

OPTIMIZAGUA

Proyecto de demostración

Life – Medio Ambiente

MANUAL DE USUARIO

SORIA NATURAL












OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

INDICE

	Pág.	
	1. SEGURIDAD	4
	1.1. Riesgos relacionados con la estación concentradora o unidad central	4
	1.2. Riesgos relacionados con la estación meteorológica	4
	1.3. Riesgos relacionados con la estación remota	5
	2. ANTECEDENTES	6
	3. DESCRIPCIÓN GENERAL	7
	3.1. Descripción del sistema	7
	3.2. Equipos desarrollados y necesarios para una instalación genérica	8
	3.3. Estación Remota (ER)	9
		
		
		



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

3.4. Estación Concentradora (EC)	10
3.5. Estación Climática (ECL)	11
3.6. Sonda de humedad de suelo	12
3.7. Estación Central	13
4. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN	14
4.1. Material y equipos empleados en las instalaciones de Soria Natural	14
4.2. Instalaciones de Soria Natural	15
5. SOFTWARE DE GESTION	18
5.1. Conexión del servidor	18
5.2. Configuración de dispositivos del campo	19
5.3. Gestión de riego	21
5.3.1. <u>Selección de 3 modos (manual, automático o avanzado)</u>	22
5.3.2. <u>Riego manual</u>	23
5.3.3. <u>Programación de riego automático</u>	24
5.4. Riego avanzado	26
5.4.1. <u>Codificación de parámetros previos de cada sector</u>	26
5.4.2. <u>Horario de Riego Avanzado</u>	28
5.5. Gestión de alarmas	29
5.5.1. <u>Alarmas</u>	29
5.5.2. <u>Avisos</u>	30
5.5.3. <u>Agenda</u>	31





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

5.5.4. Configuración de eventos y alarmas 32

5.6. Gráfica de datos meteorológicos 35

6. PROGRAMACIÓN DE LA CONSOLA 36

7. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA 39

8. SERVICIO TÉCNICO 40

9. ANEXO 41

9.1. Tablas técnicas 41

9.2. Plano del sistema de control de Soria Natural 44





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

1. SEGURIDAD

Los equipos instalados disponen de las medidas de seguridad necesarias para su correcto funcionamiento así como posible manipulación en caso de ser revisados o reparados.

No obstante, a continuación se citan una serie de medidas de control y seguridad para las posibles causas de riesgo existentes en el uso y manipulación de los equipos del riego inteligente.



1.1. Riesgos relacionados con la estación concentradora o unidad central

Respecto a esta unidad cabe destacar dos tensiones de trabajo, 12 V de tensión continua y 230V de tensión alterna. Tanto en una parte como la otra, los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se han llevado a cabo de forma adecuada. Por lo tanto, realizando un mantenimiento adecuado el sistema no debe suponer peligro alguno.

Como medida de seguridad destacable, la unidad central posee dos interruptores de protección:

- a) Diferencial de alta sensibilidad, 30mA: cuyo objetivo es desconectar la instalación eléctrica de forma rápida cuando existe una fuga a tierra, con lo que la instalación se desconectará antes de que alguien toque el aparato averiado. En caso de que una persona toque una parte activa, el interruptor diferencial desconectará la instalación en un tiempo lo suficientemente corto como para no provocar daños graves a la persona. Cabe recordar que la gravedad de las lesiones aumenta con la intensidad de la corriente y con la duración del contacto eléctrico.
- b) Magnetotérmico de 40 A, $I_{\Delta n} = 0.3 A$: Tiene como misión proteger contra sobrecargas y cortocircuitos al sistema eléctrico y, a su vez, a los receptores conectados a ello. Si no existe una protección adecuada, puede producirse la destrucción de la instalación por calor e incluso ocasionar un incendio.

Como consejo destacar que debe evitarse manipular las instalaciones eléctricas cuando accidentalmente se encuentren mojadas o bien, si el operario tiene los pies o manos húmedas.

1.2. Riesgos relacionados con la estación meteorológica

Dicha unidad no reviste ningún peligro en cuanto a su manipulación eléctrica se refiere puesto que la tensión de trabajo de dicha unidad se limita a 5V de tensión continua.

El mayor peligro reside en la accesibilidad de la estación para su instalación o posterior manipulación, debido a que la ubicación de dicho elemento suele ser a varios metros del suelo, se recomienda la utilización de algún elemento de anclaje, como un arnés, como medida de seguridad obligatoria así como un cinturón abrochado a la cintura con las herramientas necesarias para una correcta manipulación de la estación.

1.3. Riesgos relacionados con la estación remota





MANUAL DE USUARIO

OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

La unidad remota trabaja con tensiones de 12V en continua. En cuanto a la manipulación de dicha estación, se recomienda la desconexión de la batería de 12V que incorpora el equipo.

Resaltar que en algunos casos la ubicación de la estación puede ser de varios metros de altura, en estos casos y al igual que con la estación meteorológica se recomienda la utilización de algún elemento de anclaje así como un cinturón abrochado a la cintura con las herramientas de trabajo necesarias.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

2. ANTECEDENTES

Se trata de un proyecto innovador financiado por la comunidad europea a través del programa “Life medio ambiente”, con la finalidad de optimizar el riego de parques y campos.



El desarrollo propuesto se basa en la captación y almacenaje de agua de fluviales para su posterior utilización y la aplicación de las últimas tecnologías para la medida del clima, humedad del suelo y parámetros del sistema de riego (contadores, electroválvulas, presión de la red), mediante la telemetría (radio) y GPRS. El control y manejo del riego se realiza a tiempo real.

El conjunto del sistema permite al técnico, gestionar varios campos simultáneamente y actuar en consecuencia.



