



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



INFORME TECNICO SOBRE APLICACIONES



Versión 09/2004



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

0 INFORME TECNICO SOBRE APLICACIONES



El presente informe se encuadra dentro de la tarea nº 2 “Diseño e Integración de Prototipos y Aplicaciones “, recoge el análisis técnico realizado en función de áreas tecnológicas para el óptimo dimensionamiento de prototipos y aplicaciones según requerimientos específicos de cada acción piloto. El análisis técnico realizado se ha centrado en las siguientes áreas tecnológicas; autómatas programables –PLC- , dispositivos de clima, dispositivos de energías alternativas, sistema de acumulación de aguas pluviales, sondas de nivel , contadores y transmisión de datos (red radio). Se han analizado 7 modelos de –PLC- /centrales de riego-, 15 modelos de sensores de clima, 5 fabricantes de productos de energías alternativas, 3 alternativas de sistemas de acumulación de aguas pluviales, 9 modelos de sondas de nivel, 4 tipos de contadores de agua y un fabricante de elementos de comunicación vía radio.

Debido a la extensión y profundidad de los aspectos analizados, se adjunta las siguientes tablas en las que a modo de resumen se presentan las evidencias técnicas detectadas en cada una de las áreas definidas.



AUTOMATAS PROGRAMABLES -PLC-/CENTRALES DE RIEGO	
PRODUCTOS ANALIZADOS	EVIDENCIAS TECNICAS
OMROM CJ1	Complejidad en la programación, necesidad de cableado y mala integración con los dispositivos de clima existentes en el mercado.
AGRONIC	Necesidad de cableado para la transmisión de datos, pobre capacidad de integración con dispositivos de clima.
METEO DATA 3000 C	Necesidad de cableado para la transmisión de datos. Poca capacidad de mejora para alcanzar las necesidades del proyecto.
TELECONTROL MILETO II	Necesidad de cableado para la transmisión de datos, pobre capacidad de integración con dispositivos de clima.
PROGRAMADOR SIRIUS	Complejidad en la programación, necesidad de cableado y mala integración con los dispositivos de clima existentes en el mercado.
SISTEMA VATANGE PRO	Necesidad de cableado y mala integración con los dispositivos de clima existentes en el mercado.
*VERDTECH	Sistema muy flexible, transmisión y toma de decisiones vía radio, excelentes dispositivos de clima. Excelente índice de fiabilidad y adaptabilidad.
Total analizados = 7	* Producto seleccionado





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



DISPOSITIVOS DE CLIMA	
DISPOSITIVOS ANALIZADOS	EVIDENCIAS TECNICAS
SONDA HUMECTACIÓN GEONICA	Dispositivo poco fiable y con escaso valor de precisión respecto a las exigencias del proyecto.
*SONDA HUMECTACIÓN VERDTECH	Excelente ratio coste beneficio ambiental debido a su calidad como dispositivo y su plena integración con el -PLC- seleccionado.
SENSOR PRECIPITACIÓN GEONICA	Dispositivo poco fiable y con escaso valor de precisión respecto a las exigencias del proyecto.
*SENSOR PRECIPITACIÓN VERDTECH	Excelente ratio coste beneficio ambiental debido a su calidad como dispositivo y su plena integración con el -PLC- seleccionado.
SENSOR TEMPERATURA GEONICA	Dispositivo poco fiable y con escaso valor de precisión respecto a las exigencias del proyecto.
*SENSOR TEMPERATURA VERDTECH	Excelente ratio coste beneficio ambiental debido a su calidad como dispositivo y su plena integración con el -PLC- seleccionado.
SENSOR HUMEDAD RELATIVA GEONICA	Dispositivo poco fiable y con escaso valor de precisión respecto a las exigencias del proyecto.
*SENSOR HUMEDAD RELATIVA VERDTECH	Excelente ratio coste beneficio ambiental debido a su calidad como dispositivo y su plena integración con el -PLC- seleccionado.
ANEMOMETRO-VELETA GEONICA	Dispositivo poco fiable y con escaso valor de precisión respecto a las exigencias del proyecto.
*ANEMOMETRO-VELETA VERDTECH	Excelente ratio coste beneficio ambiental debido a su calidad como dispositivo y su plena integración con el -PLC- seleccionado.
SENSOR DE TEMPERATURA SEAC	Poca capacidad de adaptación a otros sistemas. Baja fiabilidad respecto a las exigencias del proyecto.
SENSOR DE TEMPERATURA DAVIS	Poca capacidad de adaptación a otros sistemas. Baja fiabilidad respecto a las exigencias del proyecto.
ANEMOMETRO-VELETA SEAC	Poca capacidad de adaptación a otros sistemas. Baja fiabilidad respecto a las exigencias del proyecto.
ANEMOMETRO DAVIS	Poca capacidad de adaptación a otros sistemas. Baja fiabilidad respecto a las exigencias del proyecto.
SENSOR PRECIPITACIÓN DAVIS	Poca capacidad de adaptación a otros sistemas. Baja fiabilidad respecto a las exigencias del proyecto.
Total analizados = 15	* Producto seleccionado

ENERGIA SOLAR / ENERGIA EOLICA	
PRODUCTOS ANALIZADOS	EVIDENCIAS TECNICAS
*SILIKEN (Placas solares)	Excelente ratio coste beneficio ambiental.
BP SOLAR (Placas solares)	Poseen un ratio coste beneficio ambiental menor respecto a la marca seleccionada.
Velter (Aerogeneradores)	No se ajustan a las características del proyecto.
Air-X (Aerogeneradores)	No se ajustan a las características del proyecto.
*INCLIN 600	Excelente ratio coste beneficio ambiental.
Total analizados =5	* Producto seleccionado



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



ALJIBE	
ALTERNATIVAS	EVIDENCIAS TECNICAS
*POLIESTER REFORZADO Y FIBRA DE VIDRIO	• Alta resistencia mecánica. Bajo peso , facilitando transporte e instalación. Resistencia química a corrosión y la intemperie. Fácil instalación, leve obra civil. Bajo costo. Elevado rendimiento de decantación. Gran adaptabilidad a cualquier espacio. Fácil deslizamiento entre fangos.
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	Debido al carácter permeable del hormigón, habría que revestir el interior con el fin de impermeabilizarlos. Elevado coste.
FLEXIBLES DE TEJIDO POLIESTER	Necesidad de obra civil elevada. Dificil acceso para las labores de limpieza e inspección.
Total analizados =3	* Producto seleccionado



SONDAS DE NIVEL	
SONDAS CAPACITIVAS	EVIDENCIAS TECNICAS
KOBOLO MOD. LPC/LPA	Debido al cabezal eléctrico situado en la parte superior del depósito soterrado se pueden provocar fallos a causa de la humedad provocada por el aljibe. Otra desventaja es la necesidad de calibrar el sensor al inicio de la instalación y en el tratamiento anual de limpieza de aljibe.
ALLEN BRADLEY 75 C y 875 CP	
SLNC 150	
SONDAS UNTRASONICOS	EVIDENCIAS TECNICAS
SONIC	Las características principales de los sensores ultrasónicos son que el sensor no esta sumergido en el líquido. Esto le permite recoger datos con muchas más precisión y evitar problemas. Estos modelos no son ajustables a depósitos de tamaños reducidos.
ALLEN BRADLEY serie 873 P	
*NIVEL DE PRESIÓN	EVIDENCIAS TECNICAS
SIEMENS (Pointeck PLS 200)	Las sondas de nivel de presión son ajustables a las diferentes medidas de los aljibes y no son necesarios ningún calibrado o ajuste. El sensor va introducido en el aljibe con un cable que va de arriba a bajo del deposito y recoge la información dependiendo de las características físicas del líquido.
SIEMENS (Pointeck VLS 200)	
SIEMENS (Pointeck ULS 200)	
Total analizados = 9	* Producto seleccionado



CONTADORES	
ALTERNATIVAS	EVIDENCIAS TECNICAS
*VITERRA	Alto grado de fiabilidad y larga vida gracias a una tecnología madura y fiable.
DOMAQUA	No se ajustan a las necesidades del proyecto
REGABER	No se ajustan a las necesidades del proyecto
WOLTMAN	No se ajustan a las necesidades del proyecto
Total analizados = 4	* Producto seleccionado



DISPOSITIVOS TRANSMISION DE DATOS (RED RADIO)	
ALTERNATIVAS	EVIDENCIAS TECNICAS
*Central (EC)	Al estar diseñadas bajo las exigencias y objetivos del proyecto ofrece un alto nivel de fiabilidad e integración.
*REMOTAS (ER)	Al estar diseñadas bajo las exigencias y objetivos del proyecto ofrece un alto nivel de fiabilidad e integración.
Total analizados = 1	





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



CONTENIDO





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

1 DISPOSITIVOS DE CLIMA

1.1 SONDAS DE TEMPERATURA

- Sensores de temperatura SEAC
- Sensores de temperatura DAVIS

1.2 ANEMÓMETROS

- Anemómetros SEAC
- Sensor de dirección SD.5
- Anemómetros DAVIS
- Anemómetros GEÓNICA

1.3 SENSORES DE PRECIPITACIÓN

- Sensor de precipitación DAVIS

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADO Y FIBRA DE VIDRIO

2.1 INTRODUCCIÓN.

- 2.1.1 Material.
- 2.1.2 Serie.
- 2.1.3 Construcción.
- 2.1.4 Dimensiones uso.
- 2.1.5 Cantidad.
- 2.1.6 Barrera Química
- 2.1.7 Refuerzo Mecánico
- 2.1.8 Resistencia s tracción tang.
- 2.1.9 Resistencia s tracción axial.
- 2.1.10 Resistencia s tracción tang.
- 2.1.11 Módulo elasticidad flexión tang.
- 2.1.12 Módulo elasticidad flexión axial.
- 2.1.13 Coef. Dilatación lineal
- 2.1.14 Ángulo de bobinado

2.2 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.3 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.4 RESINAS VINILÉSTER

2.5 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.6 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.7 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.8 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.9 MATERIAS PRIMAS DEL PLÁSTICO REFORZADO DE FIBRA DE VIDRIO "PRFV"



3 ELECCIÓN DEL DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 DESCARTE DE LOS DEPÓSITOS FLEXIBLES DE TEJIDO DE POLIÉSTER.
- 3.3 DESCARTE DE LOS DEPÓSITOS DE HORMIGÓN
- 3.4 VENTAJAS DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO.
- 3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO
 - 3.5.1 Fibras de vidrio
 - 3.5.2 Resinas
 - 3.5.3 Características principales del PRFV
 - 3.5.4 Método de fabricación de los depósitos
 - 3.5.5 Algunas aplicaciones del PRFV



4 INFORME DE LOS DIFERENTES SENSORES DE NIVEL EN LOS ALJIBES DE FIBRA DE VIDRIO

- 4.1 INTRODUCCIÓN
- 4.2 PRESENTACIÓN DE LAS SONDAS DE NIVEL (CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS)
- 4.3 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DE LOS SENSORES CAPACITIVOS DE PROXIMIDAD
- 4.4 SENSOR KOBOLD
 - 4.4.1 Sensor de presión
 - 4.4.2 Transmitter
 - 4.4.3 Descripción del sensor de presión
 - 4.4.4 Detalles técnicos
 - 4.4.4.1 Sensor de presión LPC
- 4.5 SONDA CAPACITIVA DE LECTURA CONTINUA MOD. SLNC.150
 - 4.5.1 Funcionamiento
- 4.6 SONDA CAPACITIVA ALLEN – BRADLEY SERIE 875C Y 875CP
 - 4.6.1 Descripción
 - 4.6.2 Especificaciones
- 4.7 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN SENSORES DE NIVEL ULTRASONICOS





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

4.7.1 Modos de operación

4.7.2 Margen de detección

4.7.3 Zona ciega

4.7.4 Consideraciones sobre el objeto

4.8 SONDA ULTRASÓNICA MOD. SONIC

4.8.1 Funcionamiento

4.8.2.1 Descripción

4.9 INTRODUCCION SONDAS DE NIVEL DE PRESION

4.9.1 Sonda de nivel de presión

4.9.1.2 Aplicación

4.9.1.3 Principio

4.9.1.4 Características mecánicas

4.9.1.5 Características eléctricas

4.9.1.6 Rango de medida

4.9.2 Siemens pointek @pls 200

4.9.3 Siemens *pointek vls 200*

4.9.4 Siemens *pointek uls 200*

4.9.5 Conclusión

5 INFORME SOBRE LOS CONTADORES

5.1 INTRODUCCION CONTADORES DE AGUA

5.2 CONTADORES –DOMAQUA-

5.2.1 Descripción de funciones

5.2.2 Campo de aplicación

5.2.3 Sus ventajas

5.2.4 Modelo estándar

5.2.5 Modelos pre -equipados con salida de contacto

5.2.6 Instalación emisor Reed

5.3 CONTADORES WOLTMAN

5.3.1 Funcionamiento

5.3.2 Características técnicas

5.3.3 Características principales

5.3.4 INSTALACIÓN





6 SISTEMA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ALIMENTACIÓN DE DISPOSITIVO DE CONTROL DE RIEGO



6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 DATOS DE PARTIDA

6.3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.3.1 Ventajas de obtención de la energía eléctrica a través de la luz

6.3.2 Componentes de la instalación

6.3.3 Módulos fotovoltaicos

6.3.3.1 Características eléctricas

6.3.3.2 Características Físicas

6.3.3.3 Características constructivas

6.4 Dimensionado del generador fotovoltaico.

6.5 Estructura soporte

6.6 Inversor

6.7 Baterías

6.8 Protecciones

6.9 Regulador de carga



7 INFORMACIÓN DEL AEROGENERADOR INCLIN 600L

7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA AEROGENERADOR INCLIN 600





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

8 SISTEMAS PLC'S

8.1 SISTEMA AGRONIC

8.2 SISTEMA SIRIUS

8.3 SISTEMA OMRON CJ1

8.4 SISTEMA METEODATA 3000C

8.5 SISTEMA MILETO II

8.6 SISTEMA VATANGE PRO

8.6.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

8.6.2 Consola

8.6.3 Weatherlink

8.6.3.1 Especificaciones del cargador de datos

8.6.3.2 Especificaciones del software de tratamiento de datos

8.6.3.3 Requisitos del sistema

8.6.4 Sistemas de comunicación

8.6.4.1 Comunicación vía radio (versiones wireless)

8.6.4.2 Comunicación vía cable (versiones cabled)

8.6.5.3 Comunicación vía Módem GSM

8.7 CARACTERERÍSTICAS SISTEMA VERDTECH

8.7.1 SOFTWARE

8.7.2 HARDWARE

8.7.2.1 Sensores

8.7.2.2 Suelo – Características

8.7.2.3 Planta – Características

8.7.2.4 Otros – Características

8.7.3 Central (EC)

8.7.4 Remotas (ER)





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

9 REAL DECRETO 865/2003 DEL 4 DE JULIO, CRITERIOS HIGIÉNICOS – SANITARIOS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS.



9.1 RIESGO DE LEGIONELOSIS EN ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO

9.2 REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

9.3 PROTOCOLO DE DESINFECCION PARA ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO



10 REPORTE TECNOLÓGICO

10.1 DISPOSITIVOS DE CLIMA SELECCIONADOS

Imagen nº 1 -----Anemómetro – veleta (VERDTECH)

Imagen nº 2 -----Humedad relativa –Tº ambiente (VERDTECH)

Imagen nº 3 -----Sensor de lluvia (VERDTECH)

Imagen nº 4 -----Sonda capacitiva de humedad (VERDTECH)

Imagen nº 5 -----Diseño Aljibe

10.2 LABORES DE INGENIERÍA TECNICA DE INTEGRACIÓN

Imagen nº 6 -----Estación meteorológica (VERDTECH)

Imagen nº 7 -----Estación remota de humedad de suelo (VERDTECH)

Imagen nº 8 ----- Estación remota de accionamiento de electroválvulas (VERDTECH)

Imagen nº 9 -----Estación concentradora (VERDTECH)

10.3 RESULTADOS INGENIERÍA TECNICA DE INTEGRACIÓN

Imagen nº 10 ----- Estación de adquisición de datos (VERDTECH)

Imagen nº 11----- Receptor A840+ Estación Base (VERDTECH)

Imagen nº 12 ----- Estación meteorológica + Red transmisión de datos (VERDTECH)





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN ZONAS DE ACTUACIÓN





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

1 VALORES CLIMATICOS 1971/2000 -CADIZ-

- ☞T Temperatura media mensual/anual (°C)
- ☞TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- ☞Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- ☞R Precipitación mensual / anual media (mm)
- ☞H Humedad relativa media (%)
- ☞DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- ☞DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- ☞DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- ☞DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- ☞DH Número medio mensual/anual de días de helada
- ☞DD Número medio mensual/anual de días despejados
- ☞I Número medio mensual/anual de horas de sol



2 VALORES CLIMATICOS 1972/2000 -GRANADA-

- ☞T Temperatura media mensual/anual (°C)
- ☞TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- ☞Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- ☞R Precipitación mensual/anual media (mm)
- ☞H Humedad relativa media (%)
- ☞DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- ☞DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- ☞DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- ☞DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- ☞DH Número medio mensual/anual de días de helada





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

- ☞ DD Número medio mensual/anual de días despejados
- ☞ H Número medio mensual/anual de horas de sol

3 DATOS CLIMATOLÓGICOS AVINYONET DEL PENEDES 1999-2002

- ☞ Temperatura media mensual/anual (°C)
- ☞ Precipitación mensual/anual media (mm)
- ☞ Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- ☞ Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- ☞ Días de helada
- ☞ Días de precipitación
- ☞ Temperatura máxima absoluta
- ☞ Temperatura mínima absoluta
- ☞ Humedad relativa media (%)
- ☞ Humedad relativa media
- ☞ Irradiación media diaria
- ☞ Velocidad media y dirección del viento.

4 PLUVIOMETRÍA 1973-2003 (Logroño)

- ☞ Precipitación media mensual
- ☞ Precipitación máxima media
- ☞ Días de precipitación > 10 litros metro cuadrado
- ☞ Días de precipitación > 30 litros metro cuadrado

5 PLUVIOMETRÍA 1973-2003 (Zaragoza)

- ☞ Precipitación media mensual
- ☞ Precipitación máxima media
- ☞ Días de precipitación > 10 litros metro cuadrado
- ☞ Días de precipitación > 30 litros metro cuadrado



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



DISPOSITIVOS DE CLIMA





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO



1.1 SONDAS DE TEMPERATURA

- Sensores de temperatura SEAC
- Sensores de temperatura DAVIS

1.2 ANEMÓMETROS

- Anemómetros SEAC
- Sensor de dirección SD.5
- Anemómetros DAVIS
- Anemómetros GEÓNICA



1.3 SENSORES DE PRECIPITACIÓN

- Sensor de precipitación DAVIS





1.1 SONDAS DE TEMPERATURA

Sensores de temperatura SEAC:

Estos sensores se basan una en resistencia de platino PT-100 (DIN 43760) y miden la variación de temperatura en cambio resistivo lineal con salida de 4-20 mA. Existen versiones para medir temperaturas del aire, del suelo y del subsuelo a diferentes profundidades. Opcionalmente se suministra con protector contra la radiación solar.

- Entrada PT100 a 4 hilos.
- Salida 4-20 mA.
- Alimentación: 8,5 a 30 VDC
- Seguridad Intrínseca: FM, Clase I, DIV 1
- Temperatura de Operación -40 a 85°C
- Rango de Ajuste : Variable



Imagen del sensor de temperatura y del sistema de protección solar.





Sensores de temperatura DAVIS

I. Sensor de plástico negro



Este tipo de sensores están indicados para medir temperaturas en condiciones generales, y están adaptados para tomar temperatura de aire, agua, y tierra.

El sensor está constituido por un termistor de platino que está encapsulado en EPOXI, dentro de una capucha de vinilo.

La resistencia que produce el termistor varía con la temperatura de éste.



Para asegurar una lectura precisa de la temperatura, es conveniente protegerlo de la radiación solar, por eso se recomienda "enjaularlo" con el sistema de protección Davis Radiation Shield.

Las temperaturas de operación de éste son de -45 a 60°C , con una resolución de 1 o $0,1^{\circ}\text{C}$.



Imagen del sensor de temperatura de plástico negro.

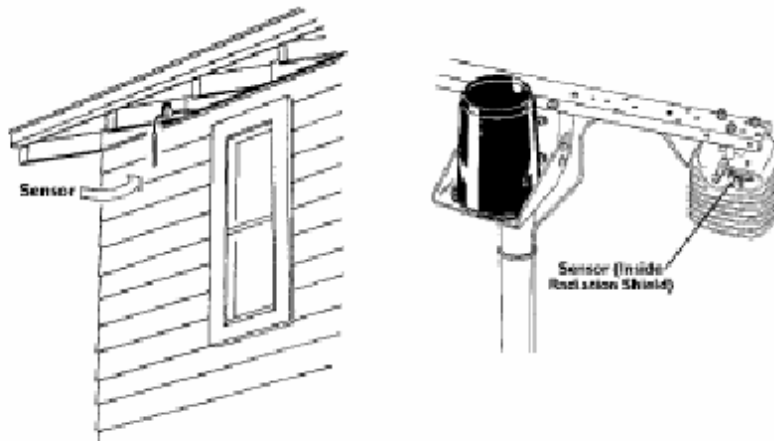




INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Imagen del dispositivo de protección solar.



Opciones de instalación





LIFE03 ENV/E/000164

1.2 ANEMÓMETROS

Anemómetros SEAC



En esta opción, se distinguen dos dispositivos, uno para la medición de la velocidad del viento, el SV.5, y otro que determina la dirección del mismo, SD.5.

Sensor de velocidad



El sensor de velocidad de viento SV.5 está constituido por tres cazoletas cónicas montadas en un eje vertical de acero inoxidable, el cual hacen girar bajo la fuerza del viento.

El principio de medida está basado en un generador tacométrico óptica cuya señal es amplificada y conformada mediante un circuito electrónico que alimentado con una tensión continua de entre 5 y 12 V proporcional al viento.

El sensor incluye un conector polarizado de intemperie para facilitar su instalación y mantenimiento.



El cuerpo de los sensores está realizado en inyección de aluminio y pintado al horno, lo cual los hace ideales para ambientes climáticos adversos.

Existe la posibilidad de equiparlos con un elemento calefactor que permite su activación / desactivación automática mediante un termostato interno que garantiza su funcionamiento a bajas temperaturas.

SEAC posee una serie especial con calefacción reforzada para soportar temperaturas extremas.

Las principales características técnicas del sensor son:



- Sistema de medida: Generador tacométrico de pulsos.
- Rango de medida: 0 a 65 m/s
- Sensibilidad: 0,2 m/s



- Resolución: 0,05 m/seg



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164



- Tipo de transductor: LED / Fototransistor
- Alimentación Sensor: 5 a 12 V C. C.
- Alimentación calefacción: 24 V C. C. ó C. A.
- Activación calefacción: +4° C.
- Temperatura de Operación: -30° C ... +70° C
- Conector: Circular polarizado con 5 polos de aluminio AISi con tratamiento químico y pintura Epoxi con secado al horno.
- Material: Aluminio inyectado, con tratamiento final de pintura anticorrosiva al horno (cuerpo). Poliéster y fibra de virio (cazoletas).
- Dimensiones mecánicas:
 - Peso aproximado: 300 g.
 - Dimensiones mecánicas:
 - Diámetro de cazoletas: 120 mm.
 - Diámetro de cuerpo central: 55 mm.
 - Altura total del sensor cazoletas incluidas: 230 mm.



Sensor de dirección

El sensor SD.5 es un dispositivo para la medida de la dirección del viento basado en un codificador óptico angular absoluto, que genera una información digital en código Gray.



Dependiendo de la resolución del codificador óptico, la información obtenida tendrá distintas precisiones: desde el SD5/8 con una resolución de 1,41° hasta el SD5/4 con una resolución de 22,5°.

La principal ventaja de este sistema estriba en que al utilizar un codificador óptico como elemento captador, el rozamiento producido durante la obtención de la medida es nulo, evitando desgastes mecánicos y proporcionando al sensor un periodo de vida muy elevado.



Las principales características técnicas del sensor son:



LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

- Sistema de medida: Codificador óptico Código Gray.
- Rango de medida: 1° - 360°
- Sensibilidad: 0,1m/seg
- Factor de amortiguamiento: 0,6 con veleta de 500
- Resolución: $1,41^{\circ}$
- Tipo de transductor: LED Fototransistor.
- Nivel de salida: Proporcional a la tensión de alimentación
- Alimentación del sensor: 5-10 V C. C.
- Alimentación Calefacción: 24 V C. C. ó C. A.
- Activación Calefacción: $+4^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de trabajo: -30°C a $+70^{\circ}\text{C}$
- Conector: Circular polarizado de 13 contactos
- Material: Aluminio inyectado con tratamiento final de pintura anticorrosiva al horno.
- Peso aproximado (veleta incluida): 500 g.
- Dimensiones mecánicas:
 - Longitud veleta: 580 / 325 mm.
 - Diámetro Cuerpo central sensor: 55 mm.
 - Altura sensor (veleta incluida): 235 mm.



09/2004



LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Imagen del sensor de velocidad (izquierda) y de dirección (derecha) del viento, de la casa SEAC.

Anemómetros DAVIS

Este anemómetro incluye ambos sensores, velocidad y dirección del viento. Sus robustos componentes aguantan vientos de fuerza huracán, sin embargo son sensibles a las ligeras brisas. La veleta está balanceada a mano para una óptima estabilidad y precisión. Rodamientos de acero inoxidable sellados para una larga duración. Se completa con 12 m (40') de cable estándar y todo lo necesario para su montaje en un tubo, poste de madera, mástil de antena, o estructuras similares.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Las principales características técnicas del sensor son:

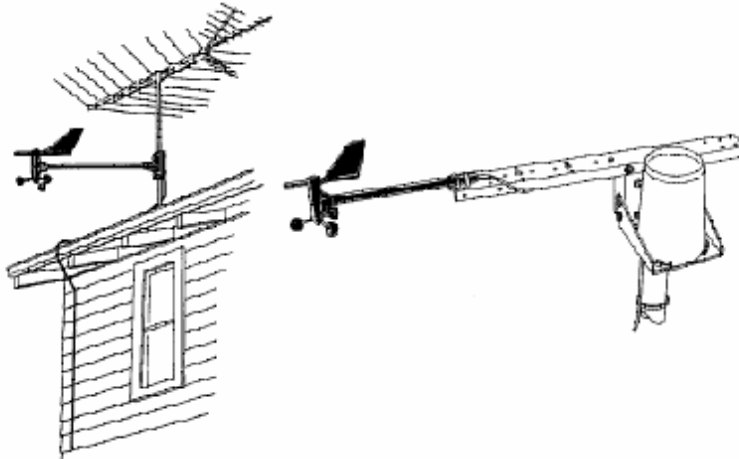
- Rango de medida de la velocidad: 0 a 78 m/s , con una resolución de 0,1m/s, con un margen de error del 5%.
- Rango de medida de la dirección: 0 a 360° , con una resolución de 1°, con un margen de error del 7%.
- Material:
 - Cazoletas: policarbonato
 - Veleta: ABS resistente a UV
 - Brazo de anemómetro: Aluminio anodizado.
- Peso aproximado: 1,332kg.



Anemómetro de la casa DAVIS



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Opciones de instalación



Anemómetros GEÓNICA

Este aparato está compuesto por un anemómetro de cazoletas y una veleta que mide la dirección del viento.

La rotación de las cazoletas genera una señal eléctrica alterna cuya frecuencia es proporcional a la velocidad del viento. Esta señal alterna, se induce en una bobina estacionaria por el giro de un imán, permanente de seis polos magnéticos, solidario al eje de la hélice.

Por cada revolución completa se producen tres ciclos completos de una señal sinusoidal.

El azimut medido por la veleta es convertido por un potenciómetro de plástico conductivo de alta precisión de 10 KOhm de valor nominal cuyo cursor es solidario al eje de la misma. Alimentando entre sus extremos una tensión constante, al tomar como salida la tensión del cursor se dispondrá de una señal continua proporcional a la dirección del viento.

El instrumento se monta sobre un tubo metálico de diámetro exterior de 34 mm.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

En la parte de fijación se proporciona un anillo de orientación que permite retirar el sensor de su instalación para su mantenimiento y volverlo a instalar sin perder la referencia de orientación.



El sensor y el anillo de orientación se fijan al mástil con abrazaderas de acero inoxidable. Las conexiones eléctricas se efectúan por regletas protegidas en una caja en la base del sensor.



Anemómetro y sensor de dirección del viento GEÓNICA

Las principales características técnicas del sensor son:



- Rango de medida: 0 a 50 m/s
- Sensibilidad: 0,5 m/s
- Resolución: 0,05 m/seg
- Alimentación Sensor: 8 a 24 V C. C.
- Temperatura de Operación: -50° C ... +50° C
- Material: Plástico moldeado por inyección y estabilizado a los UV
- Peso aproximado: 1,3kg.



1.3 SENSORES DE PRECIPITACIÓN

Sensor de precipitación DAVIS

Este pluviómetro es del tipo balancín, y su funcionamiento es el que sigue: La lluvia entra en el cono colector, pasa a través de un filtro, y se recoge en una de las cámaras de un pequeño cubo colector. Cuando la cámara está llena (cuando ha recogido la cantidad de agua igual al incremento que sirve de medida al dispositivo (0.01mm-0.2mm)), ésta se inclina y posiciona la segunda cámara de manera que es ésta la que recoge el agua de lluvia. El agua va drenando a través de unas pantallitas que hay en la base del colector.



Sensor de precipitación de la casa DAVIS

MODELICA

Las principales características técnicas del sensor son:

- Rango de medida: 0 a 999.8mm
- Sensibilidad: 1%
- Resolución: 0,2 mm
- Material: Plástico estabilizado a los UV
- Área colectora: 200cm².
- Peso aproximado: 1kg.

INAR



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADO Y FIBRA DE VIDRIO



Versión 09/2004



CONTENIDO

2.1 INTRODUCCIÓN.

- 2.1.1 Material.
- 2.1.2 Serie.
- 2.1.3 Construcción.
- 2.1.4 Dimensiones uso.
- 2.1.5 Cantidad.
- 2.1.6 Barrera Química
- 2.1.7 Refuerzo Mecánico
- 2.1.8 Resistencia s tracción tang.
- 2.1.9 Resistencia s tracción axial.
- 2.1.10 Resistencia s tracción tang.
- 2.1.11 Módulo elasticidad flexión tang.
- 2.1.12 Módulo elasticidad flexión axial.
- 2.1.13 Coef. Dilatación lineal
- 2.1.14 Ángulo de bobinado

2.2 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.3 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.4 RESINAS VINILÉSTER

2.5 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.6 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.7 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

2.8 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

2.9 MATERIAS PRIMAS DEL PLÁSTICO REFORZADO DE FIBRA DE VIDRIO "PRFV"





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

2.1 INTRODUCCION

Los depósitos utilizados para la realización del proyecto Optimizagua serán fabricados en poliéster reforzado y fibra de vidrio (PRFV). El volumen de cada depósito vendrá limitado por las cuatro acciones a realizar.



Ficha Técnica de los depósitos:

2.1.1 Material.	Poliéster Reforzado y Fibra de Vidrio.
2.1.2 Serie.	Dep. cilíndrico horizontal.
2.1.3 Construcción.	Filament Winding.
2.1.4 Dimensiones uso.	VOLUMEN NOMINAL dependiendo de la acción a realizar.
2.1.5 Cantidad	DIÁMETRO y ALTO a determinar dependiendo de la acción a realizar.



