCD.
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  lcd.print(".");
  delay(300);
}

Serial.println();
Serial.print("Conectado con la IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();

lcd.clear(); //Limpia el Display LCD.
lcd.setCursor(0,0); //Indica que va a Imprimir en la Primer Linea del LCD.
lcd.print("WiFi: ");
lcd.print(WIFI_SSID);
lcd.setCursor(0,1); //Indica que va a Imprimir en la Segunda Linea del LCD.
lcd.print("Conexion Exitosa");
delay(1500);
lcd.clear(); //Limpia el Display LCD.

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.reconnectWiFi(true);

//Establezca el tiempo de espera de lectura de la base de datos en 1 minuto (máximo 15 minutos)
Firebase.setReadTimeout(firebaseData, 1000 * 60);
```

Anexo C código de SIS

```
//Tamaño y tiempo de espera de escritura, tiny (1s), small (10s), medium (30s) and large (60s).
//tiny, small, medium, large and unlimited.
Firebase.setWriteSizeLimit(firebaseData, "tiny");

Firebase.setBool(firebaseData, path + "/Irrigador", false);
Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Humedad", 0);

pinMode(SensorHum, INPUT); //Se Declara que el pin del Sensor de Hum es de entrada.
pinMode(Bomba, OUTPUT); //Se Declara que el pin de la Bomba de Agua es de Entrada.

}

void loop() {
  int Humedad = analogRead(SensorHum); //Se declara la variable donde se Almacenara los Datos de la Humedad, y Se Guarda en ella Los valores obtenidos por el Sensor de Humedad.
  //El Sensor de Humedad en modo Analogico, capta valores de 0 a 1023, por lo que, para su mejor uso,
  //Se utiliza la funcion map, para convertir esos valores en un rango de porcentaje del 0% al 100%
  //Sin embargo, en las pruebas realizadas el dato mas bajo que se senso fue de 140, y el mas alto de 800, cuando la tierra habia sido recién regada.

  Serial.print("Nivel de Sequía: ");
  Serial.print(Humedad); //Se Imprime por Serial Los Valores de la Humedad. (Solo para pruebas)
  Serial.println("");

  Humedad = map(Humedad, 390, 800, 0, 100); //Y el Resultado, se vuelve a Almacenar en la Variable Humedad.

  lcd.setCursor(0,0); //Indica que va a Imprimir en la Primera Linea del LCD.
  lcd.clear(); //Limpia el Display LCD.
  lcd.print("Sequia Al ");
}
```

Anexo D código de SIS

```
if(Humedad>100){ //Si la Sequia es Mayor al 100% (Estado que se da cuando la sonda esta al aire libre), Imprimir un 100, esto para no confundir al usuario.
  lcd.print(100); //Imprime el % de Sequia en el Display LCD.
  Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Humedad", 100); //Manda 100 a la Base De Datos.
}else{ //De lo contrario, Imprimir el Valor de Sequia REAL.
  if(Humedad<0){ //Si la Sequia es menos al 0%, el Display imprime 0% para no confundir al usuario.
    lcd.print(0);
    Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Humedad", 0); //Manda 0 a la Base De Datos.
  }else{
    lcd.print(Humedad); //Imprime el % de Sequia en el Display LCD.
    Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Humedad", Humedad); //Manda la Humedad Real a la Base De Datos.
  }
}
lcd.print("%");

if(Humedad <= 80){ //Valida si el Nivel de Sequia es Optimo Para Regar. FALTA SEGUIR SENSANDO LA HUMEDAD
  Serial.println("No Se Riega");
  digitalWrite(Bomba,LOW); //Apega la Bomba de Agua.
  lcd.setCursor(0,1); //Indica que va a Imprimir en la Segunda Linea del LCD.
  lcd.print("No Se Riega"); //Imprime que no se regara en el Display LCD.
}else if(Humedad > 80){
  Serial.println("Si Se Riega");
  digitalWrite(Bomba,HIGH); //Prende la Bomba de Agua.
  lcd.setCursor(0,1); //Indica que va a Imprimir en la Segunda Linea del LCD.
  lcd.print("Si Se Riega"); //Imprime que si se regara en el Display LCD.
  delay(3000);
}