El sistema puede autogestionarse en función de varios condicionantes como la humedad del suelo, velocidad del viento (no riega a partir de un determinado valor para evitar la evaporación directa y el riego de zonas no deseadas).



El sistema convencional de riego solo permite programar el riego sin tener en cuenta parámetros como las condiciones climáticas, las necesidades hídricas y ubicación de las plantas, la humedad del suelo, el cambio de programación a tiempo real desde una central de control, etc. Esta situación ocasiona a menudo diversos problemas como la mala racionalización del agua y provocar efectos negativos en las plantas: estrés hídrico, excesos de riego, etc. ¿Cuántas veces hemos visto un campo regándose mientras llovía?. La consecuencia es el empeoramiento de la calidad de campo del cultivo, un gasto de agua elevado e injustificado y un impacto medioambiental negativo.



Para conseguir unas condiciones óptimas se deben controlar varios parámetros a la vez, tales como el tipo de suelo, condiciones climáticas del entorno, desarrollo radicular, fertilización y agua aplicada. El sistema desarrollado se basa en el concepto de riego inteligente para el control remoto de riego y a tiempo real.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1. Descripción del sistema



El sistema consta de:

- **Estaciones Remotas (ER):** para medir los parámetros de Clima-Planta-Suelo y actuar sobre electroválvulas.
- **Estación Concentradora (EC):** se encarga de interrogar las ER vía radio y recibir datos para luego enviarlos a la EGC vía GPRS.



- **Estación de Gestión y Control (EGC):** Un PC servidor se encargará de recoger los datos por GPRS e incorporarlos en una página web (servidor). Cualquier ayuntamiento (cliente), podrá visualizar los datos on-line a través de una página web y actuar si tiene permiso para ello a través de un programa cliente.



El sistema responde a una arquitectura cliente-servidor, donde el usuario con su programa cliente accederá al campo para el cual tiene acceso a través del servidor haciendo éste de pasarela entre el usuario y el campo en cuestión.

Por lo tanto, el usuario desde cualquier lugar con acceso a Internet podrá interactuar con el campo de forma que entre cosas será capaz de:

- a) Ver datos de los diferentes sensores Clima-Planta-Suelo.
- b) Accionar la apertura o el cierre de las electroválvulas en tiempo real.
- c) Establecer diferentes programas de riego.



Además el programa permitirá que la persona con privilegios que, por tanto, controle más de un campo lo pueda hacer desde el mismo programa cliente sólo conociendo el usuario y contraseña de dicho campo.

Se presenta a continuación un esquema del sistema avanzado de control remoto de riego:





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

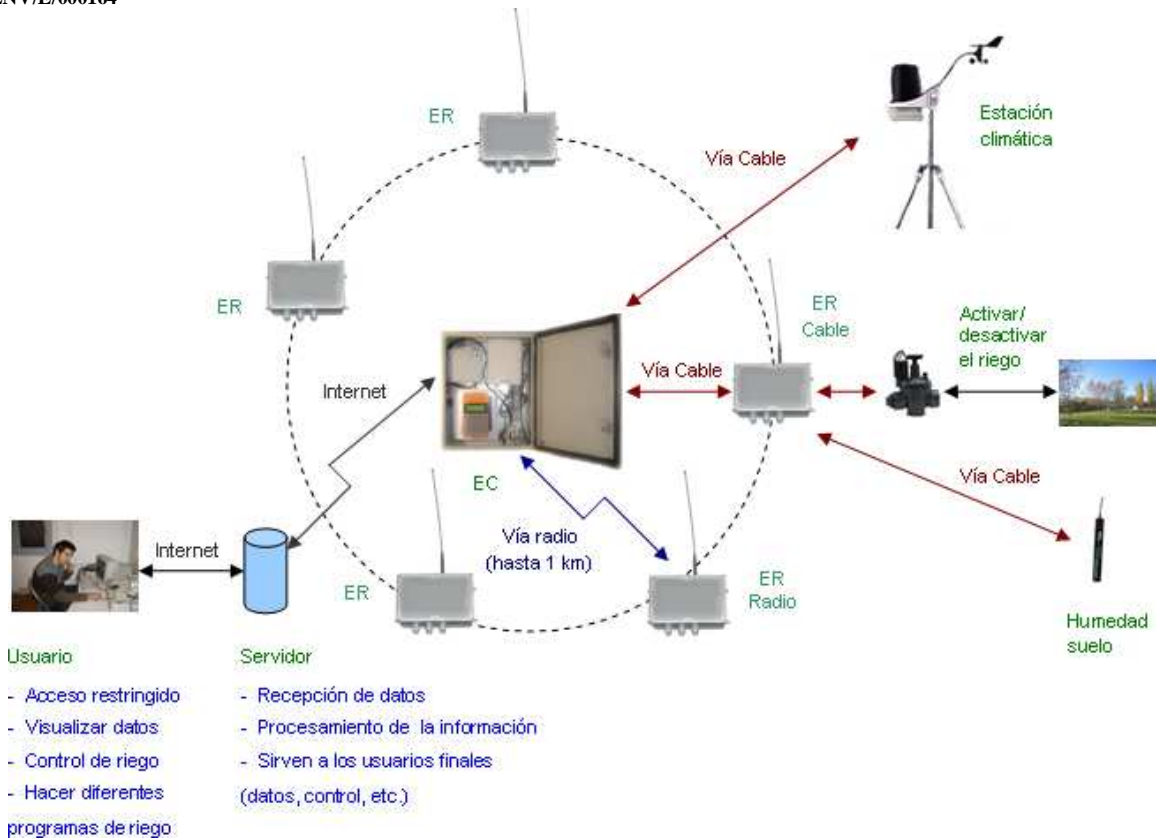


Fig. 1. Sistema de control remoto de riego

3.2. Equipos desarrollados y necesarios para una instalación genérica

- Estación Concentradora (EC)
- Estación Meteorológica compacta con salida cables
- Estación Remota (ER). Presentan dos tipos de ER: Cable (ERC) y Radio (ERR)
- Sondas de humedad del suelo ECH2O
- Teclado Funcional TF (Programador de riego)
- Material de instalación (dependiendo del número de unidades y del tipo de instalación)





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

3.3. Estación Remota (ER)

Estación remota para el control de 8 electroválvulas y la adquisición de datos de Clima – Planta – Suelo:

- **Clima:** temperatura ambiental, humedad relativa, radiación solar, etc.
- **Planta:** contracciones de tronco.
- **Suelo:** humedad y temperatura del suelo.