Características de los depósitos

2.1.6 Barrera Química	Resina 2123
2.1.7 Refuerzo Mecánico	Resina 2123. Mat 450, Tejido 800 g.Roving 2.400 Tex

Propiedades mecánicas

2.1.8 Resistencia s tracción tang.	3160 KG/ cm2
2.1.9 Resistencia s tracción axial.	575 KG/ cm2
2.1.10 Resistencia s tracción tang.	4.000 KG/ cm2
2.1.11 Módulo elasticidad flexión tang.	280.000 KG/ cm2
2.1.12 Módulo elasticidad flexión axial.	37.000 KG/ cm2
2.1.13 Coef. Dilatación lineal	5 X 10 cm/ cm/ °C
2.1.14 Ángulo de bobinado	Aprox. 60 X 70°

En la documentación siguiente se especifican las características técnicas del poliéster Reforzado y Fibra de Vidrio, así como sus aplicaciones y cálculos;



2.2 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

GENERALIDADES



Existen en el mercado dos grandes grupos de materiales plásticos: Termoplásticos y Termoestables. Entre los plásticos más conocidos pueden incluirse PVC, Nylon, Polietileno, Polipropileno, Poliestireno, etc. siendo normalmente moldeados por los procesos de inyección, extrucción, soplado, etc. Los termoplásticos presentan excedentes propiedades químicas, pero tienen propiedades mecánicas que no pueden competir con los materiales termoestables, sobre todo a temperaturas moderadamente elevadas. Los plásticos termoestables y concretamente las resinas de poliéster, se suministran en forma de líquido viscoso, que con la adición de productos químicos adecuados se transforma de un estado líquido a un estado sólido. Una vez la resina ha obtenido su estado sólido, no podrá ser transformado nuevamente en estado líquido.



Este producto ofrece:

- ?? La posibilidad de curado a temperatura ambiente.
- ?? No es necesario aplicar presión para la transformación y moldeo.
- ?? Obtención de gran número de diferentes formas.
- ?? Posibilidad de moldeo de piezas grandes y complejas a precios competitivos a pequeñas y medias escalas de producción.

Además de las siguientes características:

- ?? Excelente estabilidad dimensional.
- ?? Excelente resistencia a ambientes químicamente agresivos
- ?? Excelentes propiedades mecánicas.
- ?? Excelentes propiedades eléctricas



2.3 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

?? Las resina ortoftálicas son más rígidas que la isoftálicas, por la mayor proximidad de los grupos éster de los dobles enlaces de los ácidos insaturados.



?? Las resina ortoftálicas presentan por lo general tiempos de gelificación más largos que las isoftálicas.

?? Las resinas ortoftálicas presentan menor resistencia al agua, dado que al tener cadenas moleculares menores, tienen mayor número de grupos terminales -OH que pueden ser susceptibles de la acción del agua.



?? Las resina ortoftálicas presentan menor resistencias químicas por tener una reticulación menos comprimida.

?? En general las resina isoftálicas tienen mayor resistencias químicas por tener menor número de grupos terminales y mayor empaquetamiento en la reticulación.



?? Las resinas ortoftálicas tienen peores propiedades mecánicas y menor resistencia al impacto que las isoftálicas, dado que las últimas presentan mayor empaquetamiento en la reticulación, cadenas moleculares más largas y mayor espaciamiento entre las insaturaciones y entre los grupos éster.

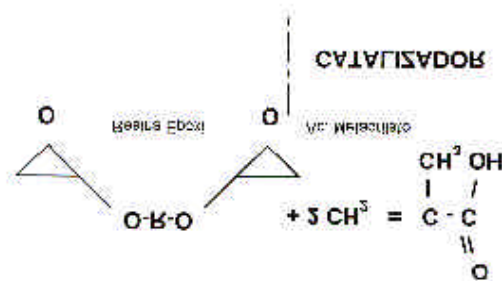
?? Las ortoftálicas tienen menor retención de las propiedades mecánicas a elevadas temperaturas.



?? La resinas ortoftálicas son menos viscosas que las isoftálicas.

2.4 RESINAS VINILÉSTER

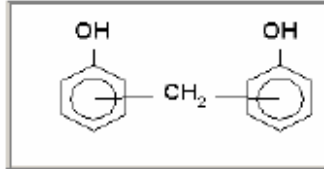
Comparadas con las resinas de poliéster, las resinas viniléster presentan una serie de particularidades, las cuales se transmiten igualmente a las piezas moldeadas. Veamos como se obtiene las resinas viniléster:





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

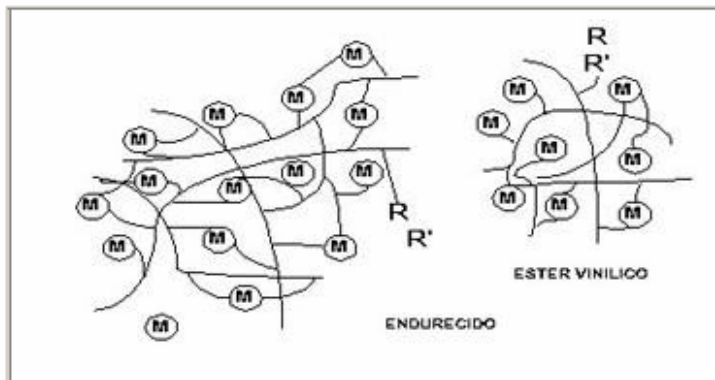
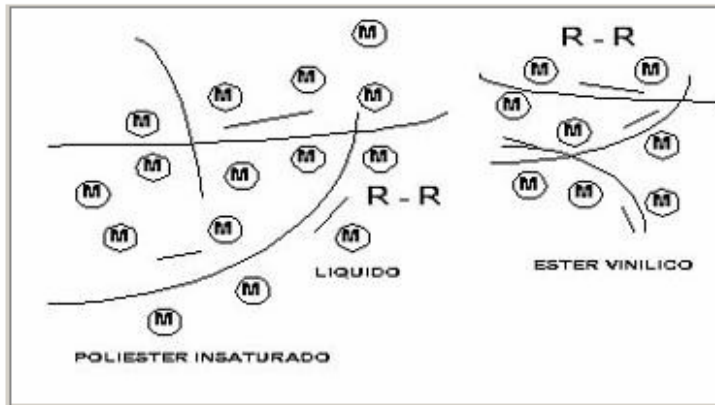
R puede ser Bisfenol A o Novolak



Novolak

Estas zonas reactivas **C=C** son las que posteriormente reaccionarán con las moléculas de estireno.

Las moléculas lineales de viniléster son más cortas que las de poliéster, teniendo estas últimas mayor número de punto reactivos.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Observamos en el esquema de polimerización la diferencia en la estructura entre las resinas VE y las resinas UP.

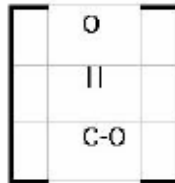
Las resinas de poliéster presentan una red más estrecha que en una molécula éster vinílica, al no poseer esta última dobles enlaces entre medios de la cadena lineal.



Se puede uno imaginar fácilmente que los segmentos no reticulados de éster vinílicos contribuyen a dar una mayor elasticidad a la molécula, dando lugar a productos más tenaces y elásticos.

El motivo de usar Bisfenol A o Novolak para la condensación de resinas VE es debido a que estos productos dan la suficiente resistencia en la cadenas. El bisfenol da productos más tenaces, mientras el Novolak nos proporciona resinas que presentan una mayor resistencia a la temperatura.

Teniendo en cuenta que las resinas son generalmente atacadas en primer lugar en los grupos ester



y en los dobles enlaces de carbono los poliésteres en general a base de ácidos ortoftálico, isoftálico y bisfenol a son más susceptibles de ataque químico que los viniléster, debido al mayor número de grupos ésteres y en laces dobles a largo del polímero.

Estas particulares en su diseño molecular otorgan a las resinas viniléster mejores propiedades mecánicas, térmicas, al fuego y particularmente a ambientes altamente corrosivos.

2. 5 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

GENERALIDADES

Existen en el mercado dos grandes grupos de materiales plásticos: Termoplásticos y Termoestables.

Entre los plásticos más conocidos pueden incluirse PVC, Nylon, Polietileno, Polipropileno, Poliestireno, etc. siendo normalmente moldeados por los procesos de inyección, extrucción, soplado, etc. Los termoplásticos presentan excelentes



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

propiedades químicas, pero tienen propiedades mecánicas que no pueden competir con los materiales termoestables, sobre todo a temperaturas moderadamente elevadas.



Los plásticos termoestables y concretamente las resinas de poliéster, se suministran en forma de líquido viscoso, que con la adición de productos químicos adecuados se transforma de un estado líquido a un estado sólido. Una vez la resina ha obtenido su estado sólido, no podrá ser transformado nuevamente en estado líquido.

Este producto ofrece:



- ?? La posibilidad de curado a temperatura ambiente.
- ?? No es necesario aplicar presión para la transformación y moldeo.
- ?? Obtención de gran número de diferentes formas.
- ?? Posibilidad de moldeo de piezas grandes y complejas a precios competitivos a pequeñas y medias escalas de producción.

Además de las siguientes características:

- ?? Excelente estabilidad dimensional.
- ?? Excelente resistencia a ambientes químicamente agresivos
- ?? Excelentes propiedades mecánicas.
- ?? Excelentes propiedades eléctricas.

2.6 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

?? Las resina ortoftálicas son más rígidas que la isoftálicas, por la mayor proximidad de los grupos éster de los dobles enlaces de los ácidos insaturados.

?? Las resina ortoftálicas presentan por lo general tiempos de gelificación más largos que las isoftálicas.

?? Las resinas ortoftálicas presentan menor resistencia al agua, dado que al tener cadenas moleculares menores, tienen mayor número de grupos terminales -OH que pueden ser susceptibles de la acción del agua.

?? Las resina ortoftálicas presentan menor resistencias químicas por tener una reticulación menos comprimida.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

?? En general las resinas isoftálicas tienen mayor resistencia química por tener menor número de grupos terminales y mayor empaquetamiento en la reticulación.



?? Las resinas ortoftálicas tienen peores propiedades mecánicas y menor resistencia al impacto que las isoftálicas,

dado que las últimas presentan mayor empaquetamiento en la reticulación, cadenas moleculares más largas y mayor espaciado entre las insaturaciones y entre los grupos éster.



?? Las ortoftálicas tienen menor retención de las propiedades mecánicas a elevadas temperaturas.

?? Las resinas ortoftálicas son menos viscosas que las isoftálicas.

2.7 INTRODUCCIÓN A LAS RESINAS DE POLIÉSTER

GENERALIDADES

Existen en el mercado dos grandes grupos de materiales plásticos: Termoplásticos y Termoestables.

Entre los plásticos más conocidos pueden incluirse PVC, Nylon, Polietileno, Polipropileno, Poliestireno, etc. siendo normalmente moldeados por los procesos de inyección, extrusión, soplado, etc. Los termoplásticos presentan excelentes propiedades químicas, pero tienen propiedades mecánicas que no pueden competir con los materiales termoestables, sobre todo a temperaturas moderadamente elevadas.

Los plásticos termoestables y concretamente las resinas de poliéster, se suministran en forma de líquido viscoso, que con la adición de productos químicos adecuados se transforma de un estado líquido a un estado sólido.

Una vez la resina ha obtenido su estado sólido, no podrá ser transformado nuevamente en estado líquido.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Este producto ofrece:

- ??La posibilidad de curado a temperatura ambiente.
- ??No es necesario aplicar presión para la transformación y moldeado.
- ??Obtención de gran número de diferentes formas.
- ??Posibilidad de moldeo de piezas grandes y complejas a precios competitivos a pequeñas y medias escalas de producción.



Además de las siguientes características:

- ?
 - ??Excelente estabilidad dimensional.
 - ??Excelente resistencia a ambientes químicamente agresivos
 - ??Excelentes propiedades mecánicas.
 - ??Excelentes propiedades eléctricas.



2.8 DIFERENCIAS ENTRE RESINAS DE POLIÉSTER ORTOFTÁLICO E ISOFTÁLICO.

?

??Las resina ortoftálicas son más rígidas que la isoftálicas, por la mayor proximidad de los grupos éster de los dobles enlaces de los ácidos insaturados.

?

??Las resina ortoftálicas presentan por lo general tiempos de gelificación más largos que las isoftálicas.

?

??Las resinas ortoftálicas presentan menor resistencia al agua, dado que al tener cadenas moleculares menores, tienen mayor número de grupos terminales -OH que pueden ser susceptibles de la acción del agua.

?

??Las resina ortoftálicas presentan menor resistencias químicas por tener una reticulación menos comprimida.

?

??En general las resina isoftálicas tienen mayor resistencias químicas por tener menor número de grupos terminales y mayor empaquetamiento en la reticulación.

?

??Las resinas ortoftálicas tienen peores propiedades mecánicas y menor resistencia al impacto que las isoftálicas, dado que las últimas presentan mayor empaquetamiento en la reticulación, cadenas moleculares más

largas y mayor espaciamiento entre las insaturaciones y entre los grupos éster.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

?

??Las ortoftálicas tienen menor retención de las propiedades mecánicas a elevadas temperaturas.

??La resinas ortoftálicas son menos viscosas que las isoftálicas.

2.9 MATERIAS PRIMAS DEL PLÁSTICO REFORZADO DE FIBRA DE VIDRIO "PRFV"

2.9.1 GENERALIDADES

Las resinas de poliéster cuando se usan solas, tienen gran resistencia a la comprensión y a las temperaturas elevadas, pero son rígidas y con poca resistencia a la tracción y menos a la flexión.

El refuerzo mas utilizado es la fibra de vidrio teniendo esta gran resistencia a la tracción y gran flexibilidad. Para que haya una buena compatibilidad entre las resinas y la fibra de vidrio, deben ser tratadas estas últimas con un ensimage (preparación a la capa exterior de las fibras). De esta forma existe una buena unión entre ambos productos.

La resistencia mecánica de los productos PRFV depende de la cantidad de fibra de vidrio que contenga, el tipo de resina y del perfil que tengan. A mayor cantidad de fibra de vidrio, tendremos mayor resistencia mecánica.

2.9.2 CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO

a) Mantas de fibra de vidrio MAT

Es el material más usual para laminados de PRFV por ser fácil de moldear, de menor costo, siendo los actuales ligantes fácilmente solubles en estireno.

b) Tejidos de fibra de vidrio WOVEN ROVING

Produce laminados más resistentes por la mayor resistencia a la tracción. Ello se obtiene utilizando tejidos más finos con dibujo tupido. El problema que a veces se presenta es la adherencia interlaminar que puede ser localmente débil por problemas de desgomaudura. Se puede mejorar intercalando MAT entre los tejidos o usando tejidos más gruesos.

c) Filamentos de fibra de vidrio ROVING

Se usan para reforzar las capas de tejido de vidrio y también para conferir resistencia y dureza.

d) Velos

Se puede usar de amortiguamiento entre la capa de gelcoat y las principales de refuerzo.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

También se usan como capa de refuerzo del propio gelcoat, dando así algo de consistencia a esta capa.

e) Cintas de fibra de vidrio

Consiste en un tejido en formas de cintas que es adecuada para aplicar en aquellos lugares donde se precisan bandas estrechas de refuerzos par ligamentos en espiral.



f) Fibras de vidrio pre-impregnadas

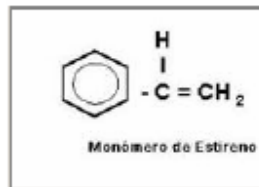
El tejido y los MAT se fabrican también impregnados con una mezcla de resina-catalizador que puede ser activada por calor (también pueden ser activados por radiación UV) Estos materiales se conocen con el nombre de "pre-pre".



2.9.3 MONÓMERO

Los monómeros insaturados son usados para copolimerizar (interligar) las cadenas lineales de los poliésteres. Las ligaduras se producen al formar estos monómeros puentes entre los dobles enlaces existentes gracias a los ácidos insaturados que se han usado en la condensación de la cadena de poliéster.

Por razones técnicas y económicas, el estireno es el monómero más popular de los utilizados.



Durante el curado de la resina, se produce la formación de polímeros de poliestireno y una cierta proporción se evapora.

Por todo esto, se justifica la necesidad de usar un ligero exceso molar de estireno para garantizar el curado satisfactorio de la resina.

Debemos tener precaución a la hora de añadir excesos de estireno. Dependiendo de la formulación de poliéster, existen límites óptimos de concentración de monómero en los cuales debe producirse. En caso de que este límite sea sobrepasado, algunas propiedades se ven significativamente perjudicadas.



??Un exceso de estireno provoca que las resinas sean quebradizas y sensibles al calor.

?

?





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

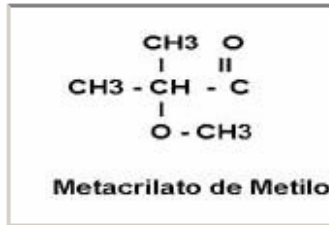
LIFE03 ENV/E/000164

Resinas con exceso de estireno no presentan buena resistencia a la intemperie. Siempre que se encuentra una pieza que al cabo de unas semanas o meses de exposición al sol presentan grietas superficiales en la capa del gelcoat, se puede sospechar el típico caso de exceso de estireno usado para bajar la viscosidad del gelcoat. Este defecto se nota unas semanas o meses después de la colocación de la pieza.



Es igualmente normal que se produzca amarillamiento de las piezas expuestas a los rayos solares.

La adición de estireno para rebajar la viscosidad debe hacerse con cautela. Como regla general no debe añadirse más del 10-15%. Se usa también otros monómeros como interligadura de las cadenas de poliéster como son:?



Se usa conjuntamente con el estireno
?

Mejora la resistencia a la intemperie.

Minimiza la aparición de fibra de vidrio en el laminado.

Reduce la reactividad de la masa, reduciendo el pico exotérmico.

Aumenta la flexibilidad del laminado.

2.9.4 CATALIZADORES Y ACELERANTES



Para producir un objeto moldeado o laminado, una resina de poliéster tiene que fraguar, que es el proceso de gelificación o coagulación y endurecimiento. Se consigue esto o bien mediante el uso de un catalizador y calor o a la temperatura normal del cuarto de trabajo empleando un catalizador y un agente acelerante. Los catalizadores para las resinas de poliéster son generalmente peróxidos orgánicos, los catalizadores puros son inestables químicamente y susceptibles de descomponerse con violencia explosiva. Se suministran por eso en forma de dispersión en pasta o líquida en un plastificante, o en forma de polvo en una carga inerte.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Los catalizadores mas usado, son el Metil Etil Cetona Peróxido (PMEC), que es vendido en una solución al 50%.



El Peróxido de Benzoilo, puede ser adquirido 100% o en una solución en dibutil ftalato. El Peróxido de Metil Etil Cetona (PMEC) es vendido en una solución al 50% en dimetil ftalato.

Contrariamente con lo que ocurre con el BPO, el Mek Peroxido no posee una formula química definida, siendo fabricada con diferentes mezclas de hidroperóxidos, lo que explica la diferencia de actividad de catalizadores obtenidos de diferentes fórmulas.

Hay muchos componentes químicos que obran como acelerados, haciendo posible que la resina que contiene un acelerador pueda fraguar sin el calor. Los mas importantes de todos los compuestos acelerados son los basados en una sal de cobalto como los SECAN 706 (octoato de cobalto) y 726 (naftenato de cobalto) y los que tiene como una base una amina terciaria, como el dimetilnilina y la dietilanilida.



2.9.5 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

2.9.5.1 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS DE PLÁSTICO REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

Muchas problemas relacionadas con el aspecto y el comportamiento de los objetos moldeados de plástico reforzado emanan de la causa básica de que la resina no están bien curada. Pero de vez en cuando surgen varios problemas que se manifiestan en forma de imperfecciones visibles u otros defectos, y que merecen un examen minucioso. El remedio, en cada caso, resultará aparente al analizar las causas.

2.9.5.2 ARRUGAMIENTO

Este defecto es causado por el ataque disolvente sobre la piel de moldeo por el monómero de la resina de laminación, debido a que el gelcoat no esta curado. Puede evitarse el arrugamiento asegurándose de que la formulación de la resina es la correcta, que la piel de moldeo no es demasiada delgada, y regulando la temperatura y la humedad y manteniendo el trabajo alejado de sitios donde haya corrientes de aire especialmente aire caliente.

2.9.5.3 PICADURA

La formación de pequeñas cavidades en la superficie es ocasionada por pequeñas burbujas de aire que son atrapadas en la piel de moldeo antes de la gelificación.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Ocurre esto cuando la resina es demasiada viscosa, o tiene gran contenido de carga, o cuando la resina del gelcoat moja imperfectamente al agente de desmoldeo, o cuando la línea de aire comprimido arrastra agua a la aplicación.



2.9.5.4 MALA ADHERENCIA DE LA RESINA DEL GELCOAT

A no ser que la adherencia del gelcoat al laminado de base sea muy mala, este defecto solo se observara cuando se esta manipulando la estructura y desprenden

trozos del gelcoat. A veces pueden detectarse zonas de mala adherencia por la presencia de una vejiga, o por haber ondulaciones localizaciones en la superficie, cuando se la mira oblicuamente.

La mala adherencia del gelcoat puede ser ocasionada por la consolidación inadecuada del laminado, la contaminación del gelcoat antes de colocar encima la fibra de vidrio o, más generalmente, por dejarse curar demasiado tiempo el gelcoat.



2.9.5.5 MANCHAS

Este defecto se manifiesta en forma de pequeñas manchas por toda la superficie del gelcoat del laminado.

Generalmente se debe a que uno de los ingredientes de la resina no esta debidamente disperso.



2.9.5.6 ESTRIAS

Este defecto se debe a la flotación de pigmento, y es muy probable que se produzca cuando el color empleado es una mezcla de más de un pigmento siendo algunos de ello de alto peso específico. El remedio consiste en mezclar bien la pasta de los pigmentos o usar una pasta distinta.



2.9.5.7 AFLORAMIENTO DE LAS FIBRAS

A veces queda visible el dibujo formado por el refuerzo de fibra de vidrio o aparecen prominentemente en la superficie.

Generalmente ocurre esto cuando el refuerzo se ha depositado y se ha pasado el rodillo antes de que el gelcoat se haya endurecido suficientemente, o cuando se saca el objeto del moldeo demasiado pronto.

En un molde extremadamente pulido, y en particular cuando se emplean ceras modificadas con siliconas, a veces el gelcoat "corre" de ciertas zonas, dejando puntos en los que este es casi inexistente. Este defecto se manifiesta en forma de lunares o manchas de color pálido, generalmente de hasta 6 mm. de diámetro. También puede ocurrir en líneas rectas largas después de haber pasado el pincel durante la aplicación. Este defecto raramente se experimenta cuando se aplica correctamente una película de alcohol polivinílico.



2.9.5.8 VEJIGAS



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

La presencia de vejigas indica que existe exfoliación dentro del objeto moldeado y que ha quedado atrapado aire o disolvente. Las vejigas que se extienden sobre una superficie considerable también puede ser indicio de que la resina este insuficientemente curado, y que este tipo de vejiga puede que no se forme hasta algunos meses después del moldeo. También pueden producirse vejigas si el objeto se somete a una cantidad excesiva de calor radiante durante el curado.



2.9.5.9 CUARTEADO

La superficie puede cuartearse inmediatamente después de la fabricación o puede tardar algunos meses en producirse este defecto. Aparece en forma de grietas finas en la superficie de la resina. Frecuentemente la única evidencia inicial de este defecto es que la resina pierde brillantes superficial.



El defecto de cuarteado generalmente esta relacionado con las zonas ricas en resinas y la causa de ello es el uso de una resina o formulación de resinas inadecuadas en el gelcoat. La aplicación adicional de estireno a la resina del gelcoat es una causa corriente del defecto. El efecto cuarteado que aparece al cabo de algunos meses de exposición a la intemperie o ataque químico tiene su origen en haberse curado insuficientemente la resina, al uso de demasiada carga, o al uso de una resina que se ha vuelto demasiado flexible.



2.9.5.10 AGRIETAMIENTO EN FORMA DE ESTRELLA

Esto es el resultado de producir un gelcoat demasiado grueso, y sucede al recibir el laminado un impacto por el reverso. El gelcoat no debe hacerse jamás con un espesor mayor de 0.6 mm.

2.9.5.11 PORCIONES INTERNAS SECAS

Pueden ser causadas por haber intentado impregnar más de una capa de fibra de vidrio al mismo tiempo. La presencia de porciones interiores secas puede confirmarse fácilmente dando unos golpecitos sobre la superficie con una moneda.

2.9.5.12 MALA IMPREGNACIÓN DE LA FIBRA

La causa de que se moje mal la fibra se debe o bien al uso de insuficiente resina durante la laminación, o a una consolidación inadecuada del laminado. Este defecto normalmente aparece al reverso del laminado únicamente, es decir, el lado que no tiene gelcoat.



Procurar pasar correctamente el rodillo en todas las zonas de laminado.

2.9.5.13 AMARILLEO

Los laminados de plástico reforzado amarillean después de haber estado algún tiempo expuestos a la luz del sol.



Generalmente solo se trata de un leve amarilleo, pero puede ser considerable en el caso de las placas translucidas para techos y en los laminados con pigmento



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

blanco. Es un fenómeno superficial que se debe a la absorción de radiación ultravioleta. El uso excesivo de estireno también provoca un alto grado de amarillamiento.





2.9.6 INSPECCIÓN EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN

El éxito o fracaso en la producción de un objeto moldeado de plástico reforzado de alta calidad depende en gran parte del conocimiento que tenga el fabricante de la



naturaleza de las estructuras de los plásticos reforzados y de la importancia de las diversas fases durante la fabricación.

Al inspeccionar visualmente los objetos moldeados es preciso escrutar especialmente los siguientes puntos:

- a) Imperfecciones de la superficie y aspecto general.
- b) Carencia de burbujas de aire atrapadas en el laminado. El uso de resinas sin pigmento hace mucho más fácil la inspección visual de los laminados.
- c) Laminados.



La mayoría de las pruebas, tanto mecánicas como químicas, son destructivas, es decir, hay que tomar un trozo del laminado para hacer la prueba. Es importante que se corte este trozo de una porción que diste por lo menos 25 mm. Del borde del laminado, puesto que las variaciones del contenido de resina tienden a exagerar articularmente en los bordes. También es esencial que todas las pruebas se lleven a cabo durante 3 Horas a 80oC para que alcancen la estabilidad más rápidamente, pero deben dejarse transcurrir por lo menos 24 horas después de la gelificación antes de postcurarla.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



ELECCIÓN DEL DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN DE AGUAS PLUVIALES



Versión 09/2004



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO



- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 DESCARTE DE LOS DEPÓSITOS FLEXIBLES DE TEJIDO DE POLIÉSTER.
- 3.3 DESCARTE DE LOS DEPÓSITOS DE HORMIGÓN
- 3.4 VENTAJAS DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO.
- 3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DEPÓSITOS DE POLIÉSTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO



- 3.5.1 Fibras de vidrio
- 3.5.2 Resinas
- 3.5.3 Características principales del PRFV
- 3.5.4 Método de fabricación de los depósitos
- 3.5.5 Algunas aplicaciones del PRFV





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

En el presente informe se pretende justificar la elección del depósito a efectos de almacenar el agua de lluvia procedente de las diversas superficies de captación que intervienen en las varias actuaciones que integran el proyecto OPTIMIZAGUA.



Los sistemas de almacenamiento evaluados han sido los siguientes:

- Depósitos de poliéster reforzados con fibra de vidrio.
- Depósitos prefabricados de hormigón.
- Depósitos flexibles de tejido de poliéster.



Los depósitos por los que se ha optado son los de **poliéster reforzado con fibra de vidrio**, ya que sus características les otorgan una evidente ventaja frente a los otros dos analizados.

Las otras tipologías han sido rápidamente descartadas por los inconvenientes que presentan. No hemos considerado necesario realizar una descripción técnica de éstos depósitos ya que la problemática que presentan es de suficiente peso como para justificar su descarte.

3. 2 Descarte de los depósitos flexibles de tejido de poliéster.

La incorporación a los actuales sistemas constructivos de las membranas textiles, fabricadas con la más alta tecnología a base de tejido de poliéster de alta resistencia recubierto por ambas caras con formulaciones especiales de PVC, permiten obtener grandes superficies continuas cerradas y herméticas que ofrecen excelentes soluciones tanto técnicas como económicas a los problemas que plantea el almacenaje y transporte de líquidos.

La gran ventaja de este tipo de depósitos es que una vez vacíos, son plegables y pueden ser almacenados y transportados fácilmente dentro de un bolso de almacenaje.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Ahora bien, pese a las aparentemente atractivas propiedades y precios, estos depósitos han sido descalificados como candidatos debido principalmente a los siguientes motivos:



- **Necesidad de obra civil elevada.** Debido a la ubicación soterrada del depósito, es necesario crear una bañera de protección (de hormigón) que aisle al mismo de las presiones que pueda ejercer el terreno sobre el mismo. Este hecho se traduce en un incremento en el coste económico, debido al aumento de la complejidad de la obra.



- **Limpieza e inspección difícil.** La necesidad de vaciado del depósito para realizar posibles inspecciones o limpiezas implicaría el vaciado y consiguiente “deshinchamiento” del mismo, dificultando enormemente, e incluso imposibilitando dichas tareas. Este factor es determinante en la descalificación del depósito teniendo en cuenta la normativa referente a la prevención de la legionela, que exige en determinados casos la limpieza de los depósitos.

3.3 Descarte de los depósitos de hormigón



Al tratarse los aljibes, en las actuaciones que se van a realizar, de depósitos de dimensiones relativamente pequeñas, se ha topado con que los depósitos prefabricados que ofrecen varias casas del mercado se escapan de estos tamaños, por lo que sería necesario realizar el depósito in situ.

Los problemas que esto conlleva son varios, entre otros:

- **Difícil control** de la dependencia y calidad de la mano de obra, y por tanto los **plazos de ejecución y costes reales**, hecho a considerar si tenemos en cuenta las diferentes localizaciones de las actuaciones.

- La **climatología** limita a escasos meses la posibilidad de trabajar el hormigón al aire libre.

- **Posibles defectos**, como fisuras producidas por rechazos entre hormigones por causas diversas, como pueden ser las diferencias de composición, de tiempo en el vertido etc...





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Por otra parte, debido al carácter permeable del hormigón, habría que revestir el interior de los depósitos de algún material con el fin de impermeabilizarlos, aumentando de este modo el coste del sistema.



3.4 Ventajas de los depósitos de poliéster reforzados con fibra de vidrio.

Algunas de las ventajas a destacar de los depósitos seleccionados, son las siguientes:

- Alta resistencia mecánica.
- Bajo peso, facilitando transporte e instalación .
- Resistencia química a corrosión y la intemperie.
- Menor necesidad de mantenimiento.
- Fácil instalación, no requiere apenas obra civil.
- Bajo costo, debido a su fácil instalación.
- Elevado rendimiento de decantación.
- Gran adaptabilidad a cualquier espacio.
- Fácil deslizamiento de fangos.



En el siguiente apartado se realiza una breve descripción de este tipo de depósitos.



3.5 Características generales de los depósitos de poliéster reforzados con fibra de vidrio.

El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (P.R.F.V.) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas.

El refuerzo de **fibra de vidrio**, provee al compuesto:

- resistencia mecánica.
- estabilidad dimensional.
- resistencia al calor.



La **resina plástica** aporta:

- resistencia química dieléctrica.
- comportamiento a la intemperie.



3.5.1 Fibras de vidrio.

Cuando el vidrio se convierte en finas fibras, su tensión de rotura a la tracción, aumenta considerablemente.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Para la fabricación de fibra de uso en plástico reforzado, se emplea el vidrio tipo "E", el cual es un vidrio borosilícico, con escaso contenido de álcalis, (menor a 1%).

Se fabrican diferentes tipos de refuerzo de fibra de vidrio, según las necesidades, en cuanto al diseño y al proceso de transformación a emplear.



3.5.2 Resinas

Las más comúnmente empleadas son las poliéster. Las mismas resultan de combinar ácido polibásico (saturados o insaturados) con glicoles. De los distintos compuestos usados y de las diferentes proporciones entre ellas, surgen diversos tipos de resinas.



En esta primera etapa, son sólidas y para conferirle sus propiedades de polimerización, se deben disolver en un monómero (generalmente estireno), obteniéndose un líquido espeso.