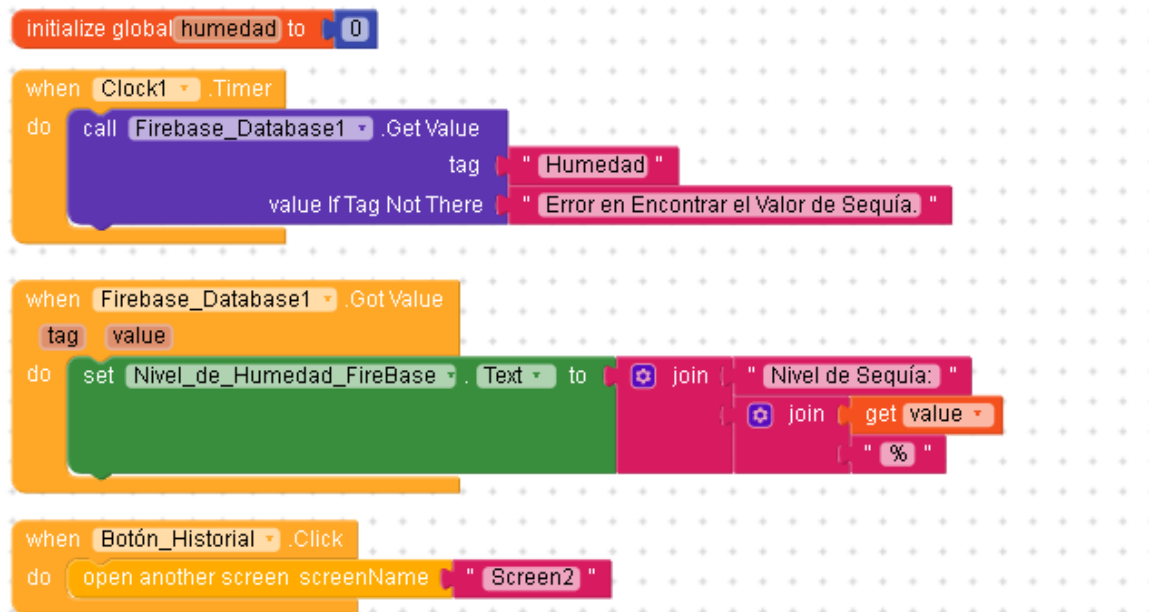
Firebase.getBool(firebaseData, path + "/Irrigador" ); //Obtiene el Valor de Irrigador en la base de datos, y lo almacena en firebase.Data.
```

Anexo E código de SIS

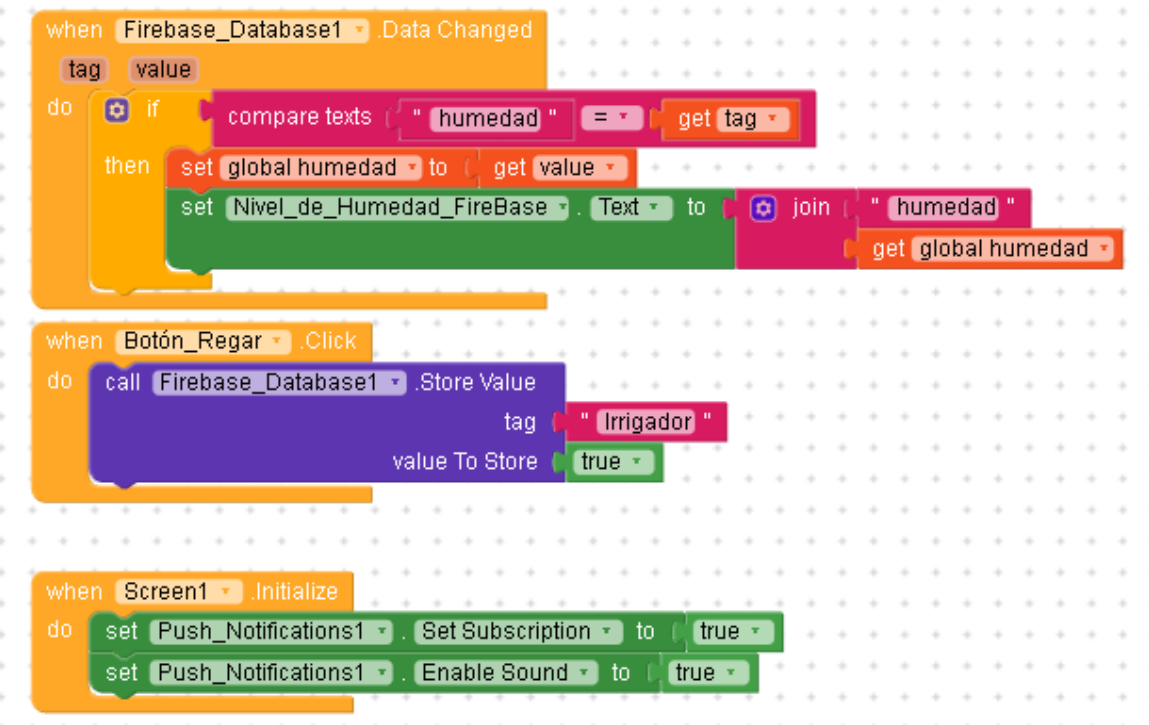
```
if(firebaseData.boolData()){ //Valida si el valor de firebase.Data es false, si es true, irriga.
  Serial.println("Regando Mediante APP");
  digitalWrite(Bomba,HIGH); //Prende la Bomba de Agua.
  lcd.clear(); //Limpia el Display LCD.