Fig. 2. Estación remota

Características principales:

- Control de hasta 8 electroválvulas.
- Hasta 6 entradas analógicas y 2 contadores.
- Comunicación vía radio, sin licencia, a las frecuencias de 433 MHz.
- Alimentación mediante placa solar o suministro eléctrico (220 V).
- Memoria interna: 256 registros (para cada variable).
- Intervalo de medida ajustable. Entre 2 y 30 minutos (5 minutos por defecto).
- Reloj en tiempo real con alarma programable.
- Lectura de datos manual o automática.
- Modo en reposo: con conexión programable y desconexión automática.
- Posibilidad de trabajo en red de hasta 99 estaciones (ampliable).





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

3.4. Estación Concentradora (EC)



La estación concentradora es una unidad de enlace entre la estación central (servidor) y las estaciones remotas. Estas estaciones se encargan de la gestión y control de las estaciones remotas y de la comunicación con la estación central (servidor). En la estación concentradora están integrados el programador de electroválvulas y la consola del programador que permite controlar la apertura o el cierre de electroválvulas.



Fig. 3. Estación Concentradora



Turismo, Medio Ambiente
Política Territorial

Características principales:

- Basada en PC embebido
- Comunicación con la estación central (servidor) vía GPRS (Internet).
- Comunicación con las estaciones remotas vía radio a 433 MHz o cable RS-232.
- El programador de electroválvulas y su consola están integrados en la UEC.
- Controla la apertura o el cierre de electroválvulas
- Reloj en tiempo real con alarma programable
- Memoria para dos horarios (diarios o modificables por el usuario) de riego independientes para cada electroválvula





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

3.5. Estación Climática (ECL)

La estación climática compacta forma un conjunto de sensores integrados que combina pluviómetro de cazoletas, sensor de presión atmosférica, sensor de temperatura y humedad, anemómetro de viento (dirección y velocidad), sensor de radiación solar en un solo kit.



Fig. 4. Estación Climática

Características principales:

- Sensores:
 - Velocidad del viento: 0.9-40 m/s
 - Dirección del viento: 0 – 360°
 - Radiación solar: 0-2000 W/m²
 - Temperatura aire: - 30, 99 °C
 - Humedad relativa: 10-95 %
 - Presión atmosférica: 0 - 1103 hPa
 - Precipitación: 0 – 240 mm/h

- Alimentación. 2 Baterías recargables de 6 voltios
- Interfaz Serie: RS 232 C con conectores resistentes al agua (TRIDENT)
- Lectura de datos manual o automática.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

3.6. Sonda de humedad de suelo



Sonda capacitiva para lectura del contenido volumétrico de agua en suelo. La relación se presenta en relación 0 – saturación, ésta depende del tipo de suelo y puede oscilar entre el 30% y el 50 %.

La sonda permite conocer la capacidad real de retención hídrica del suelo, con lo que obtenemos la influencia real en los riegos aplicados a los campos.



Fig. 5. Sonda de humedad del suelo



Características principales:

- **Intervalos de medida:** 0 – saturación en contenido volumétrico de agua
- **Tiempo de respuesta:** 10ms
- **Precisión:** $\pm 3\%$ típico / $\pm 1\%$ con la calibración de suelo
- **Resolución:** $0.002\text{m}^3/\text{m}^3$
- **Tensión de salida:** Suelo seco: 375 - 1000mV
Aire: 255-260mV
- **Voltaje de entrada:** 2VDC @ 3mA / 5VDC @ 7mA
- **Voltaje de salida:** 10-40% de tensión de entrada (250-1000mV si la tensión de entrada es 2500mV)
- **Temperatura de funcionamiento:** 0-50°C
- **Dimensiones:**
Modelo EC1: 10"(25.4cm) Largo x 1.25"(3.17cm) Ancho x 1.5mm Grosor.
Modelo EC-10: 5"(15.5cm) Largo x 1.25"(3.17cm) Ancho x 1.5mm Grosor.
- **Longitud de cable:** 3.28m standard



3.7. Estación Central



La estación central está formada por la plataforma PC y un receptor (modem GPRS). La plataforma PC está basada en un ordenador PC (con sistema operativo Windows 98, NT, 2000 o



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

XP) y en el software de Programación y Gestión de Riego.

MANUAL DE USUARIO

Características principales:

- Dispone de 3 tipos de programación:

- a) **Manual:** se puede seleccionar manualmente la apertura o el cierre de electroválvulas en el plano).

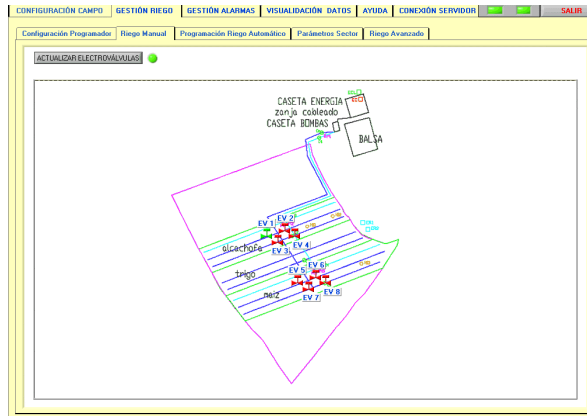


Fig. 6. Riego manual

- b) **Automático:** permite accionar el riego según el horario o el caudal establecido. Dispone de 6 programas de riego y se puede asignar uno de los cuales a los días de mes.