Las resinas pasan del estado líquido al sólido, por copolimerización del poliéster, con el aporte de un iniciador activo (catalizador) en combinación con otro producto químico (acelerador) o aporte de calor. Una vez la resina ha obtenido un estado sólido, no podrá ser transformada nuevamente a su estado líquido.



3.5.3 Características principales del PRFV.

Físicas.

Los plásticos reforzados son un material flexible pero a su vez, muy resistente mecánicamente. Sometido a un esfuerzo de tracción, se deforma proporcionalmente, o sea, que cumple con la Ley de Hooke, con la particularidad de que la rotura se produce sin presentar fluencia previa. Su peso específico (1.8 Kg/dm³) es mucho menor que el de los materiales tradicionales, lo que hace que el PRFV. posea una alta resistencia específica.

Hidráulicas.

Los tanques en PRFV,. debido a sus propiedades anticorrosivas , a que no son atacados por ningún microorganismo, y que es difícil la adhesión de incrustaciones en su superficie, no aumentan su rugosidad , aún en largos períodos de tiempo.

Químicas.

El PRFV. es inerte a una gran cantidad de compuestos. La inercia química, está influenciada por la temperatura, el tipo de resina usada y la concentración del





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

producto agresivo. En este caso, la resina utilizada en los depósitos, es la Resina 2123.

El PRFV resiste perfectamente la corrosión de los suelos más agresivos y al ser un material dieléctrico está excluido de los casos de corrosión electroquímica.

3.5.4 Método de fabricación de los depósitos.

Los depósitos de poliéster reforzado con fibra de vidrio escogidos, son fabricados por el prestigioso método "Filament Winding", que permite que los depósitos puedan soportar tanto altas presiones interiores, como a impulsiones de agua con presión.

Este método consiste en enrollar fibras de vidrio impregnadas de resinas de poliéster sobre una matriz con una forma geométrica determinada. Este molde se hace rotar sobre varios ejes dependiendo de la forma requerida, consiguiendo que los filamentos queden posicionados en los lugares deseados. Este proceso permite obtener estructuras con propiedades más fuertes incluso que el acero con pesos mucho más ligeros.

3.5.5 Algunas aplicaciones del PRFV.

Por sus ventajas, alto desempeño y bajo costo, el plástico reforzado con fibras de vidrio (PRFV) tiene hoy muchas aplicaciones conocidas en todos los sectores de mercado: automoción, agrícola, construcción, náutico, transportes, consumo y donde se necesita gran resistencia a la corrosión.



Imagen de depósito de PRFV



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



4 INFORME DE LOS DIFERENTES SENSORES DE NIVEL EN LOS ALJIBES DE FIBRA DE VIDRIO



Versión 09/2004



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2 PRESENTACIÓN DE LAS SONDAS DE NIVEL (CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS)

4.3 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DE LOS SENSORES CAPACITIVOS DE PROXIMIDAD

4.4 SENSOR KOBOLD

- 4.4.1 Sensor de presión
- 4.4.2 Transmitter
- 4.4.3 Descripción del sensor de presión
- 4.4.4 Detalles técnicos
 - 4.4.4.1 Sensor de presión LPC

4.5 SONDA CAPACITIVA DE LECTURA CONTINUA MOD. SLNC.150

4.5.1 Funcionamiento

4.6 SONDA CAPACITIVA ALLEN – BRADLEY SERIE 875C Y 875CP

- 4.6.1 Descripción
- 4.6.2 Especificaciones

4.7 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN SENSORES DE NIVEL ULTRASONICOS

- 4.7.1 Modos de operación
- 4.7.2 Margen de detección
- 4.7.3 Zona ciega**
- 4.7.4 Consideraciones sobre el objeto

4.8 SONDA ULTRASÓNICA MOD. SONIC

- 4.8.1 Funcionamiento
 - 4.8.2.1 Descripción

4.9 INTRODUCCION SONDAS DE NIVEL DE PRESION

- 4.9.1 *Sonda de nivel de presión*
 - 4.9.1.2 Aplicación
 - 4.9.1.3 Principio
 - 4.9.1.4 Características mecánicas
 - 4.9.1.5 Características eléctricas
 - 4.9.1.6 Rango de medida
- 4.9.2 Siemens *pointek @pls 200*
- 4.9.3 Siemens *pointek vls 200*
- 4.9.4 Siemens *pointek uls 200*
- 4.9.5 Conclusión





4.1 INTRODUCCIÓN

La medición del nivel de aguas pluviales recogidas y acumuladas en los depósitos de fibra de vidrio, es controlada por sensores que determinan su grado de llenado.

Estos sensores van introducidos en los aljibes, siendo algunos de ellos sumergibles (capacitivos y de presión) o no sumergibles (ultrasónicos).

Los datos recogidos por las sondas de nivel son transmitidos a la entrada analógica del autómata programable o PLC y procesada para determinar la acción más correcta.

4.2 PRESENTACIÓN DE LAS SONDAS DE NIVEL (CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS)

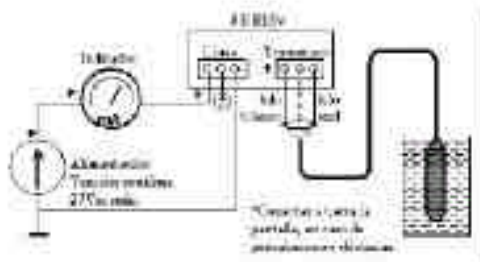
A continuación presentamos las sondas de nivel características para el control de llenado o vaciado del depósito.

a) Sondas de Nivel Capacitivo.

b) Sondas de Nivel de Ultrasónicos.

c) Sondas de Nivel de Presión.

Detección de nivel de líquidos



Esquema eléctrico sensores de nivel

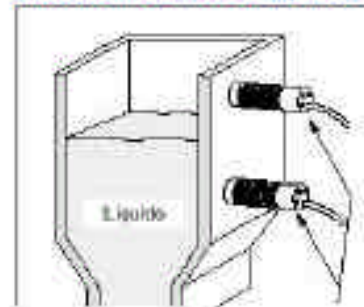


Figura sensor de nivel capacitivo



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



A) SENSORES DE NIVEL CAPACITIVOS





4.3 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DE LOS SENSORES CAPACITIVOS DE PROXIMIDAD



Los sensores de proximidad capacitivos han sido diseñados para trabajar generando un campo electrostático y detectando cambios en dicho campo a causa de un objeto que se aproxima a la superficie de detección. Los elementos de trabajo del sensor son, a saber, una sonda capacitiva de detección, un oscilador, un rectificador de señal, un circuito de filtraje y el correspondiente circuito de salida.



En ausencia de objetos, el oscilador se encuentra inactivo. Cuando se aproxima un objeto, éste aumenta la capacitancia de la sonda de detección.

Al superar la capacitancia un umbral predeterminado se activa el oscilador, el cual dispara el circuito de salida para que cambie entre “on” (encendido) y “off” (apagado).

La capacitancia de la sonda de detección viene condicionada por el tamaño del objeto a detectar, por la constante dieléctrica y por la distancia de éste al sensor. A mayor tamaño y mayor constante dieléctrica de un objeto, mayor incremento de capacitancia. A menor distancia entre objeto y sensor, mayor incremento de capacitancia de la sonda por parte del objeto.

Objeto estándar y toma de tierra para sensores de proximidad capacitivos El objeto estándar para los sensores capacitivos es el mismo que para los de tipo inductivo. El objeto a detectar ha de hallarse conectado a tierra según las normas de prueba IEC. En cualquier caso, los objetos a detectar en el ámbito de una aplicación típica no necesitan ser conectados a tierra para que la detección sea fiable.

Comparación entre sensores inductivos blindados y no blindados Los sensores capacitivos de proximidad blindados son más adecuados para detectar materiales de baja constante dieléctrica (difíciles de detectar) debido a la alta concentración de campos electrostáticos.

Esto les permite detectar objetos que con sensores no blindados sería imposible. De cualquier manera, esto los hace más susceptibles a los disparos en falso a causa de la acumulación de suciedad o humedad en la superficie de detección.



El campo electrostático de un sensor no blindado es de más baja concentración que el correspondiente a los modelos con blindaje. Esto los hace adecuados para la detección de materiales de alta constante dieléctrica (fáciles de detectar) o también para discriminar entre materiales de alta y baja constante dieléctrica. Para



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

unos materiales adecuados dados, los sensores capacitivos de proximidad no blindados poseen distancias de detección mayores que los blindados.



Los modelos no blindados están equipados con una sonda de compensación que permite al sensor ignorar el agua pulverizada, polvo, un poco de suciedad y aceite pulverizado o vapor de agua condensado en el sensor. La sonda de compensación también hace al sensor más resistente a las variaciones de humedad ambiental. El tipo no blindado o sin apantallar es, por tanto, la elección más adecuada para ambientes polvorientos y/o húmedos.



Los sensores capacitivos no blindados son también más adecuados que los de tipo blindado para utilizarlos con anclajes de plástico, accesorios diseñados para aplicaciones en la medida del nivel de líquidos. El anclaje se monta por medio de un barrero en el depósito y el sensor se introduce en el receptáculo del anclaje.

Este detecta el nivel de líquido en el interior del tanque a través de la pared del anclaje del sensor. Esto permite al anclaje la doble función de tapón del barrero por un lado y por otro de montura del sensor.



AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Factores de corrección del objeto para sensores capacitivos de proximidad. Para un tamaño de objeto dado, los factores de corrección de sensores capacitivos se determinan por la propiedad del material del objeto denominada constante dieléctrica. Los materiales que poseen una constante dieléctrica más alta son más fáciles de detectar que aquellos cuya constante dieléctrica es menor. A continuación se expone una lista parcial de constantes dieléctricas de varias materias industriales.



A continuación presentamos las marcas de las sondas de nivel capacitiva testadas y sus características técnicas:



4.4 SENSOR KOBOLD

Medición de Nivel Hidrostático con Sensor de Presión Capacitivo Modelo LPC/LPA



4.4.1 Sensor de presión

- Rango de medida: a 4 bar rel.
- Precisión de medida: 0.2% de la escala completa
- tmax:150 °C
- Robusto, celda de medida capacitiva
- Conexión al proceso:G 1 montaje higiénico (EHEDG) con sistema de instalación LZE
- Diafragma cerámico montado a ras, Al 2 O 3



4.4.2 Transmitter:

- Medida del contenido de tanque linearizada
- Linearización para formas de tanque estándar preprogramadas
- 2 entradas (permite mediciones de presión diferencia)
- 2 salidas de conmutación
- 1 relé alarma
- Salida analógica 0/4-20 mA



4.4.3 Descripción del sensor de presión:

Los sensores de precisión compatibles con productos alimenticios KOBOLD serie LPC son ideales para la medición del contenido de tanques usando el principio hidrostático. El sensor de presión es montado con la manga soldada LZE en el fondo del tanque, por ejemplo, y produce una señal de 4-20 mA que es proporcional a la presión o nivel. Esta señal analógica puede ser procesada con la ayuda del dispositivo de evaluación LPA o sacada directamente al PLC.

Todas las partes húmedas son de acero inoxidable. El diafragma sensible a la presión está hecho de cerámicos altamente puros. Por lo tanto el sensor es ideal para limpieza CIP/SIP.

La conexión eléctrica es llevada a cabo ya sea en el cabezal de conexión o con un conector de enchufe M12. El punto cero y los valores FS se ajustan con los tres botones internos. El punto cero se puede ajustar por teclado. La compensación de presión a la presión atmosférica se logra mediante un segundo atornillamiento Pg.





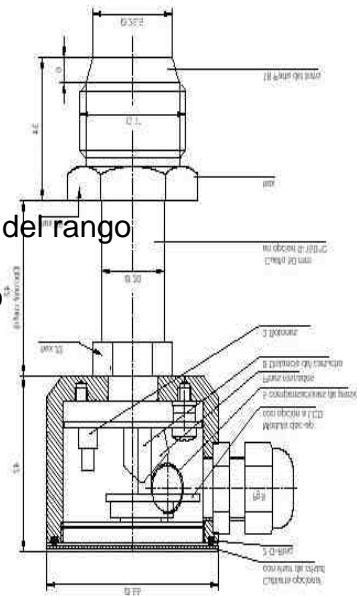
4.4.4 Detalles técnicos

4.4.4.1 Sensor de presión LPC:

Descripción del sensor de presión:

- 1) Rangos de presión: 0-0.2 / 0.4 / 1.0 / 2.0 / 4.0 bar rel.
- 2) Resistencia a sobrepresión: mínimo 6 bar, ver tabla
- 3) Precisión: 0.2% de FS
- 4) Deriva de temperatura punto-cero: 0.02%K del valor sup. del rango / índice de subida: 0.02%K del valor sup. del rango
- 5) Temperatura del medio: 0-100 °C, con cuello de pozo a 150 °C
- 6) Temperatura ambiente: 0-70 °C
- 7) Materiales

- Cuerpo: acero inoxidable 1.4305 (V2A)
- cuello de tornillo: acero inoxidable 1.4571 (V4A)
- diafragmas : ceramicos Al₂O₃
- Conexión al proceso: G 1, manga higiénica
- soldada LZE-NZ1
- Conexión: cuello de cable Pg 9 (terminal interna de 2-pines 1.5 mm 2) opcional : Conector de enchufe M12 1.4305 (V2A)
- Salida: 4-20 mA, 2-hilos
- Carga: máx. 500 W
- Alimentación: 12-36 VCD, máx. 120 mA
- Protección: IP 67
- Inmunidad al ruido: según EN 50082-2 (industrial)
- Peso: aproximadamente 0.6 kg





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Resistencia a sobrepresión



Rango de presión	Sobrepresión permitida
0.2 bar	6 bar
0.4 bar	6 bar
1.0 bar	10 bar
2.0 bar	18 bar
4.0 bar	25 bar





4.5 SONDA CAPACITIVA DE LECTURA CONTINUA MOD. SLNC.150

4.5.1 Funcionamiento

Se mide la capacidad eléctrica entre la sonda y la pared del depósito. A medida que el líquido va cubriendo la sonda, aumenta esta capacidad de forma lineal. Un circuito electrónico mide esta capacidad y la convierte en una señal de salida proporcional a la altura del líquido.



- Medida continua
- Módulo enchufable
- Sonda de PTFE e inox.
- Display LCD en el cabezal
- Salida 4 a 20mA
- Ajuste sencillo
- Montaje por racor de 1" GM



- Gran variedad de líquidos
- Sondas a medida



Alimentación: 110Vca, 230Vca, 24Vca ó 24Vcc

Salida: 4 a 20mA. Carga máxima 400 ohmios

Consumo máximo: 1VA

Racor de montaje de 1" GAS AISI 303

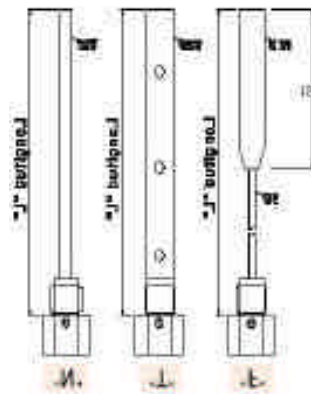
Indicación de nivel en el cabezal (0 a 100%)

Cabezal de PBT. Protección IP.65

Temp. líquido: máx. 80°C. Racor TE: máx. 125°C

Sondas de PTFE y de tubo de inox . AISI 304

Bornes enchufables máx. 2,5mm²





4.6 SONDA CAPACITIVA ALLEN – BRADLEY SERIE 875C Y 875CP

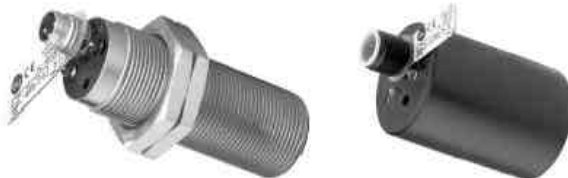
4.6.1 DESCRIPCIÓN

Los sensores capacitivos de proximidad Boletín 875C y 875CP son dispositivos autónomos, de estado sólido, diseñados para detectar la proximidad de diversas clases de materiales sin tocarlos.

A diferencia de los sensores inductivos de proximidad, los sensores 875C y 875CP pueden detectar sólidos y líquidos no metálicos, además de los objetos metálicos corrientes. Pueden, incluso, detectar la presencia de ciertos objetos mezclados entre otros materiales, lo que los hace la elección ideal para ciertas aplicaciones donde los sensores inductivos de proximidad y los fotoeléctricos no pueden utilizarse. Cada unidad posee distancia de detección ajustable y está equipado con dos indicadores LED que indican alimentación y salida. Están alojados ya sea en un cuerpo de latón niquelado (modelos con blindaje) o en un cuerpo de plástico (modelos sin blindaje) que cumple con las especificaciones de envoltentes estándar NEMA 12 e IP67 (IEC 529). Las opciones de conexión incluyen cable de PVC y conector micro y pico.

4.6.2 ESPECIFICACIONES

- Capacidad de detección de metales, no metales, sólidos o líquidos
- Distancia ajustable de detección
- Cables con conector de CA/CC
- Protección contra cortocircuito __ , sobrecarga __ , inversión de polaridad __ y ruido transitorio
- Los modelos de plástico tienen envoltente de nylon relleno de vidrio
- Cumple con las especificaciones de envoltentes NEMA 12 e IP67 (IEC 529)
- Marca CE para todas las directivas aplicables





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



	12 mm	18 mm	30 mm
Corriente de carga	300 mA	300 mA	300 mA
Corriente de fuga	0.3 mA	0.1 mA	0.1 mA
Tensión de trabajo	10-48 VCC	10-48 VCC	10-48 VCC
Caida de tensión	≤ 2 V	≤ 2 V	≤ 2 V
Consumo de corriente	≤ 10 mA		
Repetibilidad	≤ 10%		
Histéresis	≤ 20%		
Protec. contra ruidos transil.	Incorporado		
Protec. contra inv. de la polar	Incorporado		
Protec. contra cortocircuitos	Incorporado		
Protec. contra sobrecargas	Incorporado		
Homologaciones	Marca CE paratodas las directivas aplicables		
Envolvente	NEMA 1, 3, 4, 6, 13 e IP67 Cuerpo de latón niquelado		
Conexiones	Cable: PVC de 2 m de longitud 3 conductores Conector: Micro de 4 pines Pico de 3 pines		
Indicadores LED	Verde: Alimentación Amarillo: Salida		
Temperatura de operación	-25°C a +75°C (-13°F a +167°F)		



8750 CC tipo cable
12, 18, 30 mm
página 3



8750 CC tipo conector Micro
18, y 30 mm
página 4



8750 CC, conector tipo Pico
18 mm
página 4





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



B) SENSORES DE NIVEL DE ULTRASÓNICOS





4.7 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN SENSORES DE NIVEL ULTRASONICOS

Los sensores ultrasónicos funcionan emitiendo y recibiendo ondas de sonido de alta frecuencia. La frecuencia generalmente es de aproximadamente 200 kHz, un valor demasiado alto para ser detectado por el oído humano.

4.7.1 MODOS DE OPERACIÓN

Hay dos modos básicos de operación: modo opuesto y modo difuso (eco).

En el modo opuesto, un sensor emite la onda de sonido y otro, montado en posición opuesta al emisor, recibe la onda de sonido.

Modo opuesto En el modo difuso, el mismo sensor emite la onda de sonido y luego escucha el eco que rebota de un objeto.

4.7.2 MARGEN DE DETECCIÓN

El rango de detección es la distancia dentro de la cual el sensor ultrasónico detectará un objeto bajo fluctuaciones de temperatura y voltaje.

4.7.3 ZONA CIEGA

Los sensores ultrasónicos tienen una zona ciega inherente ubicada en la cara de detección. El tamaño de la zona ciega depende de la frecuencia del transductor.

Los objetos ubicados dentro de la zona ciega no se pueden detectar de manera confiable.

4.7.4 CONSIDERACIONES SOBRE EL OBJETO

Se deben tener en cuenta ciertas características de los objetos cuando se usan sensores ultrasónicos. Éstas incluyen la forma, el material, la temperatura, el tamaño y la posición del objeto.

Los materiales suaves tales como telas o caucho esponjoso son difíciles de detectar por la tecnología ultrasónica difusa porque no reflejan el sonido adecuadamente.

El objeto estándar para un sensor ultrasónico tipo difuso está establecido por el estándar de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 60947-5-2. El objeto estándar tiene forma cuadrada, un grosor de 1 mm y está hecho de metal con acabado laminado. El tamaño del objeto depende del margen de detección.

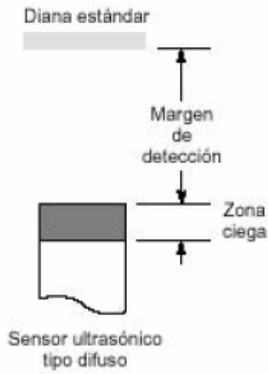
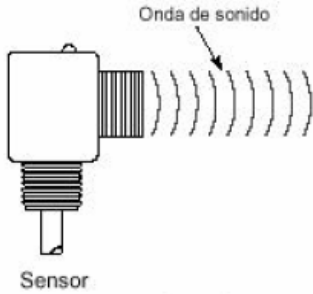
Para los sensores ultrasónicos de modo opuesto, no hay un estándar establecido.

Los objetos estándar se usan para establecer los parámetros de rendimiento de los sensores.

El usuario debe tener en consideración las diferencias de rendimiento debido a objetos no estándares.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



A continuación presentamos las marcas de las sondas de nivel capacitiva testadas y sus características técnicas:





4.8 SONDA ULTRASONICA MOD. SONIC

4.8.1 FUNCIONAMIENTO

El sensor emite un haz de ultrasonidos que se desplaza verticalmente hasta la superficie del líquido, rebotando en él. El mismo sensor recibe el haz rebotado y mide el tiempo transcurrido entre la emisión y la recepción. Este tiempo será directamente proporcional a la distancia entre el sensor y el nivel del líquido. Un circuito electrónico convierte este tiempo en una señal analógica proporcional a la altura del nivel del líquido en el depósito.



-Medida continua de nivel
-Rangode0,3 a10metros
-Económico y compacto
-Sensor de PVDF
-Compensación de temperatura
Roscademontaje2"GAS
Transductor de PVDF. Carcasa de PC
Protección: IP.65
Temperatura:-40 a80°C
Presión máxima:2bar a25°C
Resolución de la medida:+3mm
Frecuencia del ultrasonido:50kHz
Precisión:+0,25 %fondo escala
Carga máxima:1000ohms(24Vcc)
Salida 4 a 20mA o20 a 4mA
Consumo: máximo 200mA
Zona muerta:300mm
Metros 10 a 0,3 medida: de Rango
Alimentación 18a32Vcc
Haz cónicode 8 °



SONIC



4.8.2 SONDA ULTRASONICA ALLEN – BRADLEY SERIE 873P

4.8.2.1 DESCRIPCIÓN



La gama serie 873P consiste en una nueva línea de detectores ultrasónicos concebidos para detección sin contacto de objetos sólidos y líquidos. Tanto los modelos normales como los programables se alojan en cilindros de plástico PBT de 18 mm o 30 mm que cumplen la normativa IP67.



En tres distancias de detección entre 100 mm y 2.500 mm, los modelos **normales** se encuentran disponibles con tres tipos de salida: digital (normalmente abierta, PNP), intensidad analógica (4-20 mA) o tensión analógica (0-10 V CC). Los modelos digitales incluyen un potenciómetro que sirve para ajustar el límite del alcance para que el detector pase por alto los objetos del fondo, —función conocida también como “supresión de fondo”.

Disponible con distancias de detección entre 150 mm y 3.500 mm, los modelos 873P **programables** se configuran mediante un botón de configuración situado en la parte posterior del detector. Estos detectores disponen de dos puntos de ajuste programables con salidas digitales de origen (PNP) y una salida analógica. Las salidas digitales se pueden ajustar para operación normalmente abierta o normalmente cerrada.

La salida analógica es de 4-20 mA o de 0-10 V CC (según el modelo), con el ajuste automático de la escala de la pendiente entre los puntos de ajuste programados. Los modelos normales y programables presentan:

?

?? Protección contra cortocircuitos, sobrecarga, impulsos falsos, ruido de perturbaciones y polaridad invertida

?

?? Clasificación cULus y Marcado CE



Las aplicaciones de objetos de 873P incluyen medición de distancias, medición de diámetro de rodillos, tensión de la banda, detección de banda rota, control de niveles (tolvas, depósitos, sumideros) y detección de piezas, pero los detectores ultrasónicos 873P son adecuados para gran cantidad de aplicaciones. Los sectores característicos incluyen entre otros, la industria del automóvil, manipulación de materiales, embalajes y procesamiento de alimentos.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Los sensores ultrasónicos Boletín 873P son dispositivos autónomos, de estado sólido, diseñados para detección sin contacto de objetos sólidos y líquidos.



Están disponibles con diámetros de cilindro de 18 mm y 30 mm contruidos de plástico PBT, y cumplen con los estándares de envolvente IP67. El circuito electrónico cuenta con protección contra choque, vibración y contaminación.

Estos sensores están disponibles con salidas analógicas o discretas y tres rangos diferentes de detección. La selección de modelos analógicos incluye salidas de 4-20 mA ó 0-10 VCC.



Los modelos discretos tienen una salida PNP normalmente abierta y un potenciómetro para ajustar el rango de detección para no hacer caso de los objetos del fondo. Los sensores ultrasónicos Boletín 873P tienen protección eléctrica completa, lo cual incluye protección contra cortocircuito, sobrecarga, pulsos falsos, ruido transitorio e inversión de polaridad.

	Discreta	Corriente analóg.	Voltaje analógico
Configuración de salida	Normalmente abierta PNP	4 a 20 mA	0 a 10 VCC
Corriente de carga	<600 mA		—
Corriente de fuga	<0,5 mA		—
Consumo de corriente	<35 mA		
Voltaje de trabajo	18 a 30 VCC		
Caída de voltaje	<3,5 VCC		—
Repetibilidad	0,2%		
Histeresis	2,0% típico		—
Linealidad	—		± 0,3%
Frecuencia ultrasónica	130, 180, 300 kHz		
Ángulo del haz ultrasónico	6°		
Protec. contra cortocircuitos	Incorporada		
Protec. contra sobrecargas	Incorporada		
Protec. contra pulsos en falso	Incorporada		
Protec. contra ruidos transit.	Incorporada		
Protec. contra inv. de la polar.	Incorporada		
Homologaciones	Lista dULus y marca CE para todas las directivas vigentes		
Materia del envolvente	Plástico - PBT		
Calificación del envolvente	IP67		
Conexión	Conector Micro (los modelos discretos de 18 mm tienen cable flexible de 12 pines)		
Indicador LED de salida	Amarillo		
Ajuste	Potenciómetro		
Temperatura de operación	-15 a 70°C (5 a 158°F)		
Impacto	30 g, 11 ms		
Vibración	55 Hz, 1 mm amplitud, 3 planos		



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



C) SONDAS DE NIVEL DE PRESIÓN





4.9 INTRODUCCION SONDAS DE NIVEL DE PRESION

Con las sondas de nivel de presión se mide el nivel y la temperatura del líquido de forma automática. Están construidas en acero inoxidable y cubiertas de teflón en su parte interna, donde van contenidos los sensores que detectan los diferentes líquidos del tanque (combustible, agua, etc) y toleran temperaturas de -25 grados centígrados a + 100 grados centígrados.



Estos sensores (que definen una variación de hasta 1/10 de milímetro y detectan agua en los 10 centímetros inferiores del tanque) envían información constantemente al cabezal de la sonda (ubicado fuera del tanque) para su tratamiento por el controlador de los sensores o el ordenador. Cumple todos los requerimientos esperados en una instalación moderna:



4.9.1 SONDA DE NIVEL DE PRESION

4.9.1.2 APLICACIÓN

Medida, vigilancia y control del nivel de líquido (estable o en movimiento), para pozos o sondeos estrechos.



4.9.1.3 PRINCIPIO

La medida de nivel se realiza por medida de presión diferencial entre la superficie del líquido y la posición del transmisor sumergido. La altura de columna de agua (presión) se convierte en señal eléctrica por tecnología piezo resistiva y convertida en bucle 4/20mA.

4.9.1.4 CARACTERISTICAS MECANICAS

Cuerpo de la sonda: Acero inoxidable 316L.

Cabeza de protección: Lastre de acero inoxidable 316L.

Cable: 2 conductores + capilar apantallados; funda de PVC alimentario.

Célula de medida: Piezoresistiva sobre aislante y membrana flexible de silicona.

Diámetro: 18 mm.

Longitud: 180 mm. (sin cable).

Peso: 210 g. (sin cable); suministrado con 10 metros de cable en standard (475 g.) o más bajo demanda.

Montaje: Pendular; transmisor suspendido por su cable; suministrado con un sistema de amarre del cable.

4.9.1.5 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Señal de medida: Bucle de corriente 4/20mA, 2 hilos.

Standard: 4mA para 0 m. y 20mA para el fondo de escala; bajo demanda se puede suministrar con señal in-versa.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Alimentación: Corriente continua; rango de funcionamiento de 6 a 38 Voltios en las bornas del transmisor (tener en cuenta la caída de tensión de los elementos conectados al circuito); consultar las características del módulo de protección suministrado.

Conformidad EMC: EN 50 081-2, EN 50 082-2.

Consumo: El valor de la señal en miliamperios.



4.9.1.6 RANGO DE MEDIDA

Altura de columna de agua: Escala posible de 5 m. a 300 m. (Fondo de escala, 20mA, ajustado en fábrica al valor requerido).

Equivalente presión: De 0,5 a 30 bars. $P(\text{bars}) = A(\text{metros}) / 10,197$.

Histéresis: 0,10 % del F.E. (a temperatura constante).

No linealidad: 0,15 % del F.E. (a temperatura constante).

Temperatura de Trabajo: De 2°C a 45°Celsius.



La puesta en marcha no necesita ningún ajuste del transmisor (calibrado en fábrica); no obstante, algunas recomendaciones deberían tenerse en cuenta:

Es importante no obstruir ni presurizar el cable utilizado para la puesta a presión atmosférica del transmisor. El extremo del cable no debe nunca sumergirse ni colocarse en una zona susceptible de inundación. Durante la instalación del transmisor, poner especial atención en que el cable no roce elementos que puedan dañarlo y evitar el uso de herramientas cortantes en el montaje o desmontaje de las abrazaderas, que pudieran provocar un riesgo de filtración de agua por el cable.

Respetar la polaridad durante el conexionado: (una inversión de la misma no es en absoluto destructiva pero en este caso la lectura obtenida será igual a 0mA).

Conectar el protector de sobretensión a una línea de tierra de buena calidad (PSE30V).

La tensión de alimentación debe ser de valor suficiente para compensar la caída de tensión en la línea y de esta forma conseguir al me-nos 6 Voltios en las bornas del transmisor:

Medir la resistencia total de la línea, sumando la impedancia de entrada en los sistemas de adquisición conectados y aplicar la fórmula siguiente: $U(\text{alim.min.}) = 6V + (R \text{ línea} \times 0.02A)$.

En la mayoría de los casos, se recomienda una alimentación de 12 o 24V.

Importante: Según el modelo de protector de sobretensión suministrado con el transmisor:





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

PSE43V o PSE30V, el valor máximo de la tensión de alimentación no podrá exceder de 38V (PSE43V) o 28V (PSE30V).



A continuación presentamos las marcas de las sondas de nivel capacitiva testadas y sus características técnicas.