  lcd.setCursor(0,0); //Indica que va a Imprimir en la Primera Linea del LCD.
  lcd.print("Regando Via APP"); //Imprime que no se regara en el Display LCD.
  lcd.setCursor(0,1); //Indica que va a Imprimir en la Segunda Linea del LCD.
  for(int i=0;i<8;i++){
    delay(375);
    lcd.print(" ."); //Imprime que no se regara en el Display LCD.
  }
  digitalWrite(Bomba,LOW); //Apega la Bomba de Agua.
  Firebase.setBool(firebaseData, path + "/Irrigador", false);
}
delay(1500); //Se Realiza una Pausa, para no desgastar tanto a la Sonda del Sensor de Humedad.
}
```

App

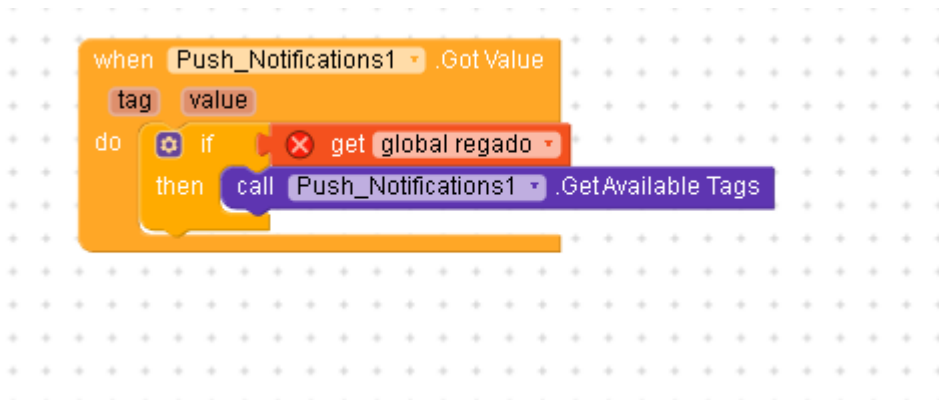
Anexo 1 programación por bloques app SIS



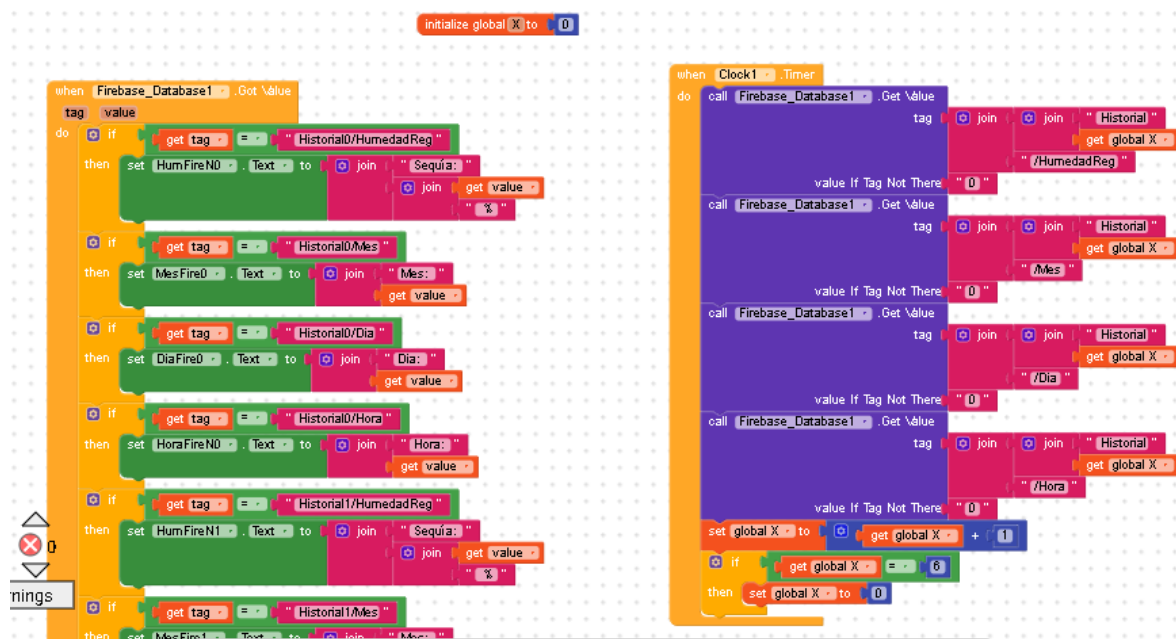
Anexo 2 programación por bloques app SIS



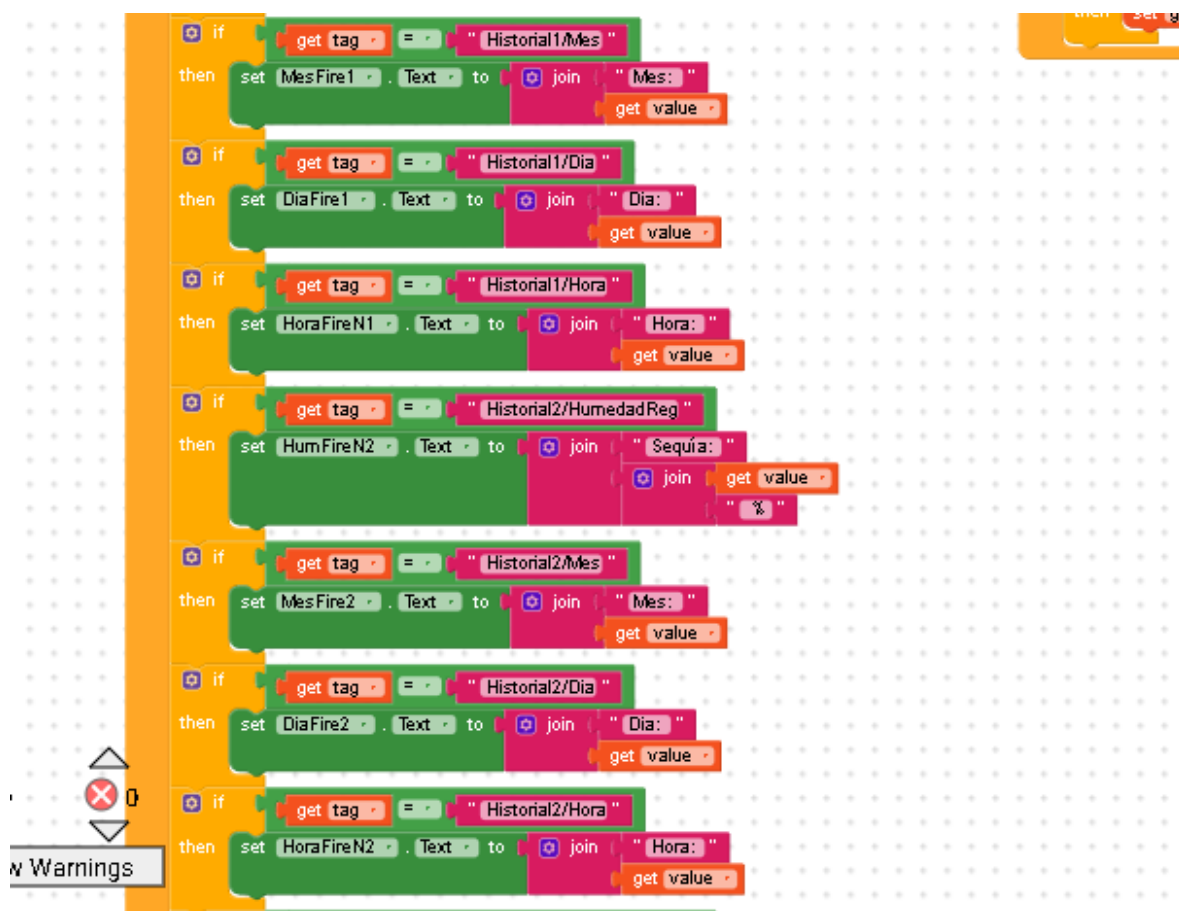
Anexo 3 programación por bloques app SIS



Anexo 4 programación por bloques app SIS (segunda pantalla)



Anexo 5 programación por bloques app SIS (segunda pantalla)



Anexo 6 programación por bloques app SIS (segunda pantalla)