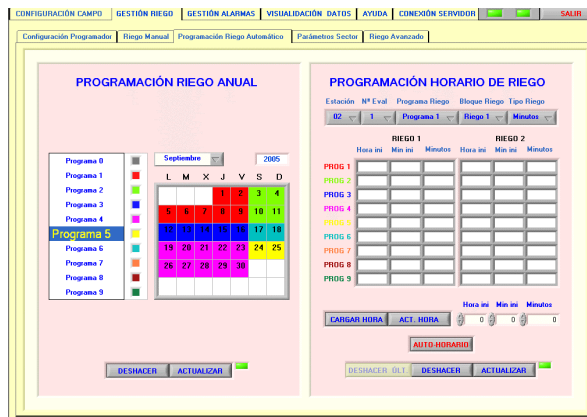


Fig. 7. Riego automático

- c) **Avanzado:** permite actuar inteligentemente el riego según los parámetros climáticos (temperatura de ambiente, precipitación, etc.):





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

- Registro de históricos configurable.
 - Control para evitar riego innecesario (interrumpirá el riego cuando llueva o cuando la humedad de suelo supere a un nivel de saturación).
 - Opción Servidor Web: control mediante navegador con la posibilidad de restringir las monitorizaciones para cada usuario.
 - Alarmas y eventos.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.1. Material y equipos empleados en las instalaciones de Soria Natural



- 1 Estación Concentradora completa con teclado (TF 0698)
- 1 Estación Climática Pessl (ECL 0601)
- 2 Estaciones Remotas Radio (ER 0604 y ER 0605) + 2 Placas solares
- 1 Poste
- 1 Caja de modem
- 2 Antenas de Radio
- 1 Antena de GPRS
- 3 Sondas de humedad del suelo HS, HS2 y HS3
- Cableado

Nota:

- En la ER radio 0604 están conectados 8 electroválvulas (EV1, EV2, EV3, EV4, EV5, EV6, EV7 y EV8) (del cultivo de trigo con control), 2 contadores de agua C1 y C2 y 2 sensores de humedad del suelo HS1 y HS2.
- En la ER radio 0605 están conectados 3 sensores de humedad del suelo HS1, HS2 y HS3, y 2 contadores de agua C3 y C4.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

4.2. Instalaciones de Soria Natural

En las siguientes imágenes se observan la instalación de diferentes dispositivos del sistema de control en Soria Natural:



Fig. 8. Riego en el campo de maíz



Fig. 9. Detalle del interior de la Estación Concentradora



Fig. 10. Armario donde se instalan los terrruptores y las conexiones.



Fig. 11. Contador de agua, llave de paso y electroválvula.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO



Fig. 12. Instalación de las 2 estaciones remotas en un poste

Además se puede observar la situación de diferentes componentes del sistema de control en el plano (ver en el apartado 9.2).





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

5. SOFTWARE DE GESTION

5.1. Conexión del servidor

Al entrar en el software de gestión aparece una ventana en la que pide el IP del servidor, el número del puerto, el nombre de usuario y la contraseña. Una vez introducidos los datos correctos, se establecerá la conexión entre el PC del usuario y el servidor y se accederá al programa para visualizar los datos, realizar alguna configuración, etc.



CONFIGURACIÓN CAMPO | GESTIÓN RIEGO | GESTIÓN ALARMAS | VISUALIZACIÓN DATOS | AYUDA | CONEXIÓN SERVIDOR | SALIR

PROYECTO DE DEMOSTRACIÓN
OPTIMIZAGUA

IP: 147.83.170.6 | PUERTO: 7010

NOMBRE USUARIO: optimizagua

CONTRASEÑA: XXXXXXXXXXXX

ENTRAR

GreenSens

Fig.13. Conexión del servidor

Después de completar la conexión, se accede a la ventana de la base de datos. Si se ha de actualizar la base de datos para visualizar los datos, lo que se tiene que hacer es seleccionar la fecha actual y luego pulsar el botón "ACTUALIZAR".



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO



Fig. 14. Base de datos

Se puede acceder a diferentes módulos seleccionando una de las pestañas que se encuentran en la parte superior del software.

5.2. Configuración de dispositivos del campo

Este modulo permite visualizar diversos parámetros de sensores (en el apartado de "INSTALACIÓN SENSORES") y de las electroválvulas (en el de "INSTALACIÓN PROGRAMADORES") en cada estación.

Se puede seleccionar una estación mediante el botón con números (01, 02, 03, etc.) para observar los parámetros y también la identidad de dicha estación en el display, que está al lado del mismo botón. Por ejemplo:

- Estación 01: METEO_V2 > esta estación es meteorológica y de la versión 2.
- Estación 02: LOCAL_EV_CS_V2 > es la remota cable de la versión 2 que dispone de la





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

función de electroválvulas (EV) y contadores (CS).

- c) Estación 04: REMOTA_EV_CS_V2 > es la misma que la anterior pero realiza la comunicación por vía radio en lugar de cable.
- d) Estación 98: CONSOLA_V2 > es el teclado o la consola de la versión 2 que permite programar el riego.