4.9.2 SIEMENS POINTEK ®PLS 200

Conmutador electromecánico (paleta rotativa) para detección de nivel de polvos y granos con una densidad a granel de hasta 35 g/l (2,19 lb/ft³)



Características técnicas

Rango 10 m (30 ft)

Presión del proceso* Hasta 0,5 bar (7 psi)**

Características

Alarma de nivel mínimo o máximo

Densidad mínima a partir de 100 g/l (6,25 lb/ft³) estándar

Paleta articulada para densidad mínima a partir de 35 g/l (2,19 lb /ft³)

Alimentación regulable

Encapsulado giratorio

Instalación mediante conexión de proceso 1 1/4 "NPT o 1 1/2 "BSP

Modelos compactos y ampliados, prolongación del cable hasta 10 m (30 ft)

Salida

Microinterruptor 5 A a 250 Vac, no inductivo





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

4.9.3 SIEMENS *POINTEK VLS 200*

Conmutador electromecánico (vi bratorio) para detección de nivel de polvos y granos con una densidad a granel mínima de 20 g/l (1,3 lb/ft³)

Características técnicas

Rango 4 m (13 ft)

Presión del proceso* Hasta 10 bar (146 psi)

Características

Alarma de nivel mínimo o máximo

Diseño compacto

Montaje superior, lateral y en ángulo

Encapsulado giratorio

Diapasón autolimpiable

Modelo ampliado hasta 4 m (13 ft)

Salida

Contacto de conmutación 8 A a 250 Vac, no inductivo





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

4.9.4 SIEMENS *POINTEK ULS 200*

Conmutador ultrasónico sin contacto directo con dos puntos de conmutación. Detección de nivel de sólidos a granel, líquidos y lodos para una gran variedad de aplicaciones. Ideal para materiales pegajosos.



Características técnicas

Rango Líquidos:5 m (16,5 ft) Sólidos:3 m (9,8 ft)

Presión del proceso* Presión atmosférica



Características

Compensación de temperatura integrada

Dos puntos de nivel (máximo y mínimo)

Programación sencilla con dos botones

Opciones Adaptador de brida

Montaje para uso sanitario

Salida ac:2 contactos de conmutación (5A a 250Vac)
dc:2 contactos de con.(48Vdc) o transistor (2 conm. 100mA a 48Vdc)





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



VALORACIÓN FINAL DE LA ELECCIÓN REALIZADA





4.9.5 Conclusión



Los sensores capacitivos constan de un cabezal eléctrico situado en la parte superior del depósito soterrado. Esta circunstancia puede provocar fallos a causa de la humedad provocada en el aljibe. Otra posible desventaja es la necesidad de calibrar el sensor al inicio de la instalación y en el tratamiento anual de limpieza del aljibe.



Las características principales de los sensores ultrasónicos son que el sensor no está sumergido en el líquido. Eso le permite recoger los datos con mucha más precisión y evitar problemas, aunque el cabezal eléctrico también está situado en la parte superior del depósito soterrado. Estos modelos no son ajustables a depósitos de tamaños reducidos.

Las sondas de nivel de presión son ajustables a las diferentes medidas de los aljibes y no son necesarios ningún calibrado o ajuste. El sensor va introducido en el aljibe con un cable que va de arriba a bajo del depósito y recoge la información dependiendo de las características físicas del líquido.



Determinadas las características técnicas de cada uno de los diferentes sensores de nivel, se ha seleccionado la colocación de las **sondas de nivel de presión** por su coste y facilidad de instalación.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



5 INFORME SOBRE CONTADORES





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

CONTENIDO

5.1 INTRODUCCION CONTADORES DE AGUA



5.2 CONTADORES -DOMAQUA-

- 5.2.1 Descripción de funciones
- 5.2.2 Campo de aplicación
- 5.2.3 Sus ventajas
- 5.2.4 Modelo estándar
- 5.2.5 Modelos pre -equipados con salida de contacto
- 5.2.6 Instalación emisor Reed



5.3 CONTADORES WOLTMAN

- 5.3.1 Funcionamiento
- 5.3.2 Características técnicas
- 5.3.3 Características principales
- 5.3.4 Instalación





5.1 INTRODUCCION CONTADORES DE AGUA

Los contadores de agua fría son aparatos de medida integradores que determinan, de manera continua, el volumen de agua que pasa por ellos. Dichos contadores incluyen un dispositivo medidor que acciona un dispositivo indicador. Se considerará que el agua está fría cuando su temperatura oscile entre 0 o C y 30° C.



Si los contadores están expuestos a un reflujo accidental de agua, lo soportan sin deterioro ni alteración de sus cualidades metrológicas, registrando al mismo tiempo el retroceso producido.



El contador de agua esta fabricado con materiales que poseen una resistencia y una estabilidad adecuadas al uso al que se destinan. El contador se fabrica con materiales que resisten las corrosiones internas y externas normales, y en caso de necesidad, se protegen mediante la aplicación de tratamientos superficiales adecuados.

Las variaciones de temperatura del agua, que se produzcan dentro del campo de las temperaturas de servicio, no alteran los materiales que se utilizan en su fabricación.



Todas las partes del contador en contacto con el agua deben realizarse con materiales que cumplan la legislación sanitaria vigente y no provoquen ninguna degradación de la potabilidad de la misma.

Los contadores deben resistir, de modo permanente, sin que se produzcan defectos de funcionamiento, ni fugas ni filtraciones a través de las paredes, ni deformación permanente, la presión continua del agua para la que están previstos, de-nominada presión máxima de servicio. El valor mínimo de esta presión será de 10 bar.

La pérdida de presión producida por el contador, comprendiendo su filtro y la parte de conducto integrada en el contador, en el caso de que dispongan de ellos, no habrá de superar en ningún caso 0,25 bar a caudal nominal y 1 El dispositivo indicador deberá permitir mediante la simple yuxtaposición de las indicaciones de los diferentes elementos que lo constituyen, una lectura segura, fácil e inequívoca del volumen de agua que atraviesa el contador, expresado en metros cúbicos.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

El volumen vendrá dado:

- a) Bien por la posición de una o varias agujas sobre las escalas circulares.
- b) Bien por la altura de cifras alineadas consecutivamente que aparezcan en una o varias aberturas.
- c) Bien por la combinación de ambos sistemas.



Con el fin de poder distinguir entre los múltiplos y submúltiplos del metro cúbico, se empleará el color negro como indicativo del metro cúbico y sus múltiplos, y el color rojo, como indicativo de los submúltiplos del metro cúbico. La altura real o aparente de las cifras alineadas no será inferior a 4 milímetros



En ambos casos (agujas y cifras alineadas): Deberán figurar en el dial o inmediatamente al lado de la indicación cifrada, el símbolo de la unidad m³.

El primer elemento indicador, es decir, aquel que después de dar una vuelta completa, indica la fracción más pequeña del metro cúbico, debe desplazarse de forma continua. Su escalón se denomina escalón de verificación; este elemento de control puede ser permanente o puede materializarse temporalmente por la colocación de piezas amovibles, las cuales no deben influir sobre las cualidades metrológicas del contador. La longitud del escalón de verificación no será inferior a 1 milímetro ni superior a 5 milímetros.



A continuación detallamos las marcas y las características técnicas de los contadores a utilizar en las experiencias a realizar.





5.2 CONTADORES –DOMAQUA-

5.2.1 Descripción de funciones



El domaqua® es un contador de turbina de chorro único con acoplamiento magnético y totalizador de rodillos. El acoplamiento magnético transmite el giro de la turbina de forma fiable al totalizador. La versión estándar del domaqua® es el contador clásico y compacto para montaje sobre puente. Se encuentra disponible tanto como contador de agua fría y caliente como para distintos caudales de paso y longitudes de construcción, lo que le proporciona una gran versatilidad para un amplio campo de aplicaciones.



Concebido como contador de agua de tipo seco, el domaqua® ofrece la garantía de un alto grado de exactitud y una larga vida útil. Excluye toda posibilidad de penetración de sustancias extrañas o depósitos en el totalizador de rodillos, además su concepción hermética evita la entrada de salpicaduras de agua.

Los contadores pueden ser instalados tanto horizontal como verticalmente. El totalizador se puede girar a la posición de lectura más cómoda. La seguridad incorporada contra manipulaciones garantiza la máxima seguridad: los intentos de manipulación del contador son reconocibles de forma inequívoca. El domaqua® puede ser integrado sin problemas en sistemas automáticos de lectura, gracias a la disponibilidad de una variante con salida de contacto.

5.2.2 Campo de aplicación

El domaqua® de Viterra Energy Services constituye la alternativa económica para un sinnúmero de posibilidades de aplicación.

Al igual que en el sistema istameter®, según los accesorios, puede montarse de las siguientes formas:

?

- ?? Montaje empotrado;
- ?? Montaje sobre puente;
- ?? Debajo del lavadero o del fregadero.



Como contador de chorro único, el domaqua® está especialmente indicado para el registro de consumos más reducidos, p.ej. en apartamentos. Sus distintas longitudes constructivas permiten la sustitución sin problemas de los contadores ya instalados.



5.2.3 Sus ventajas

Alto grado de fiabilidad y larga vida gracias a una tecnología madura y fiable:

- ?? Un contador de agua versátil a bajo coste;
- ?? Fiabilidad y larga vida útil, gracias a una tecnología madura y sólida;
- ?? Tiene incorporado un dispositivo contra manipulaciones, para mayor seguridad;
- ?? Integración sin problemas en sistemas automáticos de lectura gracias a la disponibilidad de una versión con salida de contacto.



5.2.4 Modelo estándar

El modelo estándar del domaqua® es el contador clásico, compacto, de montaje sobre puente a un precio económico. Encierra toda la experiencia acumulada en el registro de consumos de agua. Está disponible como contador de agua fría y de agua caliente, así como con distintos caudal es de paso y longitudes constructivas, por lo que su campo de aplicaciones es universal.



5.2.5 Modelos pre -equipados con salida de contacto

Todas las variantes del domaqua® están disponibles con salida de contacto. Ello amplía todavía más la versatilidad de este contador que puede integrarse sin problema alguno en sistemas automáticos de lectura, ya que en cualquier





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

momento se le puede montar un emisor tipo Reed de forma económica y sin problema alguno.

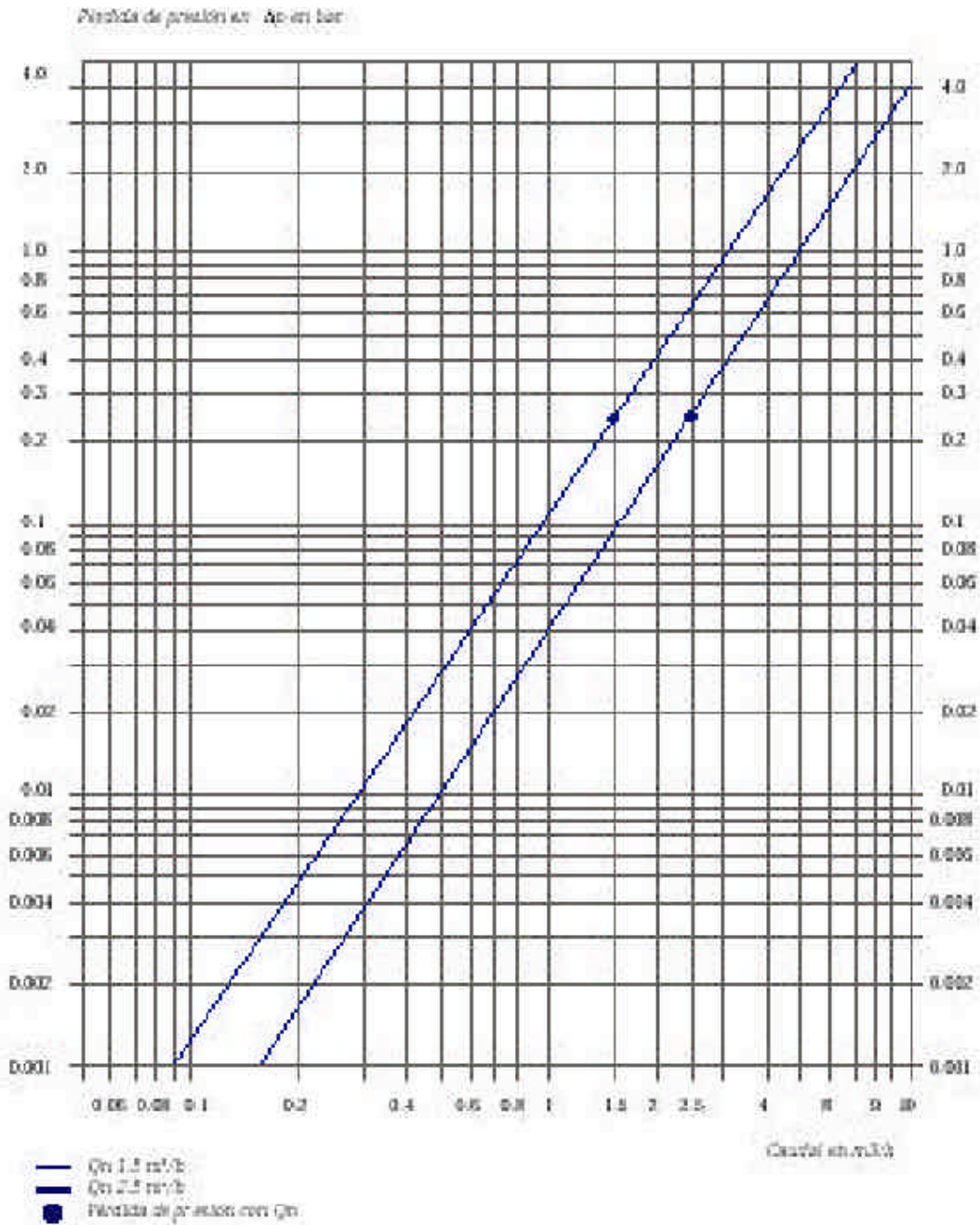


5.2.6 Instalación emisor Reed

El interruptor tipo Reed se integra en el totalizador. Una de las grandes ventajas que presenta es que el equipamiento puede realizarse con posterioridad sin necesidad de dañar el precinto.



Curvas de pérdida de presión

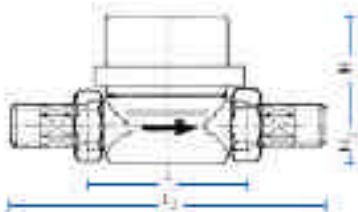




INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Datos técnicos del contador Domaqua

Tipo	Caldente 1.5				Fria 1.5			Cald. 2.5 Fria 2.5		
	16314	16320	16315	16303	16307	16304	16318	16325		
Nº Act.									16318	16325
Caudal nominal	Qn	m ³ /h	1.5			2.5				
Caudal máximo	Qmax	m ³ /h	3.0			5.0				
Pérdida presión con Qn	Δp	bar	0.2			0.2				
Montaje bruto - Clase B	Qmbu	l/h	30			30				
	Qt	l/h	120			120				
Montaje var. - Clase A	Qmbu	l/h	60			100				
	Qt	l/h	150			250				
Temp. nominal (agua)		°C	30			30				
Presión nominal	PN	bar	10			10				
Presión de prueba	PH	bar	16			16				
Indicación de consumo de agua		ml	5 posiciones			5 posiciones				
		l	3 posiciones			3 posiciones				
Medidas de montaje en mm										
Longitud constructiva	L/1		85/100	100/140	130/140	80/140	110/140	130/150	130/127	
Altura constructiva	H/1/11		52/17			52/19				
Rosca contador	ISO 228/1		G3/4B			G3/4				
Rosca rotor	DIN 2599		R1/2			R3/4				
Nº Act. Rotor-pareja	Letras		17000			17000				
Nº Act. rueda soldada	Carácter		12200			12200				
	Símbolos		17000 (15mm)			17000 (18mm)				
Datos específicos para el modelo con salida de contacto										
Tipo	Caldente 1.5				Fria 1.5			Cald. 2.5 Fria 2.5		
Nº Act.									16730	16825
Caudal nominal	Qn	m ³ /h	1.5			2.5				
Longitud constructiva	mm		80	110	130	80	100	130	130	
Señal de contacto	V/impulso		300			300				



Dibujo de medida del contador montado sobre puente



5.3 CONTADORES WOLTMAN

Los contadores de agua fría tipo Woltman con transmisión magnética (hélice o turbina) están especialmente concebidos para el control del consumo de agua.



Los contadores de agua fría tipo Woltman con transmisión magnética (hélice o turbina) están especialmente concebidos para el control del consumo de agua.

5.3.1 Funcionamiento

El movimiento rotatorio de la turbina se transmite mediante un acoplamiento magnético a un registro herméticamente cerrado que indica el paso del agua y el volumen acumulado.



Gracias a este sistema, el registro se mantiene absolutamente aislado del agua e impurezas, lo que hace imposible su corrosión.

El amplio espacio libre alrededor de la turbina evita el bloqueo de la misma a causa de las impurezas contenidas en el agua.



El especial diseño del contador permite que las pérdidas de carga sean mínimas, lo cual se traduce en un ahorro de energía.

Los contadores tipo Woltman pueden también suministrarse con emisor de pulsos eléctricos cada 1 ó 10 m³ para ser conectados a programadores y automatismos.

5.3.2 Características técnicas

Temperatura máxima de trabajo	60°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Conexiones bridas	ISO PN16 (2 1/2" a 8")



Woltman





5.3.3 Características principales

- Bajas pérdidas de carga.
- Elevada precisión incluso a bajo caudal.
- El director de flujo a la entrada del contador protege la hélice y la unidad de medición de partículas extrañas.
- Posibilidad de instalación vertical u horizontal.
- Recubrimiento especial de epoxi contra la corrosión.
- Hélice y rodamientos de materiales plásticos especiales, de reducido desgaste y larga vida.
- Cabezal con totalizador e indicador de paso de agua.
- Los contadores Woltman Arad cumplen las normas ISO (clase B).
- Pueden suministrarse con salida de emisor de pulsos para conexión a programadores y auto-matismos.
- De 2 1/2" a 8" modelo WMC.

5.3.4 Instalación

Para la instalación de los contadores Woltman se tendrán en cuenta las siguientes advertencias:

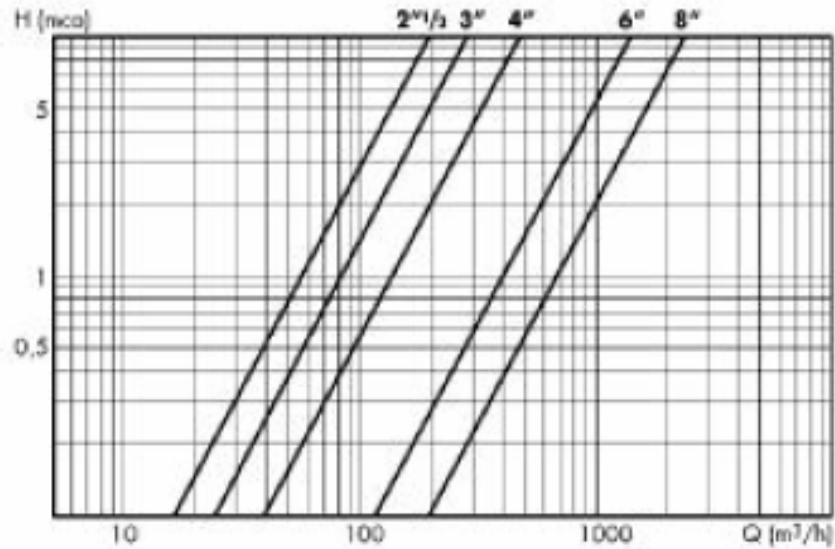
- Para la estabilización del flujo se requiere un tramo de tubería recta a la entrada cuya longitud sea por lo menos unas diez veces el diámetro. A la salida del contador se requiere una tubería recta con una longitud de 2 a 5 veces el diámetro de la misma.
- Se evitará la instalación de válvulas de retención, reguladores de presión, codos, etc., inmediatamente antes o después del contador.
- No debe instalarse un contador en una tubería nueva sin realizar previamente el lavado de la misma.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

- El contador debe estar siempre lleno de agua.

Tabla de pérdida de carga



Diámetro nominal	mm	65	80	100	150	200
	pulgadas	2 1/2"	3"	4"	6"	8"
Caudal máximo permisible por corto tiempo q_{max}	m^3/h	50	80	120	300	500
Caudal nominal q_n	m^3/h	25	40	60	150	250
Caudal mínimo con exactitud de medición entre $\pm 2\%$ q_c	m^3/h	5	8	12	30	50
Caudal mínimo con exactitud de medición entre $\pm 5\%$ q_{min}	m^3/h	0,75	1,2	1,8	4,5	7,5
Caudal de inicio	m^3/h	0,4	0,4	0,6	2	2
Cantidad mínima indicada en la esfera	litros	1	1	10	10	100
Cantidad máxima indicada en la esfera	m^3	10^5	10^6	10^7	10^7	10^8
Distancia entre bridas (a)	mm	220	230	280	300	350
Semialtura inferior (b)	mm	95	105	115	150	175
Semialtura superior (c)	mm	150	155	155	200	220
Peso	Kg	10	16	20	31	50



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



6 SISTEMA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ALIMENTACIÓN DE DISPOSITIVO DE CONTROL DE RIEGO





LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 DATOS DE PARTIDA

6.3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.3.1 Ventajas de obtención de la energía eléctrica a través de la luz

6.3.2 Componentes de la instalación

6.3.3 Módulos fotovoltaicos

6.3.3.1 Características eléctricas

6.3.3.2 Características Físicas

6.3.3.3 Características constructivas

6.4 Dimensionado del generador fotovoltaico.

6.5 Estructura soporte

6.6 Inversor

6.7 Baterías

6.8 Protecciones

6.9 Regulador de carga





6.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de las diferentes acciones que engloban el proyecto OPTIMIZAGUA, se ha pretendido introducir el uso de energías alternativas, concretamente la energía solar fotovoltaica, con el fin de alimentar el sistema de control de riego que rige cada una de las experiencias.

Pretendemos dar autonomía al sistema de control de riego, puesto que en algunas acciones a realizar será necesario el aporte de la energía solar como primera necesidad



6.2 DATOS DE PARTIDA

Se ha supuesto que en cada una de las zonas seleccionadas exista suficiente superficie para la colocación de los paneles fotovoltaicos, no obstante, una vez se realicen las medidas pertinentes o bien, se nos proporcionen los planos del terreno en concreto, se podrá ver exactamente como será la distribución de éstos.

Para la realización de los cálculos se tendrá en cuenta los consumos producidos por el sistema de control de riego, que provendrán de la alimentación del PC y del sistema de radio entre otros.

Otros datos a tener en cuenta a la hora de dimensionar será el índice de radiación solar de la zona.

6.3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La orientación óptima para el generador fotovoltaico es, en el Hemisferio Norte, la Sur y la inclinación óptima, que depende de la latitud del lugar, la podemos situar para un país como España en aproximadamente 55° sobre la horizontal con objeto de captar la máxima radiación a lo largo de todo el año. No obstante, las desviaciones de la situación óptima tienen una repercusión pequeña en la captación de energía. En un amplio margen en torno al óptimo, las cifras de 0.2 y 0.08 % de pérdida por cada grado de desviación en inclinación y orientación, respectivamente, representan bien esta situación.

A cambio de asumir estas pequeñas pérdidas se obtiene un considerable grado de libertad que facilita mucho la integración de los generadores.





6.3.1 Ventajas de obtención de la energía eléctrica a través de la luz

?? Las radiaciones solares son gratuitas e inagotables.

?? Los materiales empleados en los paneles apenas requieren de mantenimiento.

?? No emite CO2 ni otros gases contaminantes de la atmósfera.

?? 1 KWp instalados evitan 1000 Kg de emisiones de CO2 en un año.

?? Disfruta de tecnología nacional.

?? Las instalaciones FV gozan de larga duración, superior a 30 años.

?? La placa FV es resistente al granizo, lluvia, nieve y no sufre envejecimiento observable ya que las células están protegidas al vacío por vidrios y materiales de mejor calidad.

?? Ayuda a España a independizarse de la importación de carbón, gas y petróleo al ser una energía autóctona.

6.3.2 Componentes de la instalación

La instalación está compuesta por:

?? Módulos fotovoltaicos.

?? Estructura.

?? Inversor.

?? Baterías.

?? Protecciones:

- Interruptor automático de la interconexión (Contactor).
- Interruptor automático diferencial.
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).

?

??Regulador de carga.





6.3.3 Módulos fotovoltaicos

Existen diferentes tipos de módulos fotovoltaicos. Los cristalinos están formados por células de silicio y dependiendo de su proceso de fabricación, podemos encontrar monocristalinos y policristalinos.

Los paneles de silicio amorfo, se caracterizan por la ausencia de células, el silicio se difunde uniformemente por toda la superficie del panel.

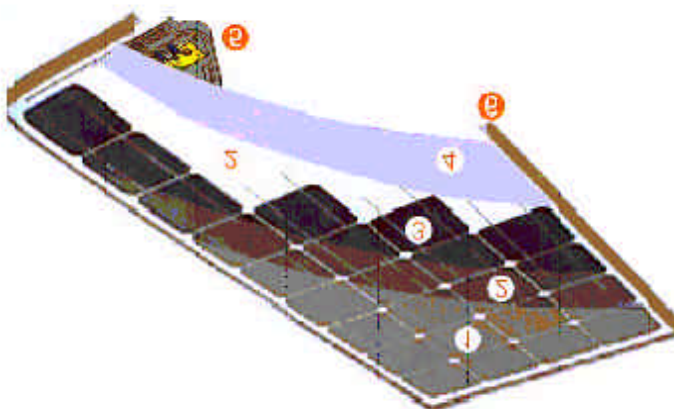
A continuación se exponen las propiedades de los paneles policristalinos.

Están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con tan sólo un 45% de radiación solar.

Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula, ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de metal y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.



1. Cristal de vidrio templado.
2. Etileno-vinil-acetato (EVA).
3. Células de alto rendimiento.
4. Capa de TEDLAR (TPE).
5. Caja de conexiones (con diodos de protección).
6. Marco de aluminio anodizado.

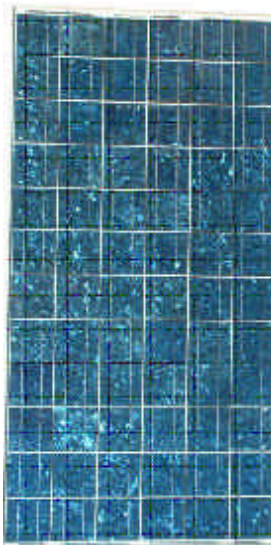


INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Partes de un módulo fotovoltaico

Las células de alta eficiencia, están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro y una lámina de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.



Paneles fotovoltaico de la casa SILIKEN, de 120 Wp

6.3.3.1 Características eléctricas

- ?? Potencia máxima (? 5 %)..... 120 Wp
- ?? Corriente en el punto de máxima potencia.....6.70 A
- ?? Tensión en el punto de máxima potencia.....18.0 V
- ?? Corriente de cortocircuito..... 7.24 A
- ?? Tensión de circuito abierto..... 22.1 V

Medidas en las siguientes condiciones:





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

?? Temperatura de célula: 25 °C
?? Radiación: 1000 W/m²



6.3.3.2 Características Físicas

?? Longitud: 1420 mm.
?? Anchura: 655 mm.
?? Espesor: 40 mm.
?? Peso: 12 Kg



6.3.3.3 Características constructivas

?? Cubierta: Vidrio ultratransparente templado.
?? Encapsulante: Acetato de etilenvinilo (EVA).
?? Dorso: Tedlar blanco y poliéster.



6.4 Dimensionado del generador fotovoltaico.

El nº de paneles de la instalación y su cableado se dimensionara en función de la potencia que se va a instalar y de la potencia de cada panel.

6.5 Estructura soporte

Es la encargada de asegurar un buen anclaje del generador solar, facilitando la instalación de mantenimiento de los paneles a la vez que proporcionan no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación.



Se emplea tornillería inoxidable para la sujeción de los módulos, asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles de soporte, por seguridad frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas.



Las posibilidades de integración arquitectónica de los módulos fotovoltaicos son múltiples, no obstante la estructura a colocar en esta instalación se decidirá una vez determinada la ubicación de los paneles fotovoltaicos.



6.6 Inversor

El inversor actúa como fuente de tensión fija, asegurando una correcta operación en todo el margen de tensiones de entradas permitidas por el sistema.



Los inversores que utilizamos en nuestras instalaciones proporcionan una solución modular.

Adecuados para su utilización en entornos domésticos, la facilidad de utilización, mantenimiento, bajo nivel sonoro y el aspecto estético son características apreciadas.

Por otra parte, la arquitectura del diseño permite su reciclado en el caso de nuevas aplicaciones o futuras ampliaciones, conformando un sistema abierto a los futuros cambios que puedan producirse.



6.7 Baterías

Las baterías estacionarias son las más adecuadas para los usos fotovoltaicos debido a su larga vida y a su excepcional capacidad de funcionamiento en regímenes de carga y descarga lentas.

Las ventajas de los acumuladores compuestos por elementos independientes son la facilidad de sustitución de los mismos en caso de avería, y una mayor capacidad de reserva de electrolito, lo que se traduce en un bajo mantenimiento.



6.8 Protecciones

?? Contactor: interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia en la red, juntamente con un relé de enclavamiento.

?? Interruptor automático diferencial: con el objeto de proteger a las personas en el caso de derivación de cualquier elemento de la parte continua de la instalación.



?? Interruptor de Control de Potencia (ICP): ajustado a la potencia de generación.

6.9 Regulador de carga

Los reguladores de carga se dedican a proteger la batería contra sobrecargas o sobredescargas. Por lo que están protegidos frente a cortocircuitos en línea de consumo.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



7 INFORMACIÓN DEL AEREOGENERADOR INCLIN 600L





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA AEROGENERADOR INCLIN 600

El Aerogenerador Inclin 600, es el menor de la familia Inclin, con una potencia nominal de 600 W, equipado con un rotor bipala y con sistema de frenado automático por inclinación.



El Inclin 600 es un equipo robusto, dedicado a todo tipo de usos, como repetidores de telecomunicaciones, y todos aquellos lugares de pequeños consumos como pueden ser refugios, alumbrado de viviendas, balizas de señalización, viviendas de fin de semana, y un sinnúmero de aplicaciones.



Éste puede ser instalado fácilmente sobre cualquier tipo de torre capaz de soportar una presión lateral de 350 Kg. y su mantenimiento se limita a una revisión anual de toda la tornillería, así como el engrase de las partes móviles.

El aerogenerador está protegido contra la corrosión y fabricado con materiales de gran calidad. Las partes exteriores han sido fabricadas en fibra de vidrio. El Inclin 600 tiene una garantía de dos (2) años.



Las aplicaciones de este aerogenerador son múltiples: recarga de baterías, bombeo de agua, abastecimiento de energía para viviendas aisladas etc...

Datos técnicos:

ROTOR	
Nº de hélices	2
Diámetro	2mts.
Material	Fibra de vidrio
SISTEMA ELÉCTRICO	
Tipo	Alternador trifásico de imanes permanentes
Imanes	Ferrita
Potencia nominal	600W
Voltaje	12,24,48V
Regulador	100A para 12V, 50A para 24,48V

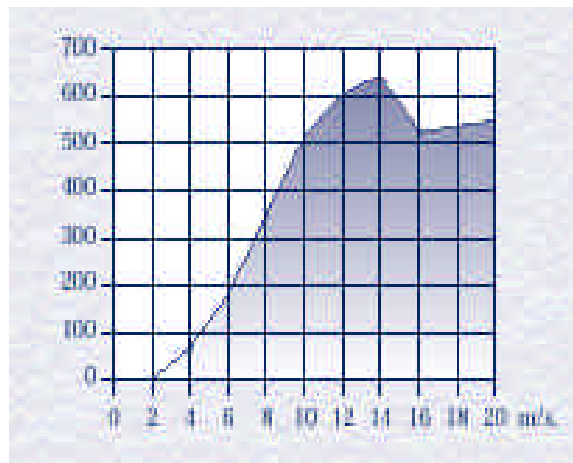




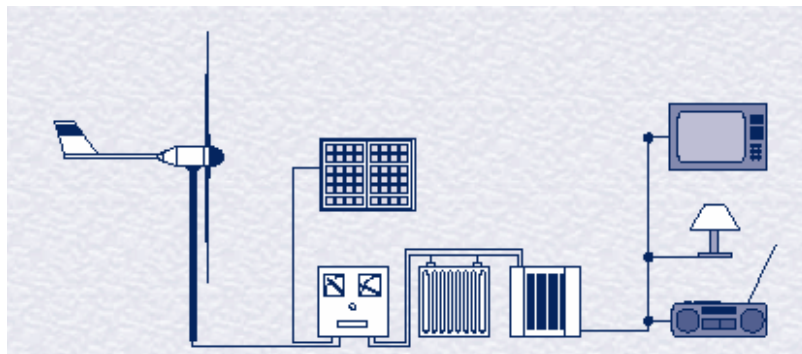
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



FUNCIONAMIENTO	
Arranque	A partir de 3,5 m/s
Potencia nominal	A los 11m/s
Frenado automático	13m/s
OTROS	
Peso	38kg



Curva velocidad del viento VS Potencia generada del aerogenerador.