En la siguiente figura se puede observar que en la lista izquierda se muestran parámetros de sensores:



- a) *Nº*: número de conexión en la que está conectado un sensor.
- b) *Estado*: si el sensor está habilitado o no.
- c) *Tipo*: tipo del sensor (temperatura aire, irradiación solar, etc.)
- d) *Unidad*: es la que corresponde a cada tipo de sensor.
- e) *Mínimo y máximo*: es el intervalo de los límites de valores que pueden medir cada tipo de sensor.



En la lista derecha:

- a) *Nº*: número de conexión en la que esta conectada la electroválvula
- b) *Estado*: si la electroválvula está habilitada o no.
- c) *Caudal (Litros/minuto)*: caudal de cada electroválvula en litros por minuto.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

5.3.1. Selección de 3 modos (manual, automático o avanzado)



En la siguiente figura se puede seleccionar uno de los modos mediante el último botón “*MODO NUEVO*” y luego pulsar el botón “*ACTUALIZAR PROGRAMADOR*”, entonces se visualizará el modo de riego actualizado en el display “*MODO ACTUAL*”



Fig.16. Configuración del programador



5.3.2. Riego manual



Se utiliza este módulo para accionar manualmente el cierre o la apertura de las electroválvulas, seleccionando con el mouse sobre el plano expuesto:



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

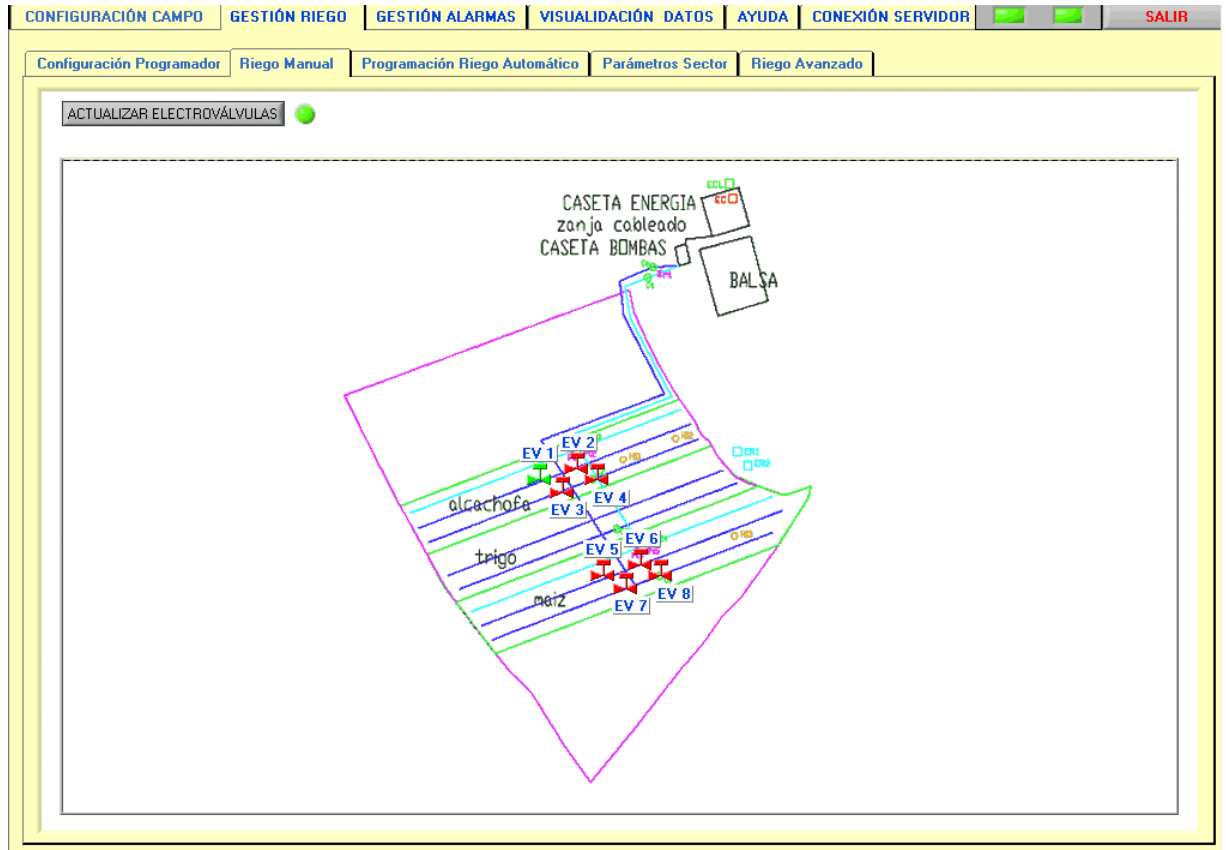


Fig.17. Riego Manual–Automático



Si la electroválvula está en verde significa que está conectada y rojo, desconectada. También este módulo permite visualizar el estado de las electroválvulas cuando el *modo de riego* es automático o avanzado.

5.3.3. Programación de riego automático



La sección “PROGRAMACIÓN RIEGO ANUAL” consiste en asignar uno de los 9 programas de riego a los días de mes (ver la parte derecha de la figura). Se puede observar que el calendario está marcado en diferentes colores: los primeros días (en rojo) corresponde al programa 1, el primer fin de semana (en verde) al programa 2, etc.



Cada programa utiliza un horario de riego diferente. Por ejemplo, el programa 1 está pensado para los días de verano y el programa 8 para los días de invierno ya que en el 1 la duración de riego es mucho más larga que en el 2, además cada programa utiliza un horario de riego



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

diferente según la época del año.

Para programar, lo primero que se hace es seleccionar uno de los 9 programas, luego seleccionar alguno de los días para asignar éstos al programa. Tras la programación se tiene que pulsar el botón "ACTUALIZAR" para guardar los cambios. El botón "DESHACER" permite volver al estado anterior de la programación.



The screenshot shows a software interface for irrigation management. At the top, there are navigation tabs: CONFIGURACIÓN CAMPO, GESTIÓN RIEGO, GESTIÓN ALARMAS, VISUALIZACIÓN DATOS, AYUDA, CONEXIÓN SERVIDOR, and SALIR. Below these are sub-tabs: Configuración Programador, Riego Manual, Programación Riego Automático, Parámetros Sector, and Riego Avanzado. The main area is divided into two panels. The left panel, titled 'PROGRAMACIÓN RIEGO ANUAL', shows a calendar for September 2005. A legend on the left lists 'Programa 0' through 'Programa 9' with corresponding color swatches. The calendar grid shows days 1 through 30, with some days highlighted in colors corresponding to the legend. The right panel, titled 'PROGRAMACIÓN HORARIO DE RIEGO', shows settings for 'Estación' (02), 'Nº Eval' (1), 'Programa Riego' (Programa 1), 'Bloque Riego' (Riego 1), and 'Tipo Riego' (Minutos). It features two tables for 'RIEGO 1' and 'RIEGO 2' with columns for 'Hora ini', 'Min ini', and 'Minutos'. Below the tables are buttons for 'CARGAR HORA', 'ACT. HORA', and 'AUTO-HORARIO'. At the bottom of the right panel are buttons for 'DESHACER ÓLT.', 'DESHACER', and 'ACTUALIZAR'.

Fig.18. Programación de riego automático

La sección "PROGRAMACIÓN HORARIO DE RIEGO" permite modificar dos horarios de riego (Riego 1 y Riego 2) en cada uno de los 9 programas.

Se puede observar que los 5 botones se encuentran en la parte superior:

- Estación*: seleccionar la estación en la que se quiera modificar el programa de una o varias electroválvulas.
- Nº Eval*: seleccionar una electroválvula para modificar su horario de riego.
- Programa Riego*: indicar un programa para modificar el horario de riego de la electroválvula deseada dentro de éste.



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

- d) *Bloque riego*: Hay dos bloques de riego. Se puede regar hasta dos veces al día.
- e) *Tipo riego*: permite seleccionar entre minutos o litros.



Al introducir la hora de inicio de riego en los controles “*Hora ini*” y “*Min ini*” y la duración de riego en el control de “*Minutos*”, presionando el botón “*ACT. HORA*” se programará automáticamente la hora de inicio de la electroválvula siguiente (esta hora será posterior a la de la electroválvula anterior). Se puede guardar el horario pulsando el botón “*ACTUALIZAR*” y volver al estado anterior mediante el “*DESHACER*”.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

5.4. Riego avanzado

El método del riego avanzado consiste en accionar automáticamente el riego según un horario obtenido a partir de los parámetros climáticos (humedad relativa, temperatura, presión, etc.) y de los parámetros previos de cada sector mediante la ecuación de Doorenbos y Pruitt (método de Kc). Los coeficientes del cultivo (Kc) dependen principalmente del tipo de cultivo, de la edad, de la humedad de la superficie del suelo y de las características de cada parcela.

Además se puede controlar el riego en función de varios parámetros como la humedad de suelo (si el suelo llega a estar saturado, el riego será inmediatamente interrumpido), la velocidad del viento (cuando la velocidad es elevada el riego será temporalmente interrumpido), etc.

5.4.1. Codificación de parámetros previos de cada sector

El sistema de riego no puede ser igual para diferentes campos de cultivo. Cada sector, en función del tipo de plantas o cultivo, se regará con un sistema y un modo diferente. Por ejemplo, los árboles frutales o arbustos se regan normalmente mediante un sistema de riego localizado, goteo o microaspersión.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

Fig.19. Codificación de parámetros previos de cada sector

En la figura 19 se puede observar que hay varios controles en la ventana “*CODIFICACIÓN DE PARÁMETROS PREVIOS DE CADA SECTOR*”. A continuación se expone la explicación de cada control:



- *Selección de electroválvulas:* seleccionar una electroválvula del campo para modificar los parámetros del sector que le corresponden.
- *Situación del campo:* seleccionar la latitud y la altura donde se sitúa el campo.
- *Selección de los parámetros del campo:*
 - a) *Tipo de cultivo.* Puede ser maíz, alcachofa, trigo, etc.
 - b) *Superficie:* es el área del sector que controla la electroválvula seleccionada.
 - c) *Selección de parámetros.*
 - El control de *Tipo de riego* permite seleccionar el tipo de riego que se utiliza en el sector (aspersión, goteo o personalizado).
 - El de *Caudal* sirve para seleccionar el valor de caudal que corresponde a la electroválvula.

5.4.2. Horario de Riego Avanzado

Se representa el horario de riego que podrá ser actualizado en función de la humedad del suelo, la velocidad de viento, la precipitación, etc.



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

Los datos de Clima-Suelo, recogidos y almacenados en la base de datos pueden procesarse por medio del modulo. Este modulo evalúa los datos y genera advertencias y mensajes.



Los mensajes generados por el modulo se denominan alarmas y avisos. Son almacenados en una base de datos especial.

Se generan mensajes específicos de aplicación (alarmas y avisos). Estos son algunos ejemplos típicos de eventos:

- Temperatura del equipo elevada.
- Batería baja.
- Nivel mínimo y máximo alcanzado por cualquier parámetro (temperatura, humedad, etc.).
- Otros



5.5.1. Alarmas



Una de las características más importantes del software es la posibilidad de emitir alarmas. Una alarma es un camino rápido para mostrar de golpe que hay una advertencia que debe ser examinada.

Hay dos posibilidades de emitir alarmas: correo electrónico y mensajes cortos al móvil. Además las alarmas quedarán registradas en la siguiente lista de últimas alarmas (ver la figura siguiente):





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

5.6. Gráfica de datos meteorológicos

El gráfico permite visualizar un histórico de los registros de datos clima-suelo, con un máximo de cuatro variables por gráfico y dos cursores (configurables para las cuatro trazas).