Esquema básico de funcionamiento de un aerogenerador combinado con un generador fotovoltaico





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Imagen del aerogenerador





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



8 SISTEMAS PLC'S





LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO

8.1 SISTEMA AGRONIC

8.2 SISTEMA SIRIUS

8.3 SISTEMA OMRON CJ1

8.4 SISTEMA METEODATA 3000C

8.5 SISTEMA MILETO II

8.6 SISTEMA VATANGE PRO

8.6.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

8.6.2 Consola

8.6.3 Weatherlink

8.6.3.1 Especificaciones del cargador de datos

8.6.3.2 Especificaciones del software de tratamiento de datos

8.6.3.3 Requisitos del sistema

8.6.4 Sistemas de comunicación

8.6.4.1 Comunicación vía radio (versiones wireless)

8.6.4.2 Comunicación vía cable (versiones cabled)

8.6.5.3 Comunicación vía Módem GSM

8.7 CARACTERERÍSTICAS SISTEMA VERDTECH

8.7.1 SOFTWARE

8.7.2 HARDWARE

8.7.2.1 Sensores

8.7.2.2 Suelo – Características

8.7.2.3 Planta – Características

8.7.2.4 Otros – Características

8.7.3 Central (EC)

8.7.4 Remotas (ER)





8.1 SISTEMA AGRONIC

SISTEMAS ELECTRONICOS
PROGRÉS, S.A.

1



NUEVO **AGRÓNIC** 4000

NOVEDAD 2002

El más completo
controlador de
fertirrigación
convencional,
totalmente
configurable.



El Agrónic 4000, cuya comercialización se inició en mayo del 1994, ha sido rediseñado totalmente, tanto el hardware como el software, añadiéndole muchas más funciones, posibilidades de comunicación y capacidad de memoria. Su comercialización se inició en mayo del 2002 y está teniendo un gran éxito.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DEL AGRÓNIC 4000 NUEVO:

Completísimo controlador para la fertirrigación convencional totalmente configurable y adaptable a las necesidades de cada usuario. Sus múltiples posibilidades de uso y ampliación ofrecen al propietario todas las modalidades de trabajo disponibles en la actualidad.

Equipado para el control del riego, fertilización, pH, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías, telegestión de datos mediante PC o por teléfono móvil, etc.

Modelos con 16, 24, 32, 48, 64, 80 y 96 salidas configurables, más 12 entradas de señales en la base. Posibilidad de ampliaciones de salidas configurables así como de entradas para la lectura de sondas analógicas y digitales, sea por conexión directa al equipo, por módulos de campo vía cable 24 V o monocable, a través del sistema Agrónic Radio u otros y mediante el Microisis.

Programación por tiempo y volumen, tanto

en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones mixtas (independientes para cada subprograma).

Ofrece, por medio de sondas climáticas o de cultivo, la posibilidad de influir en las condiciones de inicio o en las unidades de riego y fertilización.

RIEGO

Realiza el control de hasta 99 sectores de riego gobernados por 40 programas secuenciales, con 12 subprogramas en cada secuencia (total 480), y posibilidad de encadenar programas para poder realizar secuencias de 24, 36, ó más subprogramas.

Cada subprograma puede activar simultáneamente de 1 a 10 sectores de riego.

Cada programa puede iniciar su actuación a una hora concreta; al terminar otro programa, al llegar a un cierto valor una sonda (°C, humedad en suelo, etc.), por una entrada al cerrar un contacto, por teléfono móvil vía mensaje corto





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

(SMS) y, además, elegir por días de la semana, por frecuencia de riego (regar cada día, cada 2 días, cada 3 días, etc.) o bien regar cada día con varias activaciones. También se le puede indicar el período del año en qué deberá estar operativo. En un inicio por medio de sondas se puede seleccionar un horario activo y un margen de tiempo entre inicios.

Modificación de las unidades de riego y fertilización por un factor manual o bien por sondas que influenciarán, dependiendo de sus valores desde el anterior riego, como lluvia, evapotranspiración, integración de la radiación solar, etc.

Un programa, al realizar el riego, puede quedar suspendido temporalmente por valores de sondas como viento, temperatura, nivel, etc.

Agrupación de programas hasta 9 grupos para que de cada uno sólo pueda regar un programa a la vez.

Salida auxiliar en cada sector.

Completo control del caudal instantáneo con programación del caudal previsto en cada sector y porcentaje de tolerancia tanto por exceso como por defecto.

FERTILIZACIÓN

Configurable de 0 a 8 fertilizantes, en tanques independientes.

Valores de preriego y postriego independientes para cada programa.

El tiempo o volumen a aplicar de cada uno de los fertilizantes es programable independientemente para cada subprograma.

Configurable el empleo o no de los 8 agitadores, con preagitación y agitación intermitente o seguida.

Los fertilizantes se podrán aplicar de dos formas diferentes:

- En serie: un tipo de fertilizante tras otro, con una sola inyectora. En fertirrigación proporcional, proporciones independientes para cada fertilizante.
- En paralelo: simultanear varios fertilizantes a la vez, con una inyectora por cada uno. En fertilización proporcional, proporciones independientes para cada tipo de fertilizante y subprograma.

Se puede limpiar automáticamente el circuito de la inyectora, con agua, entre la aplicación de los diferentes tipos de fertilizantes y al final de la fertilización.

Como en riego, lectura del caudal instantáneo de los fertilizantes.

Para cuando existan tuberías de riego y

fertilización independientes en cada parcela, posibilidad de asignar los sectores de riego a 4 fertilizantes.



Con la opción de "control pH", se puede regular inyectando ácido o base con un valor de referencia independiente para cada subprograma. Inyección por impulsos o analógica.

Valores de alarma por exceso y defecto en la lectura de pH y conductividad eléctrica (CE).

Posibilidad de escoger el realizar el control de pH en el preriego y en el postriego.

BOMBEO

Dispone de 1 a 4 salidas generales o bombas de riego asignables a sectores, con temporizaciones independientes de activación y desactivación.

La general nº 1 por medio de la "opción regulación presión agua" puede dar una salida analógica de 0-10 voltios para conectarla a un variador de frecuencia y mantener una presión en la tubería de riego independiente para cada sector.

Asignación de la presión nominal en cada sector.

Opcionalmente control de un motor diesel, con salidas para arranque, paro, contacto y precalentamiento, así como para electrobomba en los grupos electrógenos.

CAUDALES

Cada sector de riego es asignable a uno de los 4 posibles contadores volumétricos para regar en litros o m³.

Control del caudal instantáneo con programación del caudal previsto en cada sector





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

y porcentaje de tolerancia tanto por exceso como por defecto.

En los acumulados, el volumen de riego y fertilizante se reparte proporcionalmente al caudal nominal asignado a cada sector.

El fertilizante se programa en litros o centilitros, con 8 contadores.

En volumen, posibilidad de trabajar por unidades métricas o unidades USA.

Conexión de contadores que trabajen tanto por impulsos como por frecuencia.

LIMPIEZA DE FILTROS

Hasta 4 grupos de filtros independientes.

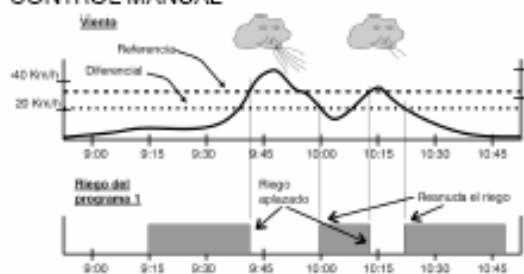
Configurable el número de filtros a usar en cada grupo. Dos tiempos de lavado para cada grupo de filtros. Tiempo de pausa entre filtros. El inicio del lavado puede ser por la presión diferencial y/o por el tiempo o volumen de circulación de agua. Paro o no de los sectores al limpiar filtros. Asignación de generales y contadores. Control de limpiezas continuadas.

CONDICIONANTES

Son 4 los condicionantes que pueden afectar a cada uno de los programas de riego, y lo pueden hacer para:

- Iniciar el riego por radiación, humedad del suelo, temperatura, etc.
- Parar el riego por viento, temperatura, etc.
- Modificar las unidades de riego por radiación, lluvia, Eto, etc.
- Modificar las unidades de fertilización por radiación, lluvia, Eto, etc.

CONTROL MANUAL



Con control manual se pueden iniciar, parar y dejar fuera de servicio los programas de riego, fuera de servicio o Stop general, iniciar o parar la limpieza de los filtros, finalizar las alarmas o averías y activar directamente las salidas.

LECTURAS

Dispone de los siguientes registros, siempre actualizados:

▪ Acumulados de los sectores y uno de general para mostrar las unidades de riego, en tiempo y volumen, más el caudal calculado y las unidades aplicadas de cada uno de los fertilizantes.

▪ Anomalías ocurridas en un periodo de varias semanas como: corte eléctrico, caudal, limpieza de filtros, fertilizante sin control, contadores de riego o fertilizantes, sobra fertilizante, fertilización proporcional, falta de comunicación con módulos externos, entradas de avería general, paro definitivo, temporal o condicional, alarma intrusión, sondas de pH y CE, error en memoria, arranque y presión en motor diesel, etc. Todas ellas con el día y hora en que ocurrieron y los datos más relevantes en relación con el tipo de anomalía.

▪ Anomalías nuevas: con este registro muestra las anomalías que se han producido desde la anterior visualización.

▪ Historial de los últimos 30 días, en los que mostrará los inicios que ha realizado cada uno de los programas, limpiezas de filtros realizadas, integración de la radiación solar y de la temperatura ambiente, la lluvia acumulada del día y la evapotranspiración. Más, por cada sector, las unidades de riego realizadas, la media de CE y pH aplicadas y las unidades de fertilizantes. Cuando exista una conexión a PC, recogerá de las 20 primeras sondas, las medias de las lecturas de cada media hora, de cada uno de los 30 días, y se podrán guardar las lecturas de toda la vida útil del equipo.

▪ Sondas: con el valor instantáneo de las diferentes sondas conectadas a ampliaciones, módulos de campo o Microsis conecta-dos al Agrónic 4000.

▪ Conectando un ordenador personal (PC), registra las actuaciones, mostrando el día y la hora de cada una de las actuaciones que realiza el equipo, como anomalías, inicios de riegos con sus principales valores, actuaciones de los filtros, agitadores, borrados, etc. La información se puede seleccionar por fechas, programas y anomalías. La capacidad de registro en el Agrónic 4000 es de varias semanas y en el PC ilimitada.

ALARMAS

Puede generar alarmas por más de veinte condiciones distintas, activando una de las tres salidas de alarma (general, fertilización y ácido), registrando la anomalía y, si es necesario, enviando un aviso por mensaje telefónico GSM.

Configurables 12 entradas digitales (ampli-





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

bles) para 1 avería general, 4 entradas de paro por anomalías, 1 entrada de alarma por intrusos, 1 entrada independiente para pluviómetro, 8 entradas para inicios externos, 4 presostatos diferenciales, 4 contadores impulsos riego, 8 contadores impulsos fertilizantes y 1 entrada presostato aceite diesel.

VISUALIZACION

Pantalla iluminada de 2 líneas de 40 caracteres con ajuste interno del contraste. Teclado de membrana con 23 teclas y avisador acústico de pulsación. Tecla de "STOP".

GESTION A TRAVES DE PC

Mediante el programa de PC para el Agrónic 4000, podremos gestionar el equipo a través de un ordenador personal.

Tenemos la posibilidad de enlazarlo vía cable (RS232 ó RS485), por módem telefónico (convencional o GSM) o radio MODEM.

Mediante el PC, y desde cualquier lugar, podremos tener información puntual del programador (historial, incidencias, situación del riego, etc.) así como modificar parámetros, programas, rangos, etc.

MENSAJES CORTOS

El Agrónic 4000, conectado a un módem GSM, puede enviar "mensajes cortos" a un teléfono digital, con alarmas e incidencias y mensajes periódicos de valores preestablecidos.

También puede recibir órdenes como arrancar o parar un programa, poner en "Stop", modificar el factor manual de un programa, dar el valor de un sensor virtual como la evapotranspiración, etc., con un mensaje corto enviado desde un teléfono móvil.

Configurable el envío de uno o dos informes al día de los riegos realizados en formato de mensaje corto (SMS) a un teléfono móvil.

MODULOS DE EXPANSION

El Agrónic 4000 puede conectarse con módulos de expansión de diferentes tipos, según el siguiente detalle:

- 16 "Módulos de expansión" con 5 salidas por relé, 2 entradas digitales y 2 entradas analógicas cada uno y comunicación por la línea de 24 Vac.
- 32 "Módulos Agrónic Radio" a 868 MHz con 2, 5 u 8 salidas para solenoides latch, igual número de entradas digitales y 2 entradas analógicas, para sondas, en cada uno, con pilas de litio o con panel solar.

- 64 "Módulos monocable" con 1 salida para solenoide latch 3 hilos y 2 entradas digitales en cada uno.

- 32 módulos vía radio 400 MHz con 4, 7 y hasta 15 salidas para solenoides latch de 2 hilos, con panel solar y batería en cada uno.

- 4 Microsisis con 8 entradas analógicas para sondas en cada uno.

- 1 MicroMetos con hasta 15 entradas analógicas para las diversas sondas posibles.

MODELOS Y OPCIONES

- Modelos para "empotrar" tras cuadro y en "caja" mural, con bornas enchufables en ambos modelos.

- Modelos con alimentación a 230 Vac. (115 Vac) y a 12 Vdc.

- Opción control motor diesel.

- Opción para solenoides latch (impulsos) de 2 y 3 hilos.

- Opción doble tensión en grupos electrónicos.

- Opción regulación de la presión del agua de riego.

- Opción regulación del pH y lectura con alarma de la CE.

- Opción entradas y salidas analógicas (4 entradas y 2 salidas 0-10 V) para 220 Vac y 12 Vdc.

- Opción enlace RS232.

- Opción 2º puerto RS232 y enlace.

- Opción enlace RS485.

- Opción programa para PC.

- Opción envío de mensajes cortos GSM.

- Opción condicionantes de programas.

- Opción módem para módulos de expansión.

- Opción monocable.

- Opciones vía radio.

- Opción enlace a Microsisis.

- Opción enlace a µMetos.

- Versiones en español, inglés, francés, italiano y portugués.

GARANTIA

El controlador de riego Agrónic 4000 cumple con las directivas del marcaje CE.

Los productos PROGRÉS gozan de una garantía de dos años contra todo defecto de fabricación.

SISTEMES ELECTRONICS
PROGRÉS, S.A.

Avda. Urgell, 23 - 25250 BELLPUIG (Lleida) España

Tel. (+34) 973 32 04 29 - Fax (+34) 973 33 72 97

e-mail: info@progres-spain.com

http://www.progres-spain.com

R-1097-3





8.2 SISTEMA SIRIUS



SIRIUS

Programadores y automatismos

NUEVA LÍNEA DE AUTOMATISMOS PARA LA AGRICULTURA PROFESIONAL

Los nuevos programadores SIRIUS incorporan los últimos avances tecnológicos y una experiencia de más de 18 años en la automatización de sistemas de fertilización y control en agricultura.

Robustos, fiables, utilizan los más modernos microprocesadores que les otorgan las más altas prestaciones en: velocidad de procesos, comunicaciones, consistencia, modularidad, etc.



Los nuevos programadores SIRIUS ofrecen

- Mayores prestaciones: microprocesadores más potentes
- Modularidad: programadores que pueden "crecer" con las necesidades de la instalación
- Conectividad: puerto para conexión GSM
- Comunicaciones: puerto de enlace con PC
- Comodidad: pantallas iluminadas y 16 teclas de gran tamaño
- Versatilidad: pueden actuar sobre cualquier tipo de solenoide por cable y vía radio
- Menús intuitivos y salidas asignables
- Tres diferentes familias de producto para adaptarse a todas las necesidades



AGRO-SYSTEMS CONSORCIOS S.A.

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



SIRIUS 100



- 6 Y 16 salidas configurables
- Control de 64 salidas por cable en módulos de ampliación
- Control de 200 salidas vía radio con el módulo transmisor
- 20 programas de riego por tiempo o por activación externa
- 64 bloques de riego configurables con grupos de válvulas
- Control por tiempo o por volumen de válvulas de campo
- 2 fertilizantes por tiempo o por volumen, con preriego y postriego programable
- Una bomba de agua eléctrica o diesel
- Comunicaciones SMS y PC
- Entradas para contadores de agua y fertilizantes
- Modelos 220 VAC, 12 VDC y 9 VDC (latch)

SIRIUS 300



- 16 Y 24 salidas configurables
- Control de 64 salidas por cable en módulos de ampliación
- Control de 200 salidas vía radio con el módulo transmisor
- 20 programas de riego por tiempo o por activación externa
- 64 bloques de riego configurables con grupos de válvulas
- Control por tiempo o por volumen de válvulas de campo
- 6 fertilizantes por tiempo o por volumen proporcional al agua de riego, con preriego y postriego programable
- Arranque coordinado de 4 bombas eléctricas de agua en función de la presión o diesel
- Lectura de presión, radiación, temperatura y humedad ambiente. Programación de arranques en función de parámetros ambientales
- Comunicaciones SMS y PC
- Entradas para contadores de agua y fertilizantes
- Modelos 220 VAC, 12 VDC y 9 VDC (latch)

SIRIUS 500



- 16 Y 24 salidas configurables
- Control de 64 salidas por cable en módulos de ampliación
- Control de 200 salidas vía radio con el módulo transmisor
- 20 programas de riego por tiempo o por activación externa
- 64 bloques de riego configurables con grupos de válvulas
- Control por tiempo o por volumen de válvulas de campo
- 6 fertilizantes por tiempo, por volumen proporcional al agua de riego, por conductividad, por conductividad diferencial, con preriego y postriego programable, con salidas fijas o analógicas
- Arranque coordinado de 4 bombas eléctricas de agua en función de la presión por objetivo
- Control de pH, fitosanitarios, objetivo de mezcla de 2 aguas, de tiempos de riego por valores de drenaje, de frecuencia de riego por radiación solar
- Lectura de pH, CE, drenaje, presión, radiación, temperatura y humedad ambiente
- Programación de activaciones en función de parámetros ambientales
- Comunicaciones SMS y PC
- Entradas para contadores de agua y fertilizantes
- Modelos 220 VAC y 12 VDC

AGRO-SYSTEMS CONSORCIOS S.A.

Prta. Avda. Anaitona, 41 - Pol. Ind. Sestga - 08210 Barberá del Vallès - BARCELONA
 TEL : 93 7294447 - FAX: 93 7292699
 agro-systems@agro-systems.com



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

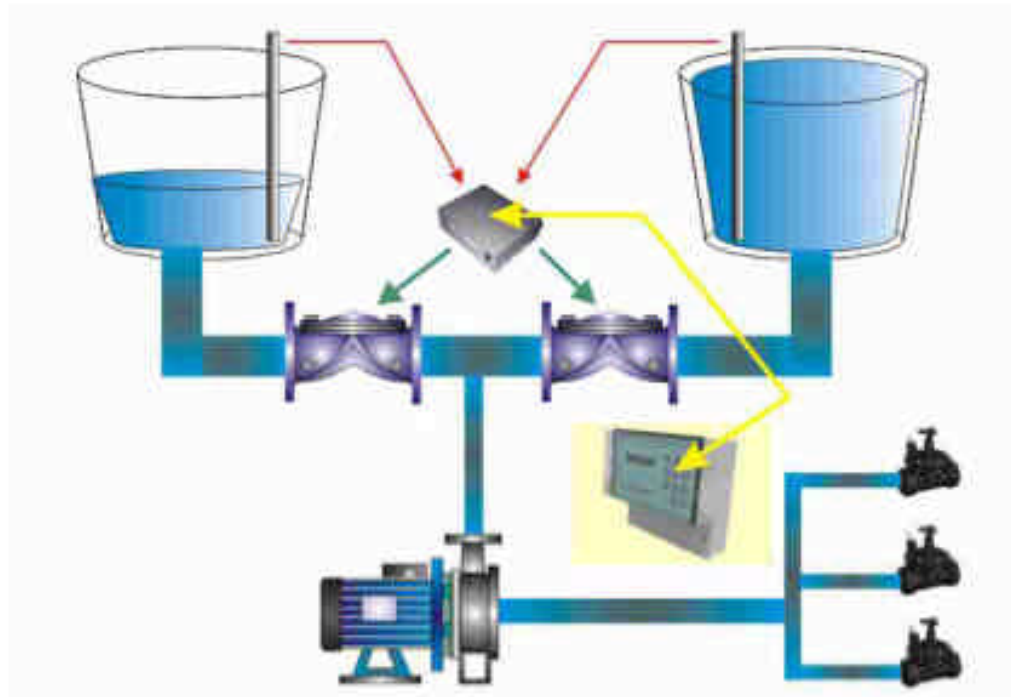
A todos los programadores se les puede adjuntar la UNIDAD DE SELECCION DE AGUAS.



Esta unidad es capaz de seleccionar mediante sondas de sensores de nivel o de presión, una fuente de agua prioritaria respecto a otra.

De tal manera que envía al programador la información de presencia de agua disponible y encargándose esta unidad de seleccionar mediante dos

electroválvulas la fuente de agua prioritaria en función del nivel de las mismas.





LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Comunicaciones:

Toda la gama de nuestros programadores es comunicable mediante cable o MODEM telefónico con un software propio, de manera que nuestros programadores de riego pueden ser programados y consultados a distancia.

De la misma forma nuestros programadores son capaces de mantener en su memoria interna parámetros limitados de los riegos realizados y dependiendo del modelo, históricos de eventos (temperatura, humedad, radiación solar, presión, nivel pH, nivel EC, caudal instantáneo, contadores acumulados de agua y fertilizantes, etc....)



Estas comunicaciones se pueden realizar mediante dos vertientes.

-Tarjeta de voz: Mediante el protocolo de mensajes SMS se pueden enviar órdenes de arranque, paro, pausa y además se pueden solicitar históricos de funcionamiento e informe diario de trabajo. Por otro lado el programador envía en caso de alarma un mensaje con el motivo de la misma a los teléfonos que se le hayan introducido en su programación.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

-Tarjeta de datos: Mediante un PC y el programa de comunicaciones SIRIUS se puede programar el programador a distancia además de realizar consultas y confeccionar bases de datos de históricos de funcionamiento, contadores y medidas varias.

Estas bases de datos permiten elaborar gráficas a solicitud del usuario y exportarlas a ACCESS.



CONSUMO:

Los programadores SIRIUS están basados en tecnologías electrónicas de bajo consumo, y dado el destino que tienen, están perfectamente preparados para esta contingencia.

Consumo de la electrónica (reposo) 200µA

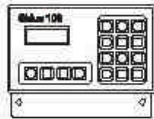
Esto implica que el consumo y el dimensionado de placas solares (si existieran) está condicionado por el tipo de solenoide y consumo del mismo.

Admiten solenoides lachados por inversión de polaridad.



SIRIUS-100 – PROGRAMADORES RIEGO AGRÍCOLA

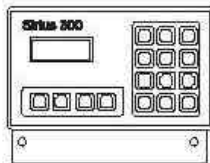
Duración de válvulas tiempo / volumen. 2 fertilizantes por tiempo / volumen. Agitador. Limpieza de filtros. Motor eléctrico / diesel. Comunicaciones GSM/PC. Ampliable con módulos externos



502021083	Programador Riego SIRIUS-100-8, 8 estaciones 220 VAC	570,00
502021082	Programador Riego SIRIUS-100-8, 8 estaciones 12 VDC	550,00
502021081	Programador Riego SIRIUS-100-8, 8 estaciones 9 VDC Latch	550,00
502021163	Programador Riego SIRIUS-100-16, 16 estaciones 220 VAC	600,00
502021162	Programador Riego SIRIUS-100-16, 16 estaciones 12 VDC	590,00
502021161	Programador Riego SIRIUS-100-16, 16 estaciones 9 VDC Latch	590,00

SIRIUS-300 – PROGRAMADORES RIEGO AGRÍCOLA

Duración de válvulas tiempo / volumen. 6 fertilizantes por tiempo / volumen (proporcional al caudal). Agitador. Limpieza de filtros. Motor eléctrico (5 bombas) / diesel. Control de presión por lectura de entrada. Disparo de temperatura con lectura de entrada. Disparo de humedad con lectura de entrada. Comunicaciones GSM/PC. Ampliable con módulos externos.



502022163	Programador Riego SIRIUS-300-16, 16 estaciones 220 VAC	680,00
502022162	Programador Riego SIRIUS-300-16, 16 estaciones 12 VDC	660,00
502022161	Programador Riego SIRIUS-300-16, 16 estaciones 9 VDC Latch	660,00
502022243	Programador Riego SIRIUS-300-24, 24 estaciones 220 VAC	750,00
502022242	Programador Riego SIRIUS-300-24, 24 estaciones 12 VDC	730,00
502022241	Programador Riego SIRIUS-300-24, 24 estaciones 9 VDC Latch	730,00

OPCIONES COMUNES

502091603	Ampliación 16 salidas, 220 VAC	240,00
502091602	Ampliación 16 salidas, 12 VDC	240,00
502091601	Ampliación 16 salidas, 9-12 Volt Latch	240,00
502094000	Software Comunicaciones	220,00
502094002	Modem GSM	600,00



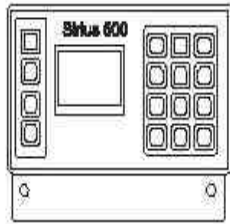


INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



PROGRAMADOR RIEGO – CONTROL FERTIRRIGACIÓN SIRIUS-500

Duración de válvulas tiempo / volumen. Control de pH (ácido / básico), 6 fertilizantes por EC / EC diferencial / tiempo / volumen (proporcional al caudal). Bomba de fitosanitario proporcional al caudal. Agitador. Limpieza de filtros. Motor eléctrico (5 bombas). Control de presión por lectura de entrada. Disparo de temperatura con lectura de entrada. Disparo de humedad con lectura de entrada. Disparo de radiación con lectura de entrada. Disparo de demanda con lectura de entrada. Mezcla de 2 aguas. Corrección de duración de riego por objetivo de drenaje. Comunicaciones GSM/PC. Ampliable con módulos externos



502023163	SIRIUS 500-16. 16 válvulas, pH, EC, 6 Fertilizantes, Ácido 220 VAC	1.050,00
502023243	SIRIUS 500-24. 24 válvulas, pH, EC, 6 Fertilizantes, Ácido 220 VAC	1.200,00
502091604	Módulo Expansión 16 válvulas	300,00
502094301	Módulo Conectividad	16,00
ACCESORIOS OPCIONALES		
502090001	Transmisor pH	160,00
502090002	Transmisor EC	150,00
502090003	Transmisor pH + EC	250,00
502090004	Transmisor pH + 2 EC	300,00
502093010	Sonda radiación	250,00
502093011	Sonda drenaje	300,00
502093012	Sonda demanda	100,00
502093013	Sonda temperatura+HR	240,00
502093014	Sonda presión	300,00
502093015	Sonda pH	168,00
502093016	Sonda EC	138,23



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

8.3 SISTEMA OMRON CJ1

OMRON



Modular PLC series
CJ1



Sliceable Solutions

The family of CJ1 CPUs range from very small CPUs for simple sequence control to powerful and fast models that offer total machine control which can handle up to 2560 I/O points.

This enables you to modularize or 'slice' your machine into logical sections without changing PLC series.

You don't even need to consider where to slice the machine; any I/O units can be mounted on any CPU, enabling you to distribute all the function you need to, wherever you need them. This reduces the number of different modules you have to keep in stock. And no matter how complex your machine becomes, there's always a CPU and a combination of I/Os to match your needs. It's the ultimate in machine sliceability and scalability!

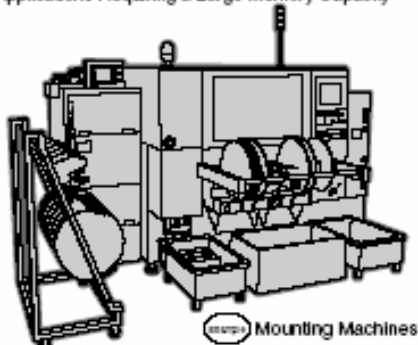


OMRON









Compact, fast, and flexible. The CJ1-series offers the ultimate in scalability and seamless communication.

CJ1H

For Applications Requiring Speed or Large-scale Applications Requiring a Large Memory Capacity

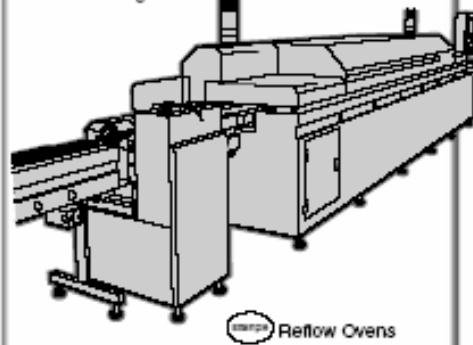


SYSMAC CJ1H









 Small	YES	62 mm wide
 Backplane-free structure	YES	
 Speed	LD Instruction: 20 ns	
 Seamless	YES	
 Memory capacity	60 to 120 kSteps (all)	
 I/O capacity	2,560 points	
 Memory Cards	YES	Compact flash memory
 Task programming	YES	

CJ1G

For Applications Requiring a Large Memory Capacity for Data Management



SYSMAC CJ1G

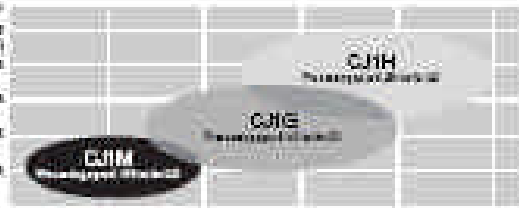
 Small	YES	62 mm wide
 Backplane-free structure	YES	
 Speed	LD Instruction: 40 ns	
 Seamless	YES	
 Memory capacity	10 to 60 kSteps	
 I/O capacity	960 to 1,280 points	
 Memory Cards	YES	Compact flash memory
 Task programming	YES	

A wide variation of models to handle essentially any type of machine control.
Build the perfect CJ1-series PLC for your application.

The CJ1H, CJ1G, and CJ1M are compatible for memory allocations, programming instruction sets, and I/O units. Compatibility simulates scaling designs from large-scale applications so first time in applications. Ideal for modular or scalable machines.

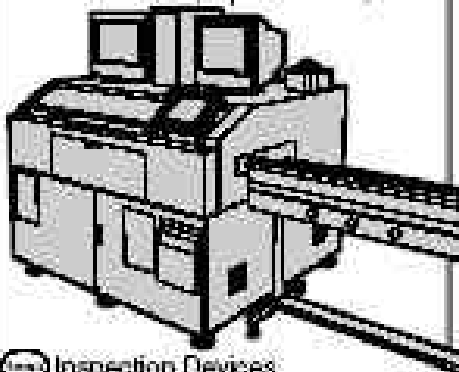
Program capacity:

180 Ksteps (all)
60 Ksteps
30 Ksteps
20 Ksteps
10 Ksteps

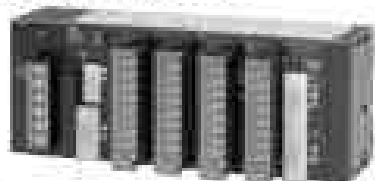


CJ1M

For Small-scale Applications, such as Automatic Machines, Inspection Devices, etc.