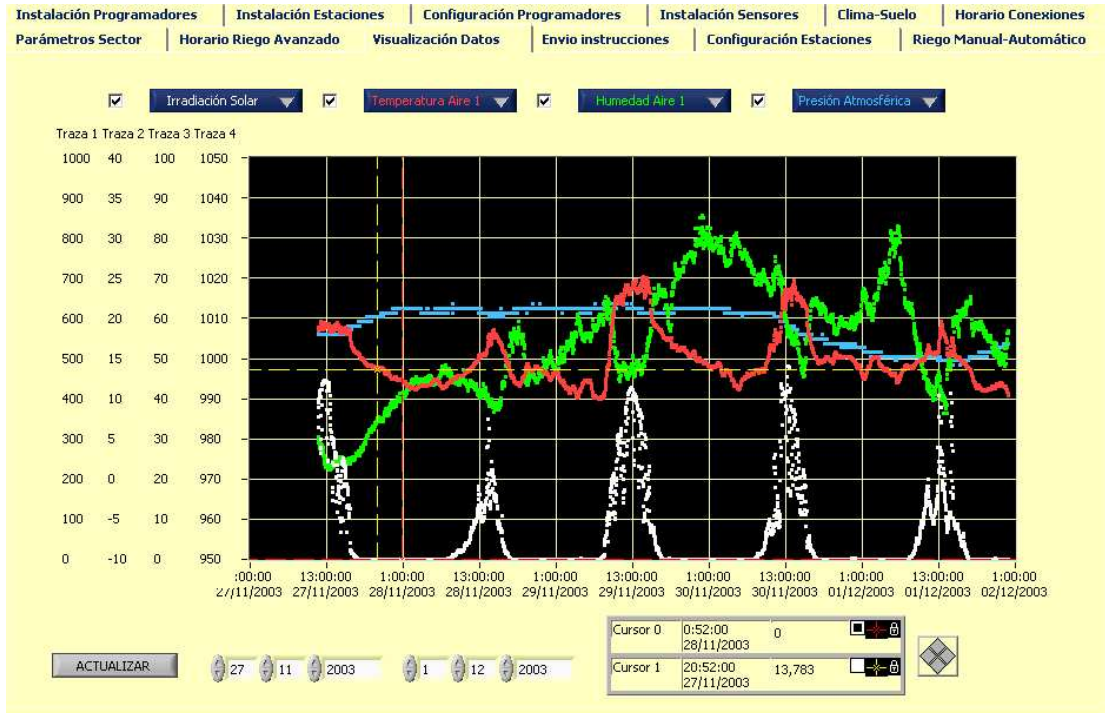


Fig.26. Histórico de los registros de datos clima-suelo



Se puede seleccionar cuatro tipos de datos en los controles que se encuentran en la parte superior de la ventana y el intervalo del tiempo (que está debajo del gráfico) en el que se desee visualizar los datos, después pulsar el botón "ACTUALIZAR" para mostrar los datos deseados.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

6. PROGRAMACIÓN DE LA CONSOLA

La consola se encuentra instalada en la estación concentradora ECL y da facilidades al responsable del campo ya que permite programar y consultar el horario de riego de cada electroválvula sin necesidad de acceder al programa de gestión.



En la consola de programación se expone el siguiente teclado:

1	2	3	I/O
4	5	6	↑
7	8	9	↓
ENT	0	←	→



La descripción del teclado es la siguiente:

I/O	Pulsador encendido/apagado
↑	Salir del menú actual, llama al menú a continuar o salir
↓	No implementada
←	Cursor izquierda, borra el último carácter introducido
→	No implementada
ENT	Intro, aceptar opción



Para empezar a manejar la consola, primero se tiene que conectar el teclado mediante la tecla I/O y luego introducir la contraseña. Después de insertar la contraseña correcta, aparece el menú 1:



PROGRAMAR EV
 1. CONSULTAR EV
 2. PROGRAMAR EV
 Pulsar Opcion: _



Se puede elegir 2 opciones:



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

1. Consultar el horario de riego de las electroválvulas
2. Programar el horario de riego de las electroválvulas

Si se quiere programar el riego, se tendrá que seleccionar la tecla 2 y aparecerá el menú 2 en la pantalla de la consola:



PROGRAMAR EV

Introducir

No UER No EV

UER:___EV: _



Se tiene que introducir el número de la estación y de la electroválvula que desea modificar su horario de riego mediante el teclado.



Una vez introducidos los datos, pasará al menú 3:

PROGRAMAR EV

Introducir

Hora Inicio-Hora Fin

H:___M:___H:___M:___



Se introducirá la hora de inicio y la de fin del riego de la electroválvula seleccionada. Luego pasará al menú 4:



PROGRAMAR EV

1. CONTINUAR

2. SALIR

Pulsar Opcion: _



Se puede elegir una de las 2 opciones: continuar o salir del programa (si la opción escogida es 2, se apagará el teclado). Si se quiere continuar el programa por ejemplo, volver a programar o consultar el horario de alguna electroválvula, entonces seleccionar la tecla 1.



Se regresa al menú 1. En este caso se quiere consultar el horario de la electroválvula entonces pulsar la tecla 2 y aparece el menú 5:



OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

CONSULTAR EV

Introducir

No UER No EV

UER:___EV:_



Se tiene que introducir el número de la estación y de la electroválvula que desea observar su horario de riego mediante el teclado.



Tras introducir los datos, pasará al menú 6:

CONSULTAR EV

Consultar

Hora Inicio-Hora Fin

H:hh M:mm H:hh M:mm



Luego volverá al menú 4 que indica si quiere continuar el programa o salir de éste.