Inspection Devices



SYSMAC CJ1M-CPU11/12/13	
Small	YES: 31 mm wide
Expandable instruction	YES
Speed	LD instruction: 100 ns
Scanless	YES
Memory capacity	5 to 20 kSteps
I/O capacity	160 to 640 points
Memory Cards	YES: Compact flash version
Task programming	YES
Serial PLC Link	YES

CJ1M Pulse I/O

For Small-scale Applications Requiring Positioning Functions, etc.



Carriers



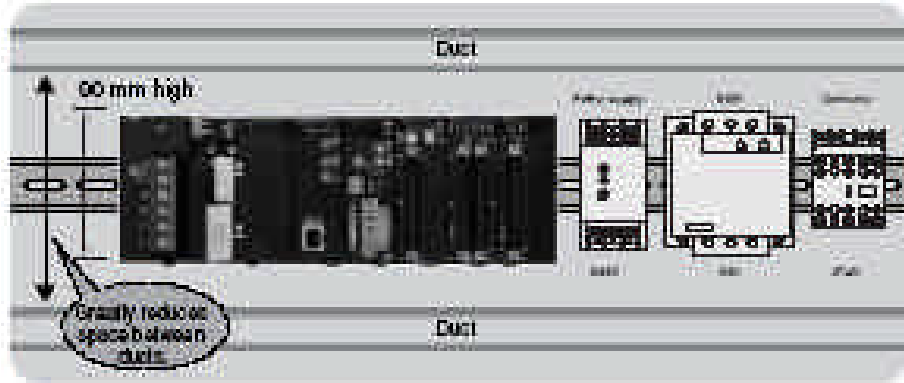
SYSMAC CJ1M-CPU12/13/14 (Pulse I/O)	
Small	YES: 40 mm wide
Expandable instruction	YES
Speed	LD instruction: 100 ns
Scanless	YES
Memory capacity	5 to 20 kSteps
I/O capacity	160 to 640 points
Memory Cards	YES: Compact flash version
Task programming	YES
Serial PLC Link	YES
Built-in pulse I/O	YES: 160/640 points

Downsize machines and control cabinets – fits anywhere.



Super Compact: Only 90 mm High and 65 mm Deep, with I/O Units from 20 mm in width.

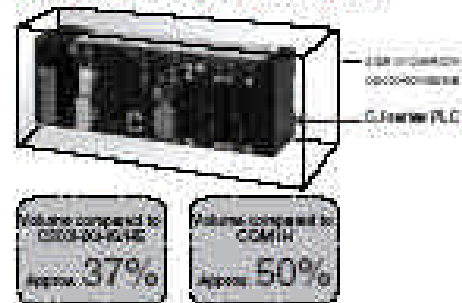
With a height of only 90 mm, C.J.1-series PLCs fit between slimmer ducts along with all other components.



With a depth of only 65 mm,* C.J.1-series PLCs fit in even shallowest spaces in machines.



More power in a strongly reduced volume.



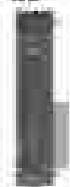
Unit Downsizing

● CPU Units
CJ1M-CPU Units



At only 31 mm wide, the CPU Unit provides an I/O point in a shallowest part of a machine's control cabinet.

● I/O Units Only 20 mm Wide
16-point Unit, 8-point Unit, Discrete I/O Master Unit



At only 20 mm wide, the I/O Unit provides an I/O point in a shallowest part of a machine's control cabinet.

At only 20 mm wide, the I/O Unit provides an I/O point in a shallowest part of a machine's control cabinet.

● I/O Units Only 31 mm Wide
Double-head I/O Sensor Unit, Temperature Control Unit (α control loop)



At only 31 mm wide, the I/O Unit provides an I/O point in a shallowest part of a machine's control cabinet.

At only 31 mm wide, the I/O Unit provides an I/O point in a shallowest part of a machine's control cabinet.

Fast

Reduce cycle Time and Increase Productivity with Higher Machine Speed.



High speed, from input through processing to output, for better application performance.

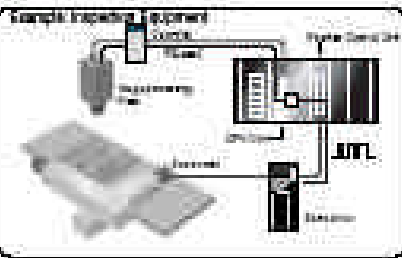
- ◆ Top-of-the-Line C-J1-series PLC: Executes 99-step program in 1 ms (with basic instructions only). LD or CMT instruction is executed in 20 μs.

Cycle Time for 99-Step Program

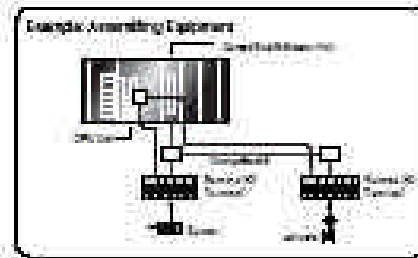
Includes basic instructions and I/O modules and network modules.



Application Examples



This system for object inspection requires speed when the PLC and equipment are connected. The C-J1-series PLCs can now take this role, and offer debugging and maintenance.



This assembling plant uses a system to regulate the motor. All functional parts are connected to the PLC with minimum delay, resulting in high-speed control. The C-J1-series PLCs can now take this role, and offer debugging and maintenance.



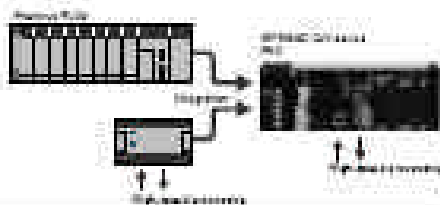
Replace High-speed Microcomputer Boards with PLCs.

Although previously microcomputer boards were used where processing speeds below 1 ms were required, the C-J1-series PLCs can now take this role, and provide reliability, and easier debugging and maintenance.



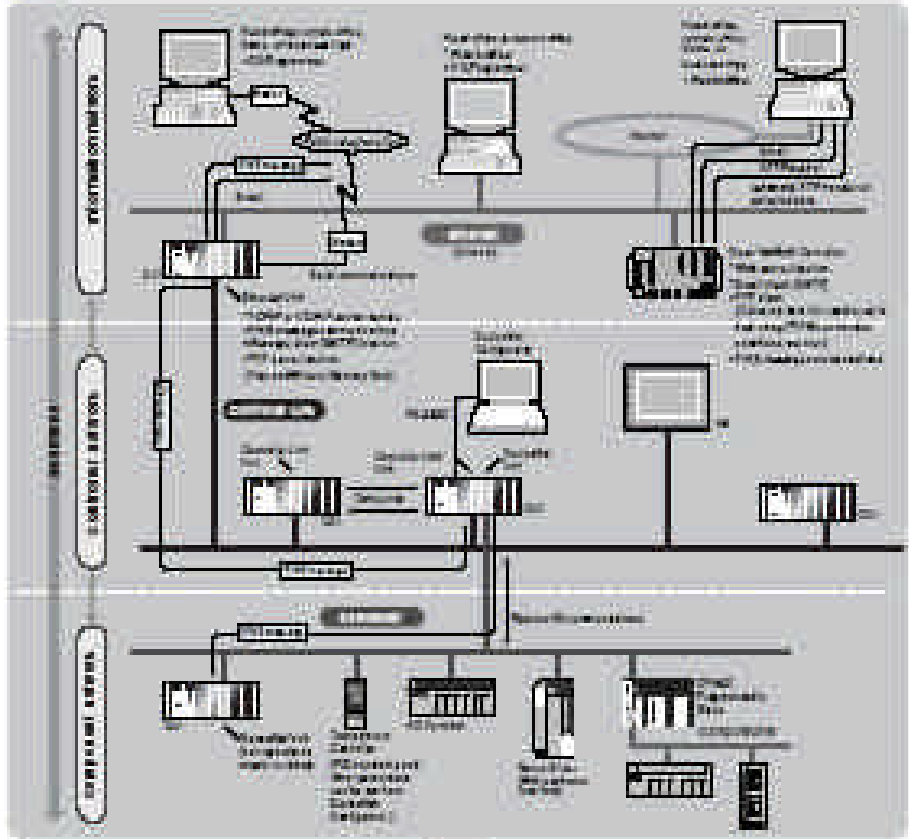
Replace Two PLCs Used to Increase Processing Speed with One C-J1-series PLC.

Although previously two PLCs were sometimes used to enable read by short pulses, the C-J1-series PLCs can now take this role too.



Seamless

Use Message Communications Across Three Network Levels: Component Network, Controller Network, and Information Network.




Exchange data with networked PLCs from any access point in the network with GX Automation Software.

- Structured programming to enable parallel development of individual program sections.
- Program assistors to enable debugging details while considering the overall program. Facilitates program design and debugging all elements.

Device Net Configuration

- GDS Manager for device settings, file management, and parameter transfer.
- Reduced maintenance time.
- Connects to PLCs serial or Ethernet port.

Remote monitoring of any device from a Web browser is possible through an Open Network Controller running a user-defined Web application.



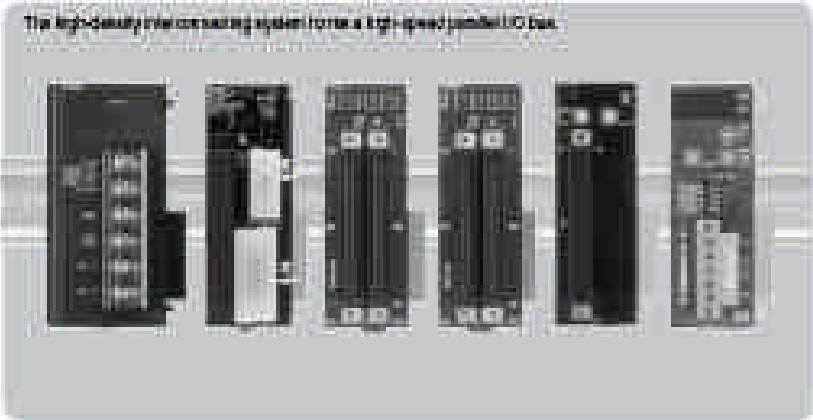


Scalable Distribute functionality to where you need it.


Any unit fits any CPU.

Eliminating the backplane enables more flexible combinations. Configurable memory allocation allows for easy machine variations. Adding or removing units does not mean you need to change your PLC program.


The high-density interconnecting system forms a high-speed parallel I/O bus.



When modifying the system, I/O capacity can be added without changing I/O word allocations using mode reserved through GX-Programmer.



No backplane means you can distribute the I/O units over several blocks to reduce rack width.



Select the right units for your application:

- Input/Output
- Special I/O
- Temperature Control
- Bank Transmitters
- System Control
- High-Speed Counter
- PROFIBUS-DP
- DeviceNet
- DeviceNet
- DeviceNet
- DeviceNet



Achieve More Flexible, More Precise Machines with Pulse I/O Control

Built-in Pulse I/O



CJ1M-CPU21 (5 kStep)
CJ1M-CPU22 (10 kStep)
CJ1M-CPU23 (20 kStep)

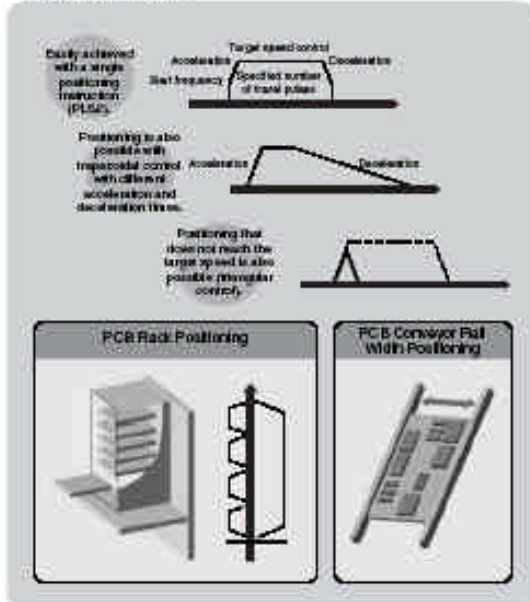
- Pulse output: 100 kHz, 2 axes
- Counters: Single-phase, 100 kHz, 2 counters or Differential phases, 50 kHz, 2 counters
- Interrupts: 4

The above can all be used simultaneously.

Pulse Outputs (CJ1M-CPU21/22/23)

Two Pulse Outputs at 100 kHz

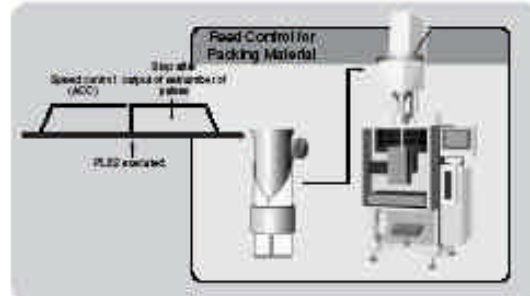
- Origin Searches (ORG Instruction)
 - Origin searches are possible with one ORG instruction.
 - Even with servomotors, a differential-phase counter reset output minimize position deviations for origin searches.
- Positioning with Trapezoidal Acceleration/Deceleration (PLS2 Instruction)



Easily achieved with a single positioning instruction (PLS2).
 Start frequency, Acceleration, Target speed control, Specified number of travel pulses, Deceleration.
 Positioning to also possible with trapezoidal control with different acceleration and deceleration times.
 Positioning that does not reach the target speed is also possible (ramp control).
PCR Rad. Positioning
PCB Conveyor Roll Width Positioning

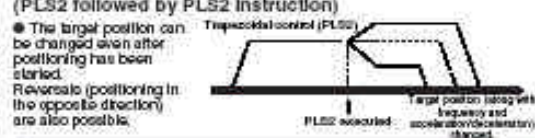
- Fast startup times (the time from instruction execution to start of pulse output): 46 μ s minimum, 70 μ s for trapezoidal acceleration/deceleration. (Except CJ1M-CPU21: 63 μ s, 100 μ s respectively)

- Interrupt Feeding (ACC followed by PLS2 Instruction)



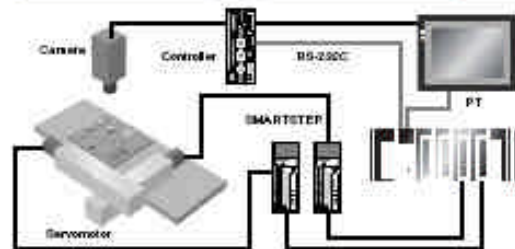
Speed control output of servomotor (ACC), Stop at specified number of pulses, PLS2 executed, Feed Control for Packing Material.

- Changing Target Position during Positioning (PLS2 followed by PLS2 Instruction)



Trapezoidal control (PLS2), PLS2 executed, Target position (stop) with frequency and acceleration/deceleration changed.

Position Control Using Length Measured at Startup



Position Control to a Standby Position for Emergencies or Operating Errors





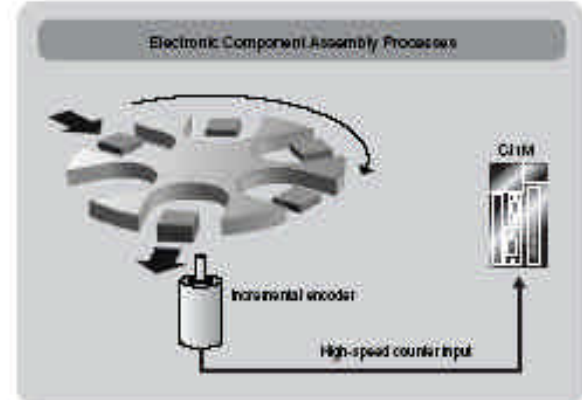
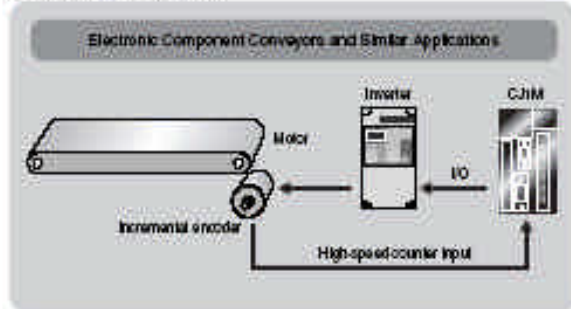
High-speed Counter Inputs (CJ1M-CPU21/22/23)

Two counter inputs, either single-phase, 100 kHz, or differential phases, 50 kHz

High-speed Counter in Linear Mode

High-speed line-driver signals for either single phase, 100 kHz, or differential phase, 50 kHz, can be input. (For 24 V DC: Single-phase, 60 kHz, or differential phases, 30 kHz)

High-speed Counter in Ring Mode



High-speed Counter Frequency (Speed) Measurements

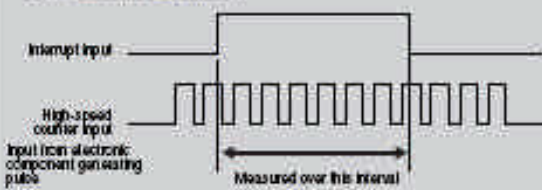
For example, in rotational speed measurements in inspection applications or cycle-time speed displays for conveyors, the speed can be monitored by built-in pulse counter. The present value can be monitored during high-speed counter operation by using the PRV instruction.



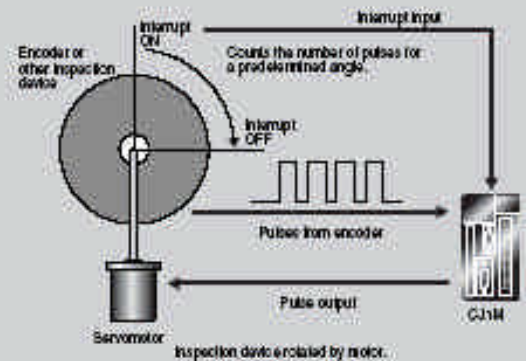
Interrupt Inputs (CJ1M-CPU21/22/23)

Use these inputs for either four interrupt inputs or four pulse-catch inputs (with a minimum pulse width of 30 μs).

- Interrupts can be generated either on the rising or falling edge to enable accurate recording or judgement of inspection data, such as that for electronic components.



Application Example



Interrupt Input Units and pulse-catch Input Units

Interrupt input Units and pulse-catch Input Units can be used with any of the CJ1-series CPU Units to add high-speed input or interrupt input capabilities to CPU Units that do not support built-in pulse I/O. Pulse-catch Input Units read pulse signals with a minimum pulse width of 50 μs, and Interrupt Input Units feature an interrupt response time of 370 μs.

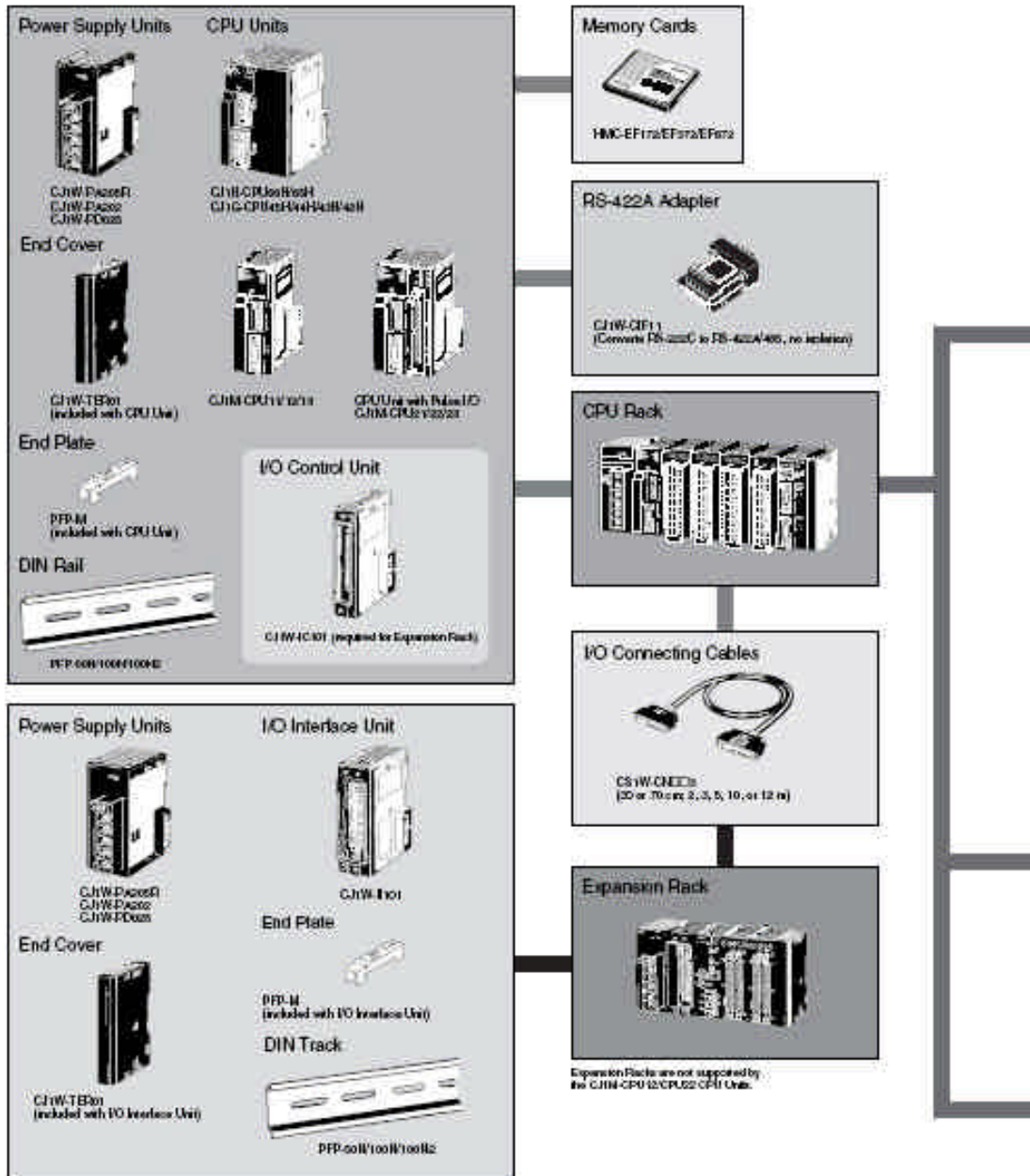




INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



A Complete Lineup to mix-and-match for your application.



Note: HMC-172572672 Memory Cards cannot be used with CS1W-CNE20H, CS1W-CNE20, CJH-CNE20H, or CJH-CNE20H CPU Units prior to Lot No. 02105 (manufactured prior to January 5, 2002), nor with H5-T-series PPs prior to Lot No. 0652 (manufactured prior to May 9, 2002). Check lot numbers before ordering.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Basic I/O Units

■ **Input Units**

- 0 or 16-point DC Input Unit CJW-D001B11
- 8 or 16-point AC Input Unit CJW-I011B01
- 32-point DC Input Unit CJW-I001
- 32-point DC Input Unit CJW-I001R
- 64-point DC Input Unit CJW-E001
- 64-point DC Input Unit CJW-E001R

■ **Output Units**

- 8-point Transistor Output Unit CJW-O001B00
- 16-point Transistor Output Unit CJW-O011B02
- 32-point Transistor Output Unit CJW-O001
- 32-point Transistor Output Unit CJW-O001R
- 64-point Transistor Output Unit CJW-O001
- 64-point Transistor Output Unit CJW-O001R

■ **Interrupt Input Unit**

- 16-point Interrupt Input Unit CJW-IR101

■ **High-speed Input Unit**

- 16-point High-speed Input Unit CJW-IRP01

■ **I/O Units**

- 32-point DC Input/Transistor Output Unit CJW-M001
- 32-point DC Input/Transistor Output Unit CJW-M001B00
- 64-point DC Input/Transistor Output Unit CJW-M001
- 64-point DC Input/Transistor Output Unit CJW-M001R
- 64-point TTL I/O Unit CJW-M001
- 64-point Interface Unit CJW-B7A001

■ **B7A Interface Units**

Special I/O Units

- Analog Input Unit CJW-A001-V1 CJW-A001-V1 (4 or 8 inputs)
- Analog Output Unit CJW-D001-T01 CJW-D001-B00 (2, 4 or 8 outputs)
- Analog I/O Unit CJW-RA010 (4 inputs and 2 outputs)
- CJW-TC001 (2 or 4 temperature control loops)
- Position Control Unit CJW-PC001 (1 to 4 axes)
- High-speed Counter Unit CJW-CT001 (2 counters)
- ID Sensor Unit CJW-W001-C01 (For 1 or 2 Heads)
- PROFIBUS-DP Slave Unit CJW-P001
- CompoBus/S Master Unit CJW-S001

CPU Bus Units

- Serial Communications Unit CJW-S01A1 (RS-232C and RS-422/485) CJW-S01B1 (RS-232C x2)
- Ethernet Unit CJW-ET011 CJW-ET01
- Controller Link Unit CJW-CL01-V1
- PROFIBUS-DP master Unit CJW-PR01
- DeviceNet Unit CJW-DN01



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



CPU Units

Model	I/O bits	Program capacity	Data memory capacity (See note.)	LD instruction processing speed	Built-in ports	Options	Built-in I/O
CJ1H-CPU68H	2,560 bits (Up to 8 Expansion Racks)	120 kSteps	256 kWords (DM: 32 kWords, EM: 32 kWords x 7 banks)	0.02 µs	Peripheral port and RS-232C port	Memory Cards	—
CJ1H-CPU68H		60 kSteps	128 kWords (DM: 32 kWords, EM: 32 kWords x 3 banks)	0.04 µs			
CJ1G-CPU48H	1,280 bits (Up to 8 Expansion Racks)	30 kSteps	64 kWords (DM: 32 kWords, EM: 32 kWords x 1 bank)		0.10 µs		
CJ1G-CPU44H		20 kSteps	32 kWords (DM: 32 kWords, EM: None)				
CJ1G-CPU42H	960 bits (Up to 2 Expansion Racks)	10 kSteps					
CJ1M-CPU13	640 bits (Only 1 Expansion Rack)	20 kSteps					
CJ1M-CPU12	320 bits (No Expansion Rack)	10 kSteps					
CJ1M-CPU11	160 bits (No Expansion Rack)	5 kSteps					
CJ1M-CPU23	640 bits (Only 1 Expansion Rack)	20 kSteps			Inputs: 10 Outputs: 6		
CJ1M-CPU22	320 bits (No Expansion Rack)	10 kSteps					
CJ1M-CPU21	160 bits (No Expansion Rack)	5 kSteps					

Note: The available data memory capacity is the sum of the Data Memory (DM) and the Extended Data Memory (EM).

Common Specifications

Item	Specification
Control method	Stored program
I/O control method	Cyclic scan and immediate processing are both possible.
Programming	Ladder diagram
Instruction length	1 to 7 steps per instruction
Ladder instructions	Approx. 400 (3-digit function codes)
Execution time	Basic instructions: 0.02 µs min.; Special instructions: 0.04 µs min.
Overhead time	CJ1G/H-CPU□□H: 0.3 ms CJ1M-CPU□□□: 0.5 ms CJ1M-CPU□□1: 0.7 ms
Unit connection method	No backplane (Units joined together with connectors.)
Mounting method	DIN rail mounting (screw mounting not supported)
Maximum number of connectable Units	Per CPU or Expansion Rack: 10 Units max. (Basic I/O Units, Special I/O Units, or CPU Bus Units) Total per PLC: 10 Units on CPU Rack and 10 Units each on 3 Expansion Racks = 40 Units max. (See note.)
Maximum number of Expansion Racks	3 max. (A CJ-series I/O Control Unit is required on the CPU Rack and a CJ-series I/O Interface Unit is required on each Expansion Rack.) (See note.)
Number of tasks	288 (cyclic tasks: 32, interrupt tasks: 256) Interrupt tasks can be defined as cyclic tasks to create cyclic interrupt tasks. Note: 1. Cyclic tasks are executed each cycle and are controlled with TRON(820) and TKOF(821) instructions. 2. The following 4 types of interrupt tasks are supported: Power OFF interrupt task: 1 max. Scheduled interrupt tasks: 2 max. I/O interrupt tasks: 32 max. External interrupt tasks: 256 max.
Interrupt types	Scheduled Interrupts: Interrupts generated at a time scheduled by CPU Unit's built-in timer (Interval: 1 to 9,999 ms or 10 to 99,990 ms; also 0.5 to 999.9 ms with CJ1M) I/O interrupt tasks: Interrupts from Interrupt Input Units or, with CJ1M, built-in I/O Power OFF Interrupts: Interrupts executed when CPU Unit's power is turned OFF External interrupt tasks: Interrupts from Special I/O Units and CPU Bus Units
Calling subroutines from multiple tasks	Supported using global subroutines.

Note: The CJ1G-CPU48H/42H support a maximum of 2 Expansion Racks with a total maximum of 90 Units.
The CJ1M-CPU13/23 support only 1 Expansion Rack with a total maximum of 20 Units.
The CJ1M-CPU11/12/21/22 do not support Expansion Racks and support a total maximum of 10 Units.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Item	Specification
CIO (Core I/O) Area	I/O Area 2,560 (160 words): CIO 00000 to CIO 015015 (words CIO 0000 to CIO 0150) Setting of first rack words can be changed from default (CIO 0000) so that CIO 0000 to CIO 0999 can be used. I/O bits are allocated to Basic I/O Units.
	Built-in I/O Area 10 points, Inputs: CIO 206000 to CIO 206009, Outputs: CIO 206100 to CIO 206105 Used for built-in I/O, CJ1M-CPU22/23 only
	Link Area 3,200 (200 words): CIO 100000 to CIO 119915 (words CIO 1000 to CIO 1199) Link bits are used for data links and are allocated to Units in Controller Link Systems.
	CPU Bus Unit Area 6,400 (400 words): CIO 150000 to CIO 189915 (words CIO 1500 to CIO 1899) CPU Bus Unit bits store the operating status of CPU Bus Units. (25 words per Unit, 16 Units max.)
	Special I/O Unit Area 15,360 (960 words): CIO 200000 to CIO 295915 (words CIO 2000 to CIO 2959) Special I/O Unit bits are allocated to Special I/O Units. (10 words per Unit, 96 Units max.)
	Serial PLC Link Area 90 words, CIO 3100 to CIO 3190 (bits: CIO 310000 to CIO 318915) Used for data links in serial PLC links, CJ1M only
	DeviceNet Area / PROFIBUS-DP Area 9,600 (600 words): CIO 330000 to CIO 379915 (words CIO3300 to CIO 3799) DeviceNet bits are allocated to Slaves for DeviceNet Unit remote I/O communications when the master function is used with fixed allocations. Fixed allocation setting 1: Outputs: CIO 3200 to CIO 3263 Inputs: CIO 3300 to CIO 3363 Fixed allocation setting 2: Outputs: CIO 3400 to CIO 3463 Inputs: CIO 3500 to CIO 3563 Fixed allocation setting 3: Outputs: CIO 3600 to CIO 3663 Inputs: CIO 3700 to CIO 3763 The following words are allocated to the master function even when the DeviceNet Unit is used as a slave. Fixed allocation setting 1: Outputs: CIO 3370 (master to slave) Inputs: CIO 3270 (slave to master) Fixed allocation setting 2: Outputs: CIO 3570 (master to slave) Inputs: CIO 3470 (slave to master) Fixed allocation setting 3: Outputs: CIO 3770 (master to slave) Inputs: CIO 3670 (slave to master) Note: Other areas than these default areas can be allocated
Internal I/O Area (work bits) 4,800 (300 words): CIO 120000 to CIO 149915 (words CIO 1200 to CIO 1499) 37,504 (2,344 words): CIO 380000 to CIO 614315 (words CIO 3800 to CIO 6143) These bits in CIO Area are used as work bits in programming to control program execution. They cannot be used for external I/O.	
Work Area 8,192 Bits (512 words): W00000 to W51115 (words W000 to W511) Control programs only. (I/O from external I/O terminals is not possible.) Note: When using work bits in programming, use bits in Work Area first before using bits from other areas.	
Holding Area 8,192 Bits (512 words): H00000 to H51115 (words H000 to H511) Holding bits are used to control execution of program, and maintain their ON/OFF status when PLC is turned OFF or operating mode is changed.	
Auxiliary Area Read only: 7,188 bits (448 words): A00000 to A44715 (words A000 to A447) Read/write: 8,192 bits (512 words): A44800 to A95915 (words A448 to A959) Auxiliary bits are allocated specific functions.	
Temporary Area 16 bits (TR00 to TR15) Temporary bits are used to store ON/OFF execution conditions at program branches.	
Timer Area 4,096: T0000 to T4095 (used for timers only)	
Counter Area 4,096: C0000 to C4095 (used for counters only)	
DM Area 32 kWords: D00000 to D32767 Used as a general-purpose data area for reading and writing data in word units (16 bits). Words in DM Area maintain their status when PLC is turned OFF or operating mode is changed. Internal Special I/O Unit DM Area: D20000 to D29599 (100 words × 96 Units). Used to set parameters for Special I/O Units. CPU Bus Unit DM Area: D30000 to D31599 (100 words × 16 Units). Used to set parameters for CPU Bus Units.	
EM Area 32 kWords per bank, 7 banks max.: E0_00000 to E6_32767 max. (Not supported by CJ1M CPU Units.) Used as a general-purpose data area for reading and writing data in word units (16 bits). Words in EM Area maintain their status when PLC is turned OFF or operating mode is changed. The EM Area is divided into banks, and addresses can be set by either of following methods. Changing current bank using EMBC(281) instruction and setting addresses for current bank. Setting bank numbers and addresses directly. EM data can be stored in files by specifying number of first bank. (EM file memory)	
Index Registers IR0 to IR15. Store PLC memory addresses for indirect addressing. Index registers can be used independently in each task. One register is 32 bits (2 words). Index registers can be specified as shared or independent for each task.	
Task Flag Area 32 (TR0000 to TR0031). Task Flags are read-only flags that are ON when corresponding cyclic task is executable and OFF when corresponding task is not executable or in standby status.	
Trace Memory 4,000 words (trace data: 31 bits, 6 words)	
File Memory Memory Cards: OMRON Memory Cards with 16-MB, 30-MB, or 64-MB capacities can be used. (MS-DOS format). EM file memory: Part of EM Area can be converted to file memory (MS-DOS format).	



Function Specifications

Item	Specification	
Constant cycle time	1 to 32,000 ms (Unit: 1 ms) Note: With the CJ1GH-CPU□□□□□□□□□□, using the Parallel Processing Mode will create a constant cycle time for program execution.	
Cycle time monitoring	Possible (Unit stops operating if cycle is too long): 1 to 40,000 ms (Unit: 10 ms) Note: When the Parallel Processing Mode is used for the CJ1GH-CPU□□□□□□□□□□, the program execution cycle is monitored. Also, a fatal error will occur in the CPU Unit if the peripheral servicing time exceeds 2 s.	
I/O refreshing	Cyclic refreshing, immediate refreshing, refreshing by IORF(007).	
Special refreshing for CPU Bus Units	Data Links for Control Link Units, remote I/O communications for DeviceNet Units, and other special data for CPU Bus Units is refreshed at the following times. During I/O refresh period or when CPU BUS UNIT I/O REFRESH (DLNK) instruction is executed.	
I/O memory holding when changing operating modes	Depends on ON/OFF status of IOM Hold Bit in Auxiliary Area.	
Load OFF	All outputs on Output Units can be turned OFF when the CPU Unit is RUN, MONITOR, or PROGRAM mode.	
Input time constant setting	Time constants can be set for inputs from CJ-series Basic I/O Units. The time constant can be increased to reduce influence of noise and chattering or it can be decreased to detect shorter pulses on inputs.	
Operating mode setting at power-up	Possible (By default, the CPU Unit will start in RUN mode if a Programming Console is not connected.)	
Built-in flash memory (CJ1GH-CPU□□□□□□□□□□)	User program and parameter areas (e.g., PC Setup) are automatically backed up and restored.	
Memory Card functions	Automatically reading programs (autoboot) from the Memory Card when the power is turned ON.	Possible
	Program replacement during PLC operation	Possible
	Memory Card storage data	User program: Program file format PLC Setup and other parameters: Data file format I/O memory: Data file format (binary), text format, CSV format CPU Bus Unit data: Special format
Memory Card read/write method	User program instructions, Programming Devices (including CX-Programmer and Programming Console), Host Link computers, AR Area control bits, easy backup operation	
Filing	Memory Card data and EM (Extended Data Memory) Area can be handled as files.	
Debugging	Force-set/reset, differential monitoring, data tracing (scheduled, each cycle, or when instruction is executed)	
Online editing	One or more program blocks in user programs can be overwritten when CPU Unit is in PROGRAM or MONITOR mode. This function is not available for block programming areas. With the CX-Programmer, more than one program block can be edited at the same time.	
Program protection	Overwrite protection: Set using DIP switch. Copy protection: Password set using CX-Programmer.	
Error check	User-defined errors (i.e., user can define fatal errors and non-fatal errors) The FPD(269) instruction can be used to check execution time and logic of each programming block. Error status can be simulated with the FAL and FALS instructions.	
Error log	Up to 20 errors are stored in error log. Information includes error code, error details, and time error occurred. The system can be set so that user-defined FAL errors are not stored in the error log.	
Serial communications	Built-in peripheral port: Programming Device (e.g., CX-Programmer or Programming Console), Host Links, NT Links Built-in RS-232C port: Programming Device (e.g., CX-Programmer), Host Links, no-protocol communications, NT Links, Serial PLC Links (CJ1M only) Serial Communications Unit (sold separately): Protocol macros, Host Links, NT Links	
Clock	Provided on all models. Accuracy: ± 1.5 min/mo. at 25°C (accuracy varies with the temperature) Note: Used to store time when power is turned ON and when errors occur.	
Power OFF detection time	10 to 25 ms (not fixed)	
Power OFF detection delay time	0 to 10 ms (user-defined, default: 0 ms)	
Memory protection	Held Areas: Holding bits, user program, Data Memory, Extended Data Memory, and status of counter Completion Flags and present values. Note: If IOM Hold Bit in Auxiliary Area is turned ON, and PLC Setup is set to maintain IOM Hold Bit status when power to PLC is turned ON, contents of CIO Area, Work Area, part of Auxiliary Area, timer Completion Flag and PVs, Index Registers, and Data Registers will be saved for up to 20 days.	
Sending commands to a Host Link computer	FINS commands can be sent to a computer connected via Host Link System by executing Network Communications Instructions from PLC.	
Remote programming and monitoring	Host Link communications can be used for remote programming and remote monitoring through a Controller Link System or Ethernet network.	
Three-level communications	Host Link communications can be used for remote programming and remote monitoring from devices on networks up to two levels away (Controller Link Network, Ethernet Network, or other network).	
Storing comments in CPU Unit	I/O comments can be stored in CPU Unit in Memory Cards or EM file memory.	
Program check	Program checks are performed for items such as no END instruction and instruction errors. CX-Programmer can also be used to check programs.	
Control output signals	RUN output: The internal contacts will turn ON (close) while the CPU Unit is operating (CJ1W-PA205R).	
Battery life	5 years at 25°C (The battery life depends on the ambient operating temperature; 0.75 years min. for CJ1H/G, 1.5 years min. for CJ1M.) (Use a replacement battery that is within 2 years of its manufacturing date.)	
Self-diagnostics	CPU errors (watchdog timer), I/O bus errors, memory errors, and battery errors	
Other functions	Storage of number of times power has been interrupted. (Stored in A514.)	

General Specifications

Item	Specifications		
Power Supply Unit	CJ1W-PA205R	CJ1W-PA200	CJ1W-PD02s
Supply voltage	100 to 240 V AC (wide-range), 50/60 Hz		24 V DC
Operating voltage and frequency ranges	85 to 264 V AC, 47 to 63 Hz		19.2 to 28.8 V DC
Power consumption	100 VA max.	50 VA max.	50 W max.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

OMRON



Item	Specifications
Inrush current (See note 1.)	At 100 to 120 V AC: 15 A/8 ms max. for cold start at room temperature At 200 to 240 V AC: 30 A/8 ms max. for cold start at room temperature At 100 to 120 V AC: 20 A/8 ms max. for cold start at room temperature At 200 to 240 V AC: 40 A/8 ms max. for cold start at room temperature At 24 V DC: 30 A/20 ms max. for cold start
Output capacity	5.0 A, 5 V DC (including supply to CPU Unit) 0.8 A, 24 V DC Total: 25 W max. 2.8 A, 5 V DC (including supply to CPU Unit) 0.4 A, 24 V DC Total: 14 W max. 5.0 A, 5 V DC (including supply to CPU Unit) 0.8 A, 24 V DC Total: 25 W max.
RUN output (See note 2.)	Contact configuration: SPST-NO Switching capacity: 250 V AC, 2 A (resistive load) 120 V AC, 0.5 A (inductive load), 24 V DC, 2 A (resistive load) 24 V DC, 2 A (inductive load) Not provided
Insulation resistance	20 M Ω min. (at 500 V DC) between AC external and GR terminals (See note 3.) 20 M Ω min. (at 500 V DC) between DC external and GR terminals (See note 3.)
Dielectric strength	2,300 V AC 50/60 Hz for 1 min between AC external and GR terminals (See note 3.) Leakage current: 10 mA max. 1,000 V AC 50/60 Hz for 1 min between AC external and GR terminals (See note 3.) Leakage current: 10 mA max.
Noise immunity	2 W on power supply line (conforming to IEC61000-4-4)
Vibration resistance	10 to 57 Hz, 0.075-mm amplitude, 57 to 150 Hz, acceleration: 9.8 m/s ² in X, Y, and Z directions for 80 minutes (Time coefficient: 8 minutes x coefficient factor 10 = total time 80 min.) (according to IEC 60068-2-6/JIS C0040)
Shock resistance	147 m/s ² , 3 times each in X, Y, and Z directions (Relay Output Unit: 100 m/s ²) (according to IEC 60068-2-27/JIS C0041)
Ambient operating temperature	0 to 55°C
Ambient operating humidity	10% to 90% (with no condensation)
Atmosphere	Must be free from corrosive gases.
Ambient storage temperature	-20 to 75°C (excluding battery)
Grounding	Less than 100 Ω
Enclosure	Mounted in a panel
Weight	All models are each 5 kg max.
CPU Rack dimensions	90.7 to 466.7 x 90 x 66 (W x H x D) (not including cables)
Safety measures	Conforms to cULus and EEC Directives.

Note: 1. The values for inrush current given above for AC power supplies are for a cold start at room temperature. The values given for DC power supplies are for a cold start. The inrush control circuit in AC power supplies uses a thermistor element with a low-temperature current control characteristic. If the ambient temperature is high or the PC is hot-started, the thermistor will not be sufficiently cool, and the inrush currents given in the table may be exceeded by up to twice the given values. The inrush control circuit in DC power supplies uses a capacitor-charging delay circuit. If the PC is hot-started, the capacitor will have not discharged, and the inrush currents given in the table may be exceeded by up to twice the given values. When selecting fuses or breakers for external circuits, allow sufficient margin in shut-off performance.

2. Supplied only when mounted to CPU Rack.

3. Disconnect the Power Supply Unit's LG terminal from the GR terminal when testing insulation and dielectric strength. Testing the insulation and dielectric strength with the LG terminal and the GR terminals connected will damage internal circuits in the CPU Unit.



OMRON

Basic System Configuration



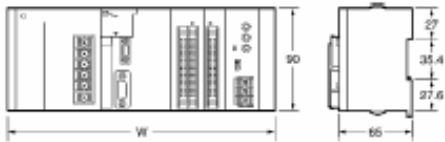


INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



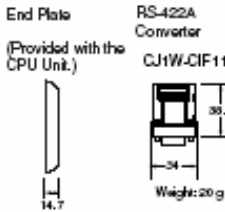
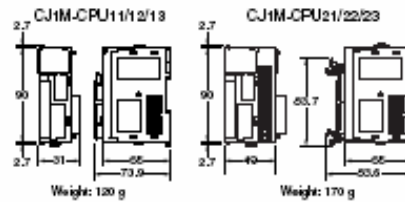
Dimensions

Note: Units are in mm unless specified otherwise.
Product Dimensions



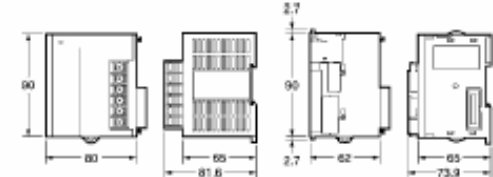
Unit/product	Model number	Width
Power Supply Unit	CJ1W-PA205R	80
	CJ1W-PA202	45
	CJ1W-PA025	60
CPU Unit	CJ1M-CPU11/12/13	31
	CJ1M-CPU21/22/23	49
	CJ1H-CPU111 CJ1G-CPU111	62
End Cover	CJ1W-TER01	14.7

CPU Unit



Width W (mm) When Used with a CJ1W-PA202 Power Supply Unit (AC, 14 W)

Number of I/O Units with 31-mm width	CJ1M-CPU11/12/13	CJ1M-CPU21/22/23
1	121.7	139.7
2	152.7	170.7
3	183.7	201.7
4	214.7	232.7
5	245.7	263.7
6	276.7	294.7
7	307.7	325.7
8	338.7	356.7
9	369.7	387.7
10	400.7	418.7

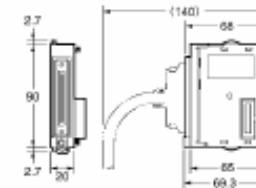


CJ-series Units other than CPU Units and Power Supply Units have a width of either 20 mm or 31 mm, as shown in the tables below.

Units of Width 20 mm

Unit	Model number	Width
I/O Control Unit	CJ1W-IC101	20
32-point Basic I/O Units	CJ1W-ID231/232 CJ1W-OD231/232	
CompoBus/S Master Unit	CJ1W-SPM21	20
B7A Interface Units	CJ1W-B7A22	
	CJ1W-B7A14 CJ1W-B7A04	

I/O Control Unit



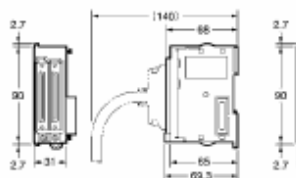
32-point I/O Unit



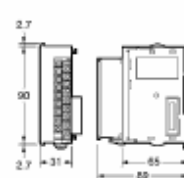
Units of Width 31 mm

Unit	Model number	Width
I/O Interface Unit	CJ1W-II01	31
8/16-point Basic I/O Units	CJ1W-ID201/211	
	CJ1W-IA11/12/01	
	CJ1W-OD201/202/203/204	
	CJ1W-OC211/212	
	CJ1W-OA201	
32-point Basic I/O Units	CJ1W-ID231/232/233	
64-point Basic I/O Units	CJ1W-ID261/262 CJ1W-OD261/262/263 CJ1W-MD261/263/263	
Interrupt Input Unit	CJ1W-INT01	
High-Speed Input Unit	CJ1W-IDP01	
Analog I/O Unit	CJ1W-AD111	
	CJ1W-DA111	
	CJ1W-MAD42	
Temperature Control Units	CJ1W-TC111	
Position Control Units	CJ1W-NC113/133	
	CJ1W-NC213/233	

I/O Interface Unit



8/16-point Basic I/O Unit and Interrupt Input Unit



64-point Basic I/O Unit



Special I/O Unit /CPU Bus Unit





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

OMRON



Current Consumption

The amount of current/power that can be supplied to the Units mounted in a Rack is limited by the capacity of the Rack's Power Supply Unit. The system must be designed so that the total current consumption of the Units does not exceed the maximum current for each voltage group and the total power consumption does not exceed the maximum for the Power Supply Unit.

CPU Racks and Expansion Racks

The following table shows the maximum currents and power that can be supplied by Power Supply Units on CPU Racks and Expansion Racks.

Note: 1. When calculating current/power consumption in a CPU Rack, be sure to include the power required by the CPU Unit itself.

When expanding the configuration, be sure to include the power required by the I/O Control Unit.

2. When calculating current/power consumption in an Expansion Rack, be sure to include the power required by the I/O Interface Unit itself.

Power Supply Unit	Maximum current consumption			(C) Maximum total power consumption
	(A) 5-V group	(B) 24-V group relay driver power supply	24-V group service power supply	
CJ1W-PA205R	5.0 A	0.8 A	None	25 W
CJ1W-PA202	2.8 A	0.4 A	None	14 W
CJ1W-PD025	5.0 A	0.8 A	None	25 W

Be sure that both conditions 1 and 2 below are met.

Condition 1: Maximum Current Supply

- Current required at 5 V DC by all Units (A) \leq Maximum current consumption shown in table
- Current required at 24 V DC by all Units (B) \leq Maximum current consumption shown in table

Condition 2: Maximum Total Power Supply

$A \times 5 \text{ V DC} + B \times 24 \text{ V DC} + C \times 24 \text{ V DC} \leq$ Maximum total power consumption shown in table (C)

Example Calculations

In this example, the following Units are mounted to a CJ-series CPU Rack with a CJ1W-PA202 Power Supply Unit.

Unit	Model	Quantity	5-V DC	24-V DC
CPU Unit	CJ1G-CPU45H	1	0.910 A	—
I/O Control Unit	CJ1W-IC101	1	0.020 A	—
Input Units	CJ1W-ID211	2	0.080 A	—
	CJ1W-ID231	2	0.090 A	—
Output Units	CJ1W-OC201	2	0.090 A	0.048 A
Special I/O Unit	CJ1W-DA041	1	0.120 A	—
CPU Bus Unit	CJ1W-CUR21	1	0.350 A	—
Current consumption	Calculation		$0.910 + 0.020 + 0.080 \times 2 + 0.090 \times 2 + 0.090 \times 2 + 0.120 + 0.350$	$0.048 \text{ A} \times 2$
	Result		1.92 A ($\leq 5.0 \text{ A}$)	0.096 A ($\leq 0.8 \text{ A}$)
Power consumption	Calculation		$1.92 \times 5 \text{ V} = 9.60 \text{ W}$	$0.096 \text{ A} \times 24 \text{ V} = 2.304 \text{ W}$
	Result		$9.60 + 2.304 = 11.904 \text{ W}$ ($\leq 25 \text{ W}$)	





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



Current Consumption Tables

CPU Units and Expansion Units

Name	Model	Current consumption at 5 V (A)
CPU Units (These values include current consumption for a Programming Console or CX-Programmer.)	CJ1H-CPU68H/68H	0.99 (See note.)
	CJ1G-CPU46H/44H/43H/42H	0.91 (See note.)
	CJ1M-CPU11/12/13	0.58 (See note.)
	CJ1M-CPU21/22/23	0.64 (See note.)
Expansion Unit	CJ1W-IC101	0.02
	CJ1W-J1101	0.13
End Cover	CJ1W-TEP01	Included in CPU Unit or Expansion Unit.

Note: Add 0.15 A per Unit when the NT-AL001-E is connected and 0.04 A when the CJ1W-CIF11 RS-422A Adapter is connected.

CJ-series Basic I/O Units and Interrupt Input Unit

Category	Name	Model	Current consumption at 5 V (A)	Current consumption at 24 V (A)		
Basic Input Units	DC Input Units	CJ1W-ID201	0.08	--		
		CJ1W-ID211	0.08			
		CJ1W-ID231	0.09			
		CJ1W-ID232	0.09			
		CJ1W-ID251	0.09			
		CJ1W-ID252	0.09			
	AC Input Units	CJ1W-IA111	0.09			
		CJ1W-IA201	0.08			
		Basic Output Units	Transistor Output Units	CJ1W-OC201	0.09	
				CJ1W-OC202	0.11	
				CJ1W-OC203	0.10	
				CJ1W-OC204	0.10	
				CJ1W-OC211	0.10	
CJ1W-OC212	0.10					
CJ1W-OC231	0.14					
CJ1W-OC232	0.15					
CJ1W-OC233	0.14					
CJ1W-OC261	0.17					
CJ1W-OC262	0.17					
CJ1W-OC263	0.17					
Relay Output Units	CJ1W-OC201	0.09	0.048 (0.006 × No. of ON points)			
	CJ1W-OC211	0.11	0.096 (0.006 × No. of ON points)			
Triad Output Unit	CJ1W-OA201	0.22	--			
Basic I/O Units	DC Input/Transistor Output Units	CJ1W-MD231	0.13			
		CJ1W-MD233	0.13			
		CJ1W-MD234	0.13			
		CJ1W-MD261	0.14			
		CJ1W-MD263	0.14			
	TTL I/O Unit	CJ1W-MD563	0.19			
Interrupt Input Unit	CJ1W-INT01	0.08				
High-speed Input Unit	CJ1W-IDP01	0.08				
B7A Interface Units	CJ1W-B7A22	0.07				
	CJ1W-B7A14	0.07				
	CJ1W-B7A04	0.07				

CJ-series Special I/O Units

Name	Model	Current consumption at 5 V (A)	Current consumption at 24 V (A)
Analog Input Units	CJ1W-AD081-V1	0.42	
	CJ1W-AD041-V1	0.42	
Analog Output Units	CJ1W-DA041	0.12	
	CJ1W-DA021	0.12	
	CJ1W-DA08V/08C	0.14	
Analog I/O Unit	CJ1W-MAD42	0.58	
Temperature Control Units	CJ1W-TC□□□	0.25	
Position Control Units	CJ1W-NC113/133	0.25	
	CJ1W-NC213/233	0.25	
	CJ1W-NC413/433	0.36	
High-speed Counter Unit	CJ1W-CT021	0.28	
ID Sensor Units	CJ1W-V600C11	0.26	0.12
	CJ1W-V600C12	0.32	0.24
PROFIBUS-DP Slave Unit	CJ1W-PRM21	0.40	--
CompoBusS Master Unit	CJ1W-SRM21	0.15	--

CJ-series CPU Bus Units

Name	Model	Current consumption at 5 V (A)
Controller Link Unit	CJ1W-CLK21-V1	0.35
Serial Communications Unit	CJ1W-SCU41	0.38 (See note.)
	CJ1W-SCU21	0.28 (See note.)
Ethernet Unit	CJ1W-ETN11/21	0.38
DeviceNet Unit	CJ1W-DRM21	0.33
PROFIBUS-DP Master Unit	CJ1W-PRM21	0.40

Note: Add 0.15 A per Unit when the NT-AL001-E is connected and 0.04 A when the CJ1W-CIF11 RS-422A Adapter is connected.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

8.4 SISTEMA METEODATA 3000C



Estaciones Meteorológicas Automáticas Serie Meteodata 3000C



Folleto Nº 9722.0026



Aljando Rodríguez, 22. 28025 Madrid - Tel. +34.91.450.51.18 - Fax. +34.91.459.66.14 - www.geonica.com - e-mail: info@geonica.com

Estaciones Meteorológicas Automáticas

by **GEONICA, S.A.**
CIENCIA DE LA TIERRA

Serie Meteodata 3000C

Descripción General

Las Estaciones Meteorológicas Automáticas del tipo Meteodata 3000 C son equipos de Medida, Almacenamiento y Transmisión de Datos concebidos para instalaciones en interperie y áreas remotas desatendidas, albergando en su interior todos los elementos necesarios de un modo compacto, "C", sin otros elementos externos, salvo antenas, transmisores o paneles solares. Todos los elementos que la integran: microprocesador, módem de comunicaciones, fuente de alimentación, protecciones, registro de conexiones, baterías, teclado, visualizador, etc. se hallan incluidos y protegidos en un armario metálico, con protección IP65/IP66, que asimismo incorpora una serie de pasamuros estancos para las conexiones al exterior, tanto de entrada como de salida.

El diseño de la serie 3000 C ha sido realizado contando con la más alta tecnología de componentes electrónicos, tanto en cuanto a su miniaturización (que permite la utilización de una sola placa de circuito), bajísimo consumo (1 mA en stand-by y 14 mA en operación normal), así como por toda una serie de características únicas incorporadas en esta serie de modelos, consecuencia de los muchos años de experiencia de Geonica en el diseño y fabricación de estaciones meteorológicas automáticas.

La nueva serie 3000 C de Estaciones Meteorológicas Automáticas tipo Meteodata, consta de cuatro modelos básicos diferenciados fundamentalmente por el número de entradas analógicas disponibles:

Meteodata 3004 C

- 4 canales analógicos de entrada
- 2 entradas digitales de micro-relé (10 opcional)
- 2 salidas digitales de micro-relé (6 opcional)
- 4 contadores digitales de 16 bits (para pluviómetros, anemómetros y otros sensores con salida en impulsos)
- 4 puertos de comunicaciones RS232, uno de ellos configurable 422/485

Meteodata 3016 C

- 16 canales analógicos de entrada
- 2 entradas digitales de micro-relé (10 opcional)
- 2 salidas digitales de micro-relé (6 opcional)
- 4 contadores digitales de 16 bits (para pluviómetros, anemómetros y otros sensores con salida en impulsos)
- 4 puertos de comunicaciones RS232, uno de ellos configurable 422/485



Las características principales y diferenciales de cada uno de los cuatro modelos se resumen a continuación. Sus especificaciones generales se indican en la tabla resumen que figura en la última página.

Meteodata 3008 C

- 8 canales analógicos de entrada
- 2 entradas digitales de micro-relé (10 opcional)
- 2 salidas digitales de micro-relé (6 opcional)
- 4 contadores digitales de 16 bits (para pluviómetros, anemómetros y otros sensores con salida en impulsos)
- 4 puertos de comunicaciones RS232, uno de ellos configurable 422/485

Meteodata 3024 C

- 24 canales analógicos de entrada
- 10 entradas digitales de micro-relé
- 6 salidas digitales de micro-relé
- 4 contadores digitales de 16 bits (para pluviómetros, anemómetros y otros sensores con salida en impulsos)
- 6 puertos de comunicaciones RS232, tres de ellos configurables 422/485

Serie Meteodata 3000C

by **GEONICA, S.A.**
CIENCIA DE LA TIERRA





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Estaciones Meteorológicas Automáticas
by **GEONICA, S.A.**
CIENCIAS DE LA TIERRA

Serie Meteodata 3000C

Versatilidad y Comunicaciones

Las estaciones Meteodata de la serie 3000 C son unidades totalmente programables que permiten periodos de muestreo y almacenamiento configurables para cada canal. Tienen posibilidad de comunicación con una o varias estaciones centrales por cualquiera de las vías existentes, ya sean radio, teléfono, satélite, GSM, GPRS e Internet. Presentan asimismo la posibilidad de incorporar la transmisión de imágenes fijas a intervalos regulares (webcam), e incluso la sincronización del reloj interno de la estación con un receptor horario GPS opcional (precisión de 40 ns, Tiempo UTC).

Las estaciones meteorológicas Meteodata serie 3000 C permiten, por tanto, configurar redes meteorológicas de gran número de estaciones, empleando diversos modos de transmisión de los datos y utilizando el paquete de programas GEONICA SUITE, tanto para la gestión de las comunicaciones como para la presentación de los datos en forma de gráficos, tablas, etc. y programación remota de las estaciones.

Muy alta resolución

Para la digitalización de las señales analógicas provenientes de los diversos sensores meteorológicos y ambientales, las estaciones Meteodata 3000 C disponen de un conversor Analógico/Digital (A/D) tipo Sigma Delta de muy alta resolución (24 bits), aunque por motivos de velocidad de muestreo de los canales analógicos (máximo 20 muestras por segundo para todos los canales), se le hace funcionar a 19 bits. Estos 19 bits permiten discriminar 1 parte en 524.000, para todo el rango de variabilidad de la señal de entrada. Así para una señal de +5.000 mV la resolución alcanzaría: $10.000 \text{ mV} / 524.000 = 0.019 \text{ mV}$, equivalente al 0.00038% del fondo de escala de +5.000 mV. Estas cifras hacen patente la enorme capacidad de resolución del equipo, por lo que no resulta necesario utilizar ningún tipo de amplificador previo por muy baja que sea la señal de entrada procedente de los sensores.

Capacidad de almacenamiento de datos y programas

El almacenamiento de los datos y programas en las estaciones Meteodata está soportado por una memoria Flash de 4 MB para datos (8, 16 ó 32 MB opcional); memoria Flash de 256 Kbytes para programas y memoria de 256 Kbytes de RAM. La capacidad de almacenamiento de datos puede llegar incluso a 128 MB, cubriendo cualquier necesidad.



Fácil conexionado

Para la conexión de los sensores y elementos externos con las estaciones Meteodata 3000 C, éstas disponen de un cómodo regladero numerado, accesible por el frontal sin más que abrir la puerta soporte del teclado; de modo que todos los cables de entrada/salida quedan perfectamente identificados. Para eventuales tareas de mantenimiento, el regladero permite conectar osciloscopios o polímetros en sus terminales, a fin de verificar las señales presentes en cada uno de los hilos de conexión. A partir de este regladero y hacia la Placa de Circuito, todas las conexiones se hallan pro-



tegidas contra sobretensiones y transitorios según normas DIN EN 505 020, DIN VDE0165 y TRbf 100

Protección contra sobretensiones

Una de las características fundamentales que debe cumplir una estación remota de adquisición de datos, es la de garantizar la integridad de la propia estación, así como la de evitar la pérdida de los datos almacenados como consecuencia de los efectos producidos por sobretensiones o transitorios, generados por descargas eléctricas u otras interferencias exteriores. Por este motivo las estaciones Meteodata 3000 C incorporan toda una serie de circuitos de protección (resistencias, varistores, bobinas y descargadores de gas) para todos y cada uno de los cables de interconexión con el exterior de la estación, ya sean los cables de conexión de los sensores, como del cable de



la antena del radiomódem de comunicaciones, e incluso para las conexiones de alimentación o del panel solar. Estos mismos o similares circuitos de protección ya han venido siendo utilizados con excelentes resultados, en el anterior modelo Meteodata 1256C obteniendo cobertura de datos del 100% en la mayoría de las instalaciones.

Características físicas de la unidad

En la segunda puerta del armario de protección va montado un teclado de membrana de 18 teclas, con visualizador alfanumérico de 4x20 caracteres, en el que se presenta la identificación de la Estación, día, hora, fecha y los valores de las medidas de cada uno de los parámetros meteorológicos y ambientales. Junto al teclado, se incluye un conector RS232 para programación y extracción local de datos mediante PC portátil.

La apertura de esta puerta permite acceder a la Placa de Circuito que integra toda la electrónica del equipo y bajo la cual están dispuestas las baterías de alimentación, recargables por red 220/110 V, así como por panel solar a través del circuito de carga incorporado.

Serie Meteodata 3000C

by **GEONICA, S.A.**
CIENCIAS DE LA TIERRA

Estaciones Meteorológicas Automáticas
by **GEONICA, S.A.**
CIENCIAS DE LA TIERRA

Serie Meteodata 3000C

rsión 09/2004

Especificaciones Técnicas Resumidas

Modelo	Entradas / Salidas			
	3024C	3016C	3008C	3004C
Canales analógicos diferenciales + 5000 mV; + 10.000 mV opción + 0/4-20 mA, etc.	24	16	8	4
Conversor analógico / digital Sigma Delta	19 bits	19 bits	19 bits	19 bits
Controlador digital de 16 bits				

8.5 SISTEMA MILETO II



MILETO • El telecontrol de la EDAR en tiempo real



TELECONTROLES AMBIENTALES

El telecontrol de la EDAR en tiempo real

En los años 30 se inició en Alemania la construcción masiva de depuradoras de aguas residuales; desde entonces hasta la actualidad, se ha constatado que la mayor parte de las plantas depuradoras que no funcionan adecuadamente, no lo es generalmente por mal dimensionamiento, sino por falta de control continuado sobre la gestión de las mismas.

El abaratamiento de las comunicaciones, el acceso a Internet junto con la mejora de la instrumentación ha posibilitado que puedan controlarse en tiempo real todas las variables del proceso a un coste notablemente inferior del existente hace tan solo unos años.