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

7. CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Para asegurar el buen funcionamiento del sistema es conveniente realizar ciertas tareas de mantenimiento como comprobación de datos, limpieza de los sensores, cambio de batería, etc.



a) Alarmas de prevención: Se producen alarmas cuando algún parámetro supera su límite:

- Si la batería de la remota radio es inferior a su límite mínimo.
- Si la temperatura de CPU y de la placa de la estación concentradora es muy elevada (superior a 80 ° C).
- Si los valores y los comportamientos de los sensores son extraños o anormales.



b) Mantenimientos preventivos: Un técnico tiene que ir al campo para realizar mantenimientos al menos una vez cada año o bien cuando se sospeche que algún componente del sistema no está funcionando bien. Las tareas de mantenimiento serán:

- Hay q cambiar la batería cada 2-5 años, dependiendo de las condiciones en las que se utilicen. Si está en condiciones extremas de congelación o un estado prolongado de descarga (debido a la placa solar sucia o largos periodos de tiempo nublados) acortará el tiempo de vida de la batería.
- Cada 1,5 o 2 años hay que recalibrar los sensores climáticos y si es necesario, cambiarlos. Es normal que se produzca una desviación de valores con el paso de tiempo, por eso es necesario realizar la calibración.
- Limpiar la estación climática, los sensores, las placas solares, etc., al menos, dos veces al año. No utilizar disolventes químicos, solo agua. Si las estaciones están situadas en un entorno polvoriento, habrá que limpiar más a menudo. Una placa solar sucia suele ser causa de interrupciones en la transmisión de datos.



c) El usuario puede comprobar los datos en la pagina web, en caso de ausencia de datos, tiene que avisar inmediatamente al servicio técnico para tratar de solucionar la incidencia.





MANUAL DE USUARIO

OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

8. SERVICIO TÉCNICO

Si usted tiene un problema o desea profundizar en alguno de los temas del presente Manual de Usuario, escriba a jmgarcia@verdtech.es; vsanchez@verdtech.es o llame al 93.205.91.46 (José Manuel)





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

9. ANEXOS

9.1. Tablas técnicas

Estación Remota (ER)

ENTRADAS Y SALIDAS	
Contadores de caudal	Hasta 2 contadores
Salidas de electroválvulas	De 1 a 8 salidas de electroválvulas de 12 V
Entradas analógicas	Hasta 8 entradas 4 - 20 mA Periodo de muestreo configurable Tiempo de preactivación configurable (ahorro de energía)
COMUNICACIONES RADIO	
Banda de frecuencia	433 MHz
Alcance radio	1 Km
ALIMENTACIÓN	
Tipos de Alimentación	Placa solar Red de 220 V
OTROS	
Memoria interna	256 registros (para cada variable)
Frecuencia de muestreo	de 2 a 59 minutos
Reloj	Reloj en tiempo real con alarma programable



Estación Concentradora (EC)

ALTA CAPACIDAD DE CONCENTRACIÓN DE EC	
Capacidad de concentración	99 unidades remotas por EC 1 estación climática
COMUNICACIONES - SISTEMA ABIERTO SIN LIMITES DE DISTANCIA	
Interfaz UEC - Estación central	GPRS
Comunicación con la estación central	Vía cable, radiomodem / RS-232
PROGRAMADOR Y CONSOLA INTEGRADOS	
Número de electroválvulas	Hasta 792 electroválvulas
Memoria	2 horarios de riego independientes para cada electroválvula
Reloj	Reloj en tiempo real con alarma programable



Estación Climática (ECL)

ESTACIÓN CLIMÁTICA	
Sensores	• Viento: 0.9-78 m/s





OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

MANUAL DE USUARIO

- Radiación solar: 0-1500 W/m²
- Temperatura aire: - 45, 60 °C
- Humedad relativa: 0-100 %
- Presión atmosférica: 880- 1080 hPa
- Precipitación: 0,2 mm/pulso

Memoria interna	256 registros (para cada variable)
Frecuencia de muestreo	de 2 a 59 segundos



Sondas de humedad del suelo (HS)

SONDAS DE HUMEDAD DEL SUELO	
Intervalos de medida	0 – saturación en contenido volumétrico de agua
Tiempo de respuesta	10ms
Precisión	±3% típico /± 1% con la calibración de suelo
Resolución	0.002m ³ /m ³
Tensión de salida:	Suelo seco: 375 - 1000mV Aire: 255-260mV
Voltaje de entrada	2VDC @ 3mA / 5VDC @ 7mA
Voltaje de salida	10-40% de tensión de entrada
Temperatura de funcionamiento	0 - 50 °C
Dimensiones	<i>Modelo EC1:</i> 10"(25.4cm) Largo x 1.25"(3.17cm) Ancho x 1.5mm Grosor <i>Modelo EC-10:</i> 5"(15.5cm) Largo x 1.25"(3.17cm) Ancho x 1.5mm Grosor
Longitud de cable	3.28m standard

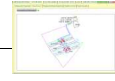




MANUAL DE USUARIO

OPTIMIZAGUA
LIFE03 ENV/E/000164

Software (Estación Central)



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL (SOFTWARE)

Tipos de programación de riego	Manual Automático Experto
Programación de riego	Por tiempo o por caudal
Visualización de datos	Datos climáticos/ Consumo de agua/ Estado de electroválvulas
Servidor Web	Control con la posibilidad de restringir las monitorizaciones para cada usuario
Control para ahorro de agua	Evitar el riego innecesario Ajustar el riego según las necesidades hídricas de la planta.
Tiempo actuación de electroválvula	< 1 minuto



9.2. Plano del sistema de control de Soria Natural