La empresa **TELECONTROLES AMBIENTALES** ha desarrollado la línea de registradores **MILETO II** para poder acceder, en tiempo real, a los valores de las variables que controlan el proceso de depuración más características.



MILETO II

Para ello, se conectan los diferentes sensores analógicos y digitales al registrador **MILETO** que manda los valores directamente a Internet, utilizando tecnología GPRS, ADSL o cualquier otro sistema de comunicación disponible y adaptado a su necesidades.

Puede registrar la información de más de 200 sensores como:

Proceso

- Consumo eléctrico.
- Oxígeno disuelto de las cubas de aireación.
- Nivel de fangos en decantadores.
- Concentración de sólidos en el licor mezcla.
- Estado de las máquinas.
- Imagen de vídeo en tiempo real de diferentes planos de la EDAR (accesos, desbaste, etc.) y archivo de las mismas.
- Caudal de entrada a centrifugas.
- Etc.

Agua tratada

- Oxígeno disuelto.
- Imagen de vídeo.
- Turbidez.
- Sólidos en suspensión.
- DQO.
- Otros parámetros a definir.

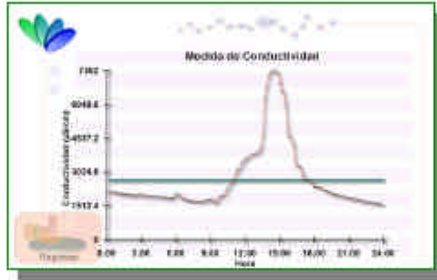
Agua Bruta

- Caudal tratado por diferentes líneas.
- Nivel de pozos de bombeo.
- Temperatura del agua.
- PH.
- Conductividad.
- Estado de las máquinas.
- Otros parámetros a definir.

Medio receptor

- Sólidos en suspensión.
- DQO.
- Caudal o nivel.
- Temperatura del agua.
- Oxígeno.
- Amoníaco.
- Imagen de vídeo.

Además, el registrador **MILETO** puede abrir y cerrar válvulas cuando los umbrales marcados se han superado, evitando por ejemplo, que vertidos como los que se indican en el gráfico lleguen a la EDAR, también puede disparar muestreadores automáticos, etc.



El control de la conductividad permite la detección de vertidos y operar sobre los automatismos y alarmas



Imagen de EDAR en tiempo real accesible desde la página web

De esta manera el propietario de la EDAR (Ayuntamientos, Mancomunidades, etc.) puede fiscalizar el servicio de depuración de aguas contratado y los vertidos que se producen al saneamiento, las empresas explotadoras pueden controlar de manera continuada los fallos que ocurren en el sistema, también la policía de aguas, con la versión del **MILETO 659**, puede tener conocimiento de si se están cumpliendo en todo momento los límites exigidos, ya sea en el vertido como en el medio receptor.

Toda la información que se recibe se gestiona mediante una página web de acceso totalmente restringido, en dicha página se almacenan también los datos acumulados y se programan los umbrales de alarmas para aviso a teléfonos móviles y correos electrónicos.

TELECONTROLES AMBIENTALES le realiza la instalación llave en mano con todos los accesorios necesarios (arqueta de toma de muestras, sensores, programación, etc.) para sus necesidades.

Puede ver los datos de una EDAR en tiempo real en nuestra página web <http://www.telecontrolesambientales.com>.

Datos técnicos MILETO II:

Peso	1 Kg.
Dimensiones	220 x 180 x 110 mm
Consumo eléctrico	2,3 A./hora
Temperatura de funcionamiento	Entre -20° C y 60° C
Grado de protección	IP65
Alimentación	220 – 250 V. a 50 Hz.
Nº de teléfonos de aviso de alarmas:	Ilimitados
Nº de direcciones de correo de aviso de alarmas	Ilimitados
Nº de licencias usuarios página web	Ilimitados
Nº de registros almacenados	Ilimitados
Entradas analógicas	8 (Ampliable)
Entradas digitales	8 (Ampliable)
Salidas Analógicas	8 (Ampliable)
Rango entrada analógica	4-20 mA.
Actualización software	Gratuita

MILETO • El telecontrol de la EDAR en tiempo real





MILETO II - REGISTRADOR MULTIPARAMÉTRICO



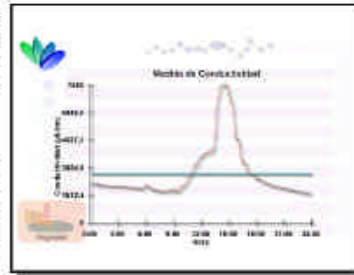
El producto desarrollado por nuestra empresa aporta una innovación tecnológica para el sector del agua, que consiste en registrar, transmitir,



controlar y supervisar todos los parámetros relativos al agua usando en todo momento las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Características

- **Registrador de datos:** registra datos históricos con capacidad ilimitada accesible desde Internet, mostrando la evolución de los datos de forma gráfica.
- **Control en tiempo real:** permite tener conocimiento inmediato de que se sobrepasan los límites configurados en el sistema, avisando mediante mensajes SMS y correo electrónico. Los destinatarios de SMS y correo electrónico son ilimitados.
- **Integración** en un único sistema de control de todos los datos provenientes de varios puntos de medida de forma simultánea.
- **Conexión abierta de sensores en red:** el sistema puede tomar datos de sensoria analógica (temperatura, pH, conductividad, caudal, DBO, DQO, oxígeno, etc.) mediante una conexión estándar en intensidad (4-20 mA) o tensión (0-10 V), lo que facilita la reposición de sondas de cualquier fabricante y sensoria digital (tomamuestras, boyas de nivel, estado de motores, apertura/cierre válvulas, fotocélulas, magnetotérmicos, diferenciales, contactores, etc.). Los sensores se conectan a módulos esclavos conectados a una red485.





LIFE03 ES

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



TELECONTROLES AMBIENTALES

Pag. 2

MILETO II. Registrador multiparamétrico accesible por Internet con sistema de alarmas

- **Transmisión de video:** permite visualizar imágenes en tiempo real de la instalación.



- **Adaptabilidad a las nuevas Tecnologías de Telecomunicaciones:** actualmente se utiliza GPRS ADSL y UMTS, por su mayor difusión y cobertura en toda la geografía española y extranjera, y el continuo abaratamiento de los costes de transmisión, al contrario de los sistemas tradicionales de transmisión vía radio o satélite, no adaptables y con un elevado coste de mantenimiento.

- **Características técnicas**

Peso:	1 Kg.
Dimensiones:	220 x 180 x 110 mm
Consumo eléctrico:	60 W
Temperatura de funcionamiento:	Entre -20° C y 60° C
Grado de protección:	IP65
Alimentación:	220 - 250 V. a 50 Hz
Entradas analógicas	8 (Ampliable) (4-20 mA) (0-10V)
Entradas digitales	8 (Ampliable)
Salidas digitales	8 (Ampliable)
Nº de teléfonos de alarmas:	Ilimitados
Nº de e-mails de alarmas:	Ilimitados
Nº de usuarios de la aplicación WEB:	Ilimitados
Nº de registros:	Ilimitados
Acceso:	Simultaneo en tiempo real para cada registrador a través de Internet

C/ Artesanía, 23, Nave 2, Módulo F (Parque Industrial y Servicios del Ajarrafe "PISA") • 41927 • Mairena del Ajarrafe (Sevilla)
 Tlf: 954 18 10 48 • Fax: 954 18 40 35 • Web: <http://www.telecontrolesambientales.com> • e-mail: mail@telecontrolesambientales.com



TELECONTROLES AMBIENTALES

Pag. 3

- **Software de control y gestión a través de Internet:** el uso de Internet ofrece las siguientes ventajas:

- No se requiere la instalación ni configuración de ningún tipo de software en los sistemas informáticos del cliente. Simplemente un explorador Web.
- No existe un acceso al sistema en



10/09/2004

on sistema de alarmas





8.6 SISTEMA VATANGE PRO

8.6.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO



El equipo está formado por una estación meteorológica equipada con los sensores necesarios. La transmisión entre la unidad de adquisición de datos (sensores) y la unidad de registro de datos (consola) se realiza a través del cable de 30 m incluido en las versiones cableadas (Cabled) o vía radio en el caso de las versiones inalámbricas (Wireless).



La descarga de datos al PC se realiza mediante el data-logger Weatherlink, que hace la función de memoria de almacenamiento, controlando al mismo tiempo el protocolo de comunicaciones de un puerto serie, RS-232. El Weatherlink incluye el software necesario para el tratamiento de los datos.

Se describen a continuación los elementos básicos que constituyen el equipo:

ISS: Unidad de adquisición de datos.



Unidad de adquisición de datos ISS para la conexión de todo tipo de sensores meteorológicos, hidrológicos y medioambientales proporcionados por el fabricante, con las siguientes propiedades:

- Posibilidad de desplazamiento, para facilitar la ubicación idónea.
- Montaje en intemperie, mediante los elementos necesarios.
- Conectores internos de fácil acceso con identificación de los terminales para conexión de los sensores.

- Versiones Wireless:

- Sistema inalámbrico de comunicación con la unidad de registro (consola), con un alcance típico de 50 a 150 m.
- Sistema de alimentación por energía solar con batería de respaldo (panel solar y batería incluidos).

- Versiones Cabled:

- Comunicación con la consola a través del cable de 30 m incluido.
- Alimentación a través de la consola.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

- Incluye abrigo de radiación para protección del sensor de temperatura y humedad.

Los sensores incluidos en esta unidad son:



- Anemómetro y Veleta para la medida de Velocidad y Dirección del Viento. Incluye cable para permitir la instalación a una distancia de hasta 12 metros del módulo de sensores. Resolución de 1º en dirección y 0,5 m/s en velocidad.



- Pluviómetro de intensidad para la medida de Precipitación Tipo balancín, de 0,2 mm de resolución.

- Sensores de Temperatura y Humedad exterior Ubicados en el interior del protector solar para evitar las interferencias por radiación.

Resolución de 0,1°C en temperatura y 1% en humedad.

8.6.2 Consola

Pantalla LCD para visualización de los datos registrados por los sensores: valores medios, máximas, mínimas, etc., con las siguientes prestaciones:

- Realización de cálculos estadísticos con representación gráfica en periodos de tiempo seleccionables.

- Calibración de sensores y ajuste de constantes.

- Alimentación mediante el transformador AC suministrado para conexión a la red eléctrica, o mediante tres baterías tipo C (no incluidas).



8.6.3 Weatherlink

Se trata de un data-logger para el procesamiento de datos en PC, con software incluido.

8.6.3.1 Especificaciones del cargador de datos



- Capacidad de hasta 2.560 archivos (52 bytes por intervalo de archivo), para ser transferidos al ordenador.

- Archivos almacenados en 128k de memoria no volátil.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

- Intervalo de archivo seleccionable: 1, 5, 10, 15, 30, 60 o 120 minutos.
- Capacidad de almacenaje de archivo (en función del intervalo de archivo seleccionado): 42 horas, 8, 17, 26, 53, 106 o 213 días.
- Datos registrados en el archivo: máximas, mínimas, medias y totales de las distintas variables meteorológicas sobre el intervalo de archivo.
- Protocolo de comunicación: canal de datos de 1200, 2400, 4800, 9600, 14400 y 19200 baudios (seleccionable), RS-232, medio-d plex, sólo datos (no CTS o RTS).



8.6.3.2 Especificaciones del software de tratamiento de datos

- Configuración de datos de la consola: hora y fecha, máximas y mínimas, alarmas, números de calibración, etc.
- Visualización en tiempo real de todas las variables meteorológicas recogidas por la estación en formato de boletín gráfico y de resumen de texto. Intervalo de actualización de 2 segundos.
- Ventana de gráficos y gráficos de banda. Permiten la visualización de múltiples variables en el mismo gráfico. Escala temporal seleccionable: 1h, 4h, 8h, 12h, 1 día, 3 días, 1 semana, 1 mes o 1 año.
- Informes diarios y anuales basados en los informes del instituto Oceanográfico Nacional y Administración Atmosférica (NOAA).
- Informes de hora de salida y puesta del sol, horas de temperatura y humedad por encima y por debajo de los umbrales prefijados, lluvia acumulada mensual y anual y grados-día.



8.6.3.3 Requisitos del sistema



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

- Windows ME, 2000, 98, 95 o NT 4.0
- 1 Puerto serie libre.
- 5 Mb de espacio libre en disco.
- Cada archivo grabado requiere 21 bytes de disco, el tamaño del archivo varía linealmente con el intervalo de archivo.



8.6.4 Sistemas de comunicación

8.6.4.1 Comunicación via radio (versiones wireless)

La transmisión de datos entre la unidad de adquisición de datos (módulo de sensores) y la de registro de datos se realiza vía radio, mediante ondas electromagnéticas.



La frecuencia de la transmisión es de 868,35 MHz (con certificado de homologación), con lo que se evita la interferencia con otros sistemas inalámbricos comunes como móviles, aparatos de radio, etc.

Mediante el añadido de repetidores, alimentados con energía eléctrica o solar, se consigue aumentar el alcance de la transmisión, asegurando la cobertura en grandes extensiones de terreno.



8.6.4.2 Comunicación vía cable (versiones cabled)

El sistema incluye cable de 30m para la transmisión entre la unidad de adquisición y la de registro de datos. Esta distancia es incrementable mediante cables de extensión (suministrados por su proveedor) hasta 300m.



8.6.5.3 Comunicación vía Módem GSM

Para conseguir cubrir distancias mayores, la comunicación entre el punto de control y el módulo de sensores se debe realizar por GSM, para lo cual el equipo debe estar dotado del correspondiente módem.



Se deberá instalar en el punto de adquisición de datos una caja protectora IP65 para ubicar todo el material necesario (consola, módem, batería...).



8.7 CARACTERERÍSTICAS SISTEMA VERDTECH



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Diseño de una gama de productos propios (hardware y software) que permitan un conjunto de configuraciones de redes, combinando comunicaciones vía radio, cable y GPRS para la automatización del sistema de riego de parques y jardines.



Posibilidad adicional de aplicación en:

- hidrantes de parcela
- instalaciones de regadío
- gestión de comunidades de regantes
- sistemas expertos de riegos



El sistema de telemetría estará formado por dos tipos de estaciones:

- Central (EC)
- Remotas (ER)

8.7.1 SOFTWARE

El Software es muy versátil y permite controlar el riego de diferentes modos, manual, automático por programación horaria o condicionarlo por sensores (riego inteligente), o bien por la combinación de varias opciones.

Tanto los datos de clima, suelo o planta o el control y manejo del riego se podrá realizar a distancia, por internet, permitiendo el control sobre varios parques a la vez.

Esta optimización en la gestión asegura un ahorro de agua importante y una repercusión inmediata sobre el medio ambiente.

8.7.2 HARDWARE

8.7.2.1 Sensores

- Clima - Características:
- Velocidad viento: 0-25 m/s
- Irradiación solar: 0-1500 W/m²
- Temperatura aire: -20, 60 °C
- Humedad relativa: 0-100 HR%
- Presión atmosférica: 0- 1100 hPa
- Precipitación: 0,2 mm/pulso



8.7.2.2 Suelo - Características



LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

-Contenido volumétrico de agua: Método de capacitancia del tipo FDR: 0 a 100%

-Tensiométrico: 0-120 cbars (configurables como 4-20 mA o 0-5 V)

-Temperatura suelo: -20, 60 °C (configurable como 4-20 mA o 0-5 V)



8.7.2.3 Planta - Características

-PlantSens: Para medir el estrés de las plantas arbustivas



8.7.2.4 Otros - Características

-Contador (Consumo de agua) por impulso

-Medidor de Ph

-Medidor de Ec (conductividad Eléctrica)

-Medidor de presión



8.7.3 Central (EC)

Con plena autonomía, se encarga de interrogar todas las ER a tiempo real vía radio, dispone de memoria propia, procesa la información que envía por GPRS a un servidor.

8.7.4 Remotas (ER)

Se encargan de medir Clima, Planta, Suelo, agua y calidad, controlan la apertura y cierre de las electrovalvulas.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



9 REAL DECRETO 865/2003 DEL 4 DE JULIO, QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS HIGIÉNICOS – SANITARIOS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS





LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

CONTENIDO

1 RIESGO DE LEGIONELOSIS EN ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO	3
2 REAL DECRETO 865/2003,de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.....	5
3 PROTOCOLO DE DESINFECCION PARA ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO	29





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

9.1 RIESGO DE LEGIONELOSIS EN ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO

La Legionella es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones físico-químicas, multiplicándose entre 20°C y 45°C, destruyéndose a 70°C. Su temperatura óptima de crecimiento es de 35-37°C.

Su nicho ecológico natural son las aguas superficiales. El estancamiento del agua y la acumulación de productos nutrientes (lodo, materia orgánica, materiales de corrosión, etc..) forman una biocapa que junto a una temperatura propicia, explica la multiplicación de la Legionella hasta concentraciones infectantes para el ser humano.

Las instalaciones que con más frecuencia se encuentran contaminadas por la Legionella y han sido identificadas como fuente de infección son los sistemas siguientes;

- a) Sistemas de agua caliente sanitaria: red y depósitos, acumuladores, calderas, calentadores.
- b) Sistemas de agua fría de consumo humano: red y depósitos, tanques, aljibes, cisternas, pozos.
- c) Torres de refrigeración.
- d) Condensadores evaporativos y equipo de sistemas evaporativos.
- e) Equipos de terapia respiratoria.
- f) Humidificadores y humectadores.
- g) Conductos de aire acondicionado
- h) Piscinas climatizadas con movimiento.
- i) Instalaciones termales.
- j) Fuentes ornamentales.
- k) Sistema de riego por aspersión.
- l) Sistema de agua contra incendios.
- m) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.
- n) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

La Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, estimó necesario de disponer criterios técnico-sanitarios coordinados y aceptados por las autoridades sanitarias de la administración estatal, autonómica y local, para evitar o reducir al mínimo la aparición de brotes.

Por ello se aprobó el *Real Decreto 909/2001* de 27 de julio, por lo que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de legionelosis.

El avance de los conocimientos científico-técnicos y la experiencia acumulada en la aplicación del citado Real Decreto obligan a su derogación y a aprobar una nueva norma que contemple las innovaciones necesarias para un mayor control de la legionelosis. No obstante, se considera necesario seguir profundizando en aquellos aspectos que dan lugar a la proliferación de la Legionella, así como en los procedimientos posibles para su destrucción de forma fácil y eficaz, adaptando en consecuencia la normativa a los sucesivos avances que se produzcan.

El Real Decreto 856/2003, de 4 de julio, contempla estos avances y establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

En este real decreto se clasifican las instalaciones implicadas en casos o brotes de la enfermedad en función de su probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella. Asimismo, se ha recogido la necesidad de conocer el régimen de funcionamiento de las instalaciones y de buscar diversas formas de ampliar su notificación, a fin de conocer su ubicación en los estudios epidemiológicos de los casos y en las inspecciones ambientales. También se han especificado mayores condiciones estructurales de las instalaciones.

Igualmente se ha dado nueva redacción a los anexos 3 y 5 y se han modificado los anexos 1,2,4 y 6, incluyéndose tablas de parámetros indicadores de la calidad del agua y de las actuaciones a realizar según los niveles de contaminación en el caso de las torres de refrigeración y de los condensadores



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

evaporativos, y un nuevo protocolo para los sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad.

Esta norma pretende ser respetuosa con el fomento del uso de fuentes de energía renovables que mejoren la eficiencia energética de las instalaciones implicadas en la proliferación y difusión de la Legionella. Así mismo, se ha tenido expresamente en cuenta el principio de cautela que debe inspirar toda normativa dirigida a salvaguardar la salud de la población, protegiendo y mejorando la calidad de vida de las personas. Este real decreto, que tiene el carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.a de la Constitución y de acuerdo con lo establecido en los apartados 6 y 11 del artículo 18; en los artículos 19;24;25;26;40 apartados 1,2,12 y 13; así como en el artículo 42 apartado 3 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.



9.2 REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto.

Este real decreto tiene como objeto la prevención y control de la legionelosis mediante la adopción de medidas higiénico-sanitarias en aquellas instalaciones en las que la Legionella es capaz de proliferar y diseminarse.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Las medidas contenidas en este real decreto se aplicarán a las instalaciones que utilicen agua en su funcionamiento, produzcan aerosoles y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo, instalaciones industriales o medios de transporte que puedan ser susceptibles de convertirse en focos para la propagación de la enfermedad, durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento.

2.A efectos de lo establecido en este real decreto las instalaciones se clasifican en:

1.o Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- a) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- b) Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.
- c) Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jakuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras).

d) Centrales humidificadoras industriales.

2.o Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

b) Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no incluidos en el apartado

2.1.o

- c) Humectadores.
- d) Fuentes ornamentales.
- e) Sistemas de riego por aspersion en el medio urbano.
- f) Sistemas de agua contra incendios.
- g) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.
- h) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

3.o Instalaciones de riesgo en terapia respiratoria:

a) Equipos de terapia respiratoria.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

- b) Respiradores.
- c) Nebulizadores.
- d) Otros equipos médicos en contacto con las vías respiratorias.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este real decreto las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo en vivienda, excepto aquellas que afecten al ambiente exterior de estos edificios. No obstante y ante la aparición de casos de legionelosis, las autoridades sanitarias podrán exigir que se adopten las medidas de control que se consideren adecuadas.



Artículo 3. Notificación de torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

Los titulares y las empresas instaladoras de torres de refrigeración y condensadores evaporativos están obligados a notificar a la administración sanitaria competente, en el plazo de un mes desde su puesta en funcionamiento, el número y características técnicas de éstas, así como las modificaciones que afecten al sistema. Asimismo, los titulares también deberán notificar en el mismo plazo el cese definitivo de la actividad de la instalación. Estas notificaciones se realizarán mediante el documento que se recoge en el anexo

1. Los titulares de la instalación, fabricantes, instaladores, mantenedores u otras entidades que dispongan de información sobre las instalaciones objeto de notificación, estarán obligados a atender las demandas de información realizadas por las autoridades sanitarias competentes. A este efecto, deberán disponer de los correspondientes registros donde figuren las operaciones realizadas, que estarán a disposición de la autoridad sanitaria.



Artículo 4. Responsabilidad de los titulares de las instalaciones.

Los titulares de las instalaciones descritas en el artículo 2 serán responsables del cumplimiento de lo dispuesto en este real decreto y de que se lleven a cabo los programas de mantenimiento periódico, las mejoras estructurales y funcionales de las instalaciones, así como del control de la calidad microbiológica y físico-química del agua, con el fin de que no representen un riesgo para la salud pública. La contratación de un servicio de mantenimiento externo no exime al titular de la instalación de su responsabilidad.

Artículo 5. Registro de operaciones de mantenimiento.

Los titulares de las instalaciones recogidas en el artículo 2 deberán disponer de un registro de mantenimiento. El titular de la instalación podrá delegar la gestión de este registro en personas físicas o jurídicas designadas al efecto, que realizarán las siguientes anotaciones:

a) Fecha de realización de las tareas de revisión, limpieza y desinfección general, protocolo seguido, productos utilizados, dosis y tiempo de actuación. Cuando sean efectuadas por una empresa contratada, ésta extenderá un certificado, según el modelo que figura en el anexo 2.

b) Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases) y especificación de éstas, así como cualquier tipo de incidencia y medidas adoptadas.

c) Fecha y resultados analíticos de los diferentes análisis del agua.

d) Firma del responsable técnico de las tareas realizadas y del responsable de la instalación.

El registro de mantenimiento estará siempre a disposición de las autoridades sanitarias responsables de la inspección de las instalaciones.



Artículo 6. Medidas preventivas: principios generales.

Las medidas preventivas se basarán en la aplicación de dos principios fundamentales primero, la eliminación o reducción de zonas sucias mediante un buen diseño y el mantenimiento de las instalaciones





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

y segundo evitando las condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de legionella, mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de la misma.

Para garantizar la eficacia de las medidas preventivas que se establecen en este real decreto, se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones:

a) El Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

b) El Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios, que establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria), modificado por el Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre.

c) El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Con carácter complementario se tendrá en cuenta lo establecido en la Norma UNE 100030 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones. La utilización de agua que no proceda de una red de distribución pública o privada requerirá la preceptiva concesión administrativa de aprovechamiento del recurso, emitida por la autoridad competente en materia de gestión del dominio público hidráulico.

Todos los vertidos, procedentes de cualquier limpieza y desinfección, deberán cumplir la legislación medioambiental vigente, especialmente en lo que se refiere a los límites máximos permitidos para vertidos a cauce público o alcantarillado conectado a sistema de saneamiento público, en función de la ubicación de cada instalación.

Artículo 7. Medidas preventivas específicas de las instalaciones.

Estas medidas se aplicarán en la fase de diseño de nuevas instalaciones y en las modificaciones y reformas de las existentes.

Las instalaciones deberán tener las siguientes características:

1. La instalación interior de agua de consumo humano no deberá:

a) Garantizar la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, así como disponer de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación, que estarán dimensionados para permitir la eliminación completa de los sedimentos.

b) Disponer en el agua de aporte sistemas de filtración según la norma UNE-EN 13443-1, equipo de acondicionamiento del agua en el interior de los edificios—filtros mecánicos—parte 1: partículas de dimensiones comprendidas entre 80 μ m y 150 μ m—requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayo.

c) Facilitar la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.

d) Utilizar materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro o de otros desinfectantes o por elevación de temperatura, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de las tuberías.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

e) Mantener la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 o C, para lo cual

las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente.



f) Garantizar que, si la instalación interior de agua fría de consumo humano dispone de depósitos, éstos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior. Si se encuentran situados al aire libre estarán térmicamente aislados. Si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá, si es necesario al depósito mediante dosificadores automáticos.



g) Asegurar, en todo el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores a consumo, una temperatura homogénea y evitar el enfriamiento de zonas interiores que propicien la formación y proliferación de la flora bacteriana.

h) Disponer de un sistema de válvulas de retención, según la norma UNE-EN 1717, que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y en especial, cuando sea necesario para evitar mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos.

i) Mantener la temperatura del agua, en el circuito de agua caliente, por encima de 50 o C en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 o C. Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico en el que se disponga de un acumulador conteniendo agua que va a ser consumida y en el que no se asegure de forma continua una temperatura próxima a 60 o C, se garantizará posteriormente, que se alcance una temperatura de 60 o C en otro acumulador final antes de la distribución hacia el consumo.



2. Las torres de refrigeración y sistemas análogos:

a) Estarán ubicados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición de las personas a los aerosoles. A este efecto se deberán ubicar en lugares alejados tanto de las personas como de las tomas de aire acondicionado o de ventilación.

b) Los materiales constitutivos del circuito hidráulico resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar los fenómenos de corrosión. Se evitarán los materiales que favorecen el desarrollo de bacterias y hongos como el cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de celulosa.

c) El diseño del sistema deberá hacerse de manera que todos los equipos y aparatos sean fácilmente accesibles para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.

d) Existirán suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación y estarán dimensionados para permitir la eliminación de los sedimentos acumulados.

e) Deberán disponer de sistemas separadores de gotas de alta eficiencia cuyo caudal de agua arrastrado será menor del 0,05 por ciento del caudal de agua circulante.

f) Deberán disponer de sistemas de dosificación en continuo del biocida.



3. En equipos de terapia respiratoria: Las medidas preventivas reducirán al máximo los riesgos de diseminación de Legionella por equipos utilizados en terapia respiratoria: respiradores, nebulizadores, humidificadores y otros equipos que entren en contacto con las vías respiratorias.

En equipos de terapia respiratoria reutilizables, destinados a ser utilizados en distintos pacientes, se deberá limpiar y desinfectar o esterilizar antes de cada uso, siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo, mediante vapor de agua, u otros métodos de análoga eficacia. En el caso de equipos que no puedan ser esterilizados por los métodos anteriores, se llevará a cabo un tratamiento con desinfectantes químicos de alto nivel que posean marcado CE. Posteriormente a los tratamientos de desinfección, se realizará un aclarado con agua estéril.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

En salas con pacientes de alto riesgo, tales como pacientes inmuno deprimidos (pacientes organotrasplantados, pacientes con SIDA, y pacientes tratados con esteroides sistémicos), pacientes de más de 65 años y pacientes con una enfermedad crónica de base (diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad pulmonar obstructiva crónica), los humidificadores deberán ser esterilizados o sometidos a un alto nivel de desinfección diariamente y se harán funcionar sólo con agua estéril. En este tipo de pacientes se recomienda que las partes de los equipos de terapia respiratoria que entran directamente en contacto con ellos, o que canalicen fluidos respiratorios, sean de un solo uso.



Artículo 8. Programas de mantenimiento en las instalaciones.

1. Para las instalaciones recogidas en el artículo 2.2.1.o se elaborarán y aplicarán programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a sus características, e incluirán al menos los siguientes:

a) Elaboración de un plano señalizado de cada instalación que contemple todos sus componentes, que se actualizará cada vez que se realice alguna modificación.

Se recogerán en éste los puntos o zonas críticas en donde se debe facilitar la toma de muestras del agua.

b) Revisión y examen de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento, estableciendo los puntos críticos, parámetros a medir y los procedimientos a seguir, así como la periodicidad de cada actividad.

c) Programa de tratamiento del agua, que asegure su calidad. Este programa incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de medición y la periodicidad de los análisis.

d) Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación para asegurar que funciona en condiciones de seguridad, estableciendo claramente los procedimientos, productos a utilizar y dosis, precauciones a tener en cuenta, y la periodicidad de cada actividad.

e) Existencia de un registro de mantenimiento de cada instalación que recoja todas las incidencias, actividades realizadas, resultados obtenidos y las fechas de paradas y puestas en marcha técnicas de la instalación, incluyendo su motivo.

2. Para las instalaciones recogidas en el artículo 2.2.2.o se elaborarán y aplicarán programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a sus características, e incluirán: el esquema de funcionamiento hidráulico y la revisión de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento. Se aplicarán programas de mantenimiento que incluirán como mínimo la limpieza y, si procede, la desinfección de la instalación. Las tareas realizadas deberán consignarse en el registro de mantenimiento.

La periodicidad de la limpieza de estas instalaciones será de, al menos, una vez al año, excepto en los sistemas de aguas contra incendios que se deberá realizar al mismo tiempo que la prueba hidráulica y el sistema de agua de consumo que se realizará según lo dispuesto en el anexo 3.

La autoridad sanitaria competente, en caso de riesgo para la salud pública podrá decidir la ampliación de estas medidas.

Para llevar a cabo el programa de mantenimiento se realizará una adecuada distribución de competencias para su gestión y aplicación, entre el personal especializado de la empresa titular de la instalación o persona física o jurídica en quien delegue, facilitándose los medios para que puedan realizar su función con eficacia y un mínimo de riesgo.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Las condiciones específicas de mantenimiento, para los sistemas de agua fría de consumo humano y caliente, las torres de refrigeración y condensadores evaporativos y bañeras de hidromasaje, se recogen en los anexos 3, 4 y 5.

Artículo 9. Prevención de riesgos laborales.



En materia de prevención de riesgos laborales se estará a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, así como en el resto de la normativa de desarrollo de la citada ley, y, en particular, en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Artículo 10. Inspección sanitaria.



Las autoridades sanitarias son las competentes para velar por el cumplimiento de lo establecido en esta normativa y dictar las medidas encaminadas a la prevención de la legionelosis. La inspección sanitaria podrá:

1. Revisar la documentación de las empresas, los registros, el programa de mantenimiento y en caso de que lo considere necesario, las instalaciones, comprobando la aplicación de las medidas preventivas recogidas en los artículos 6, 7 y 8 de este real decreto y realizando toma de muestras. Asimismo, se tendrá en cuenta el número y estado de salud de las personas potencialmente expuestas.
2. En caso necesario se dictarán las medidas para prevenir o minimizar el riesgo detectado, que incluirá la aplicación de las medidas preventivas recogidas en los artículos 6, 7 y 8 de este real decreto, así como la corrección de defectos estructurales, de mal funcionamiento o de mantenimiento defectuoso de las instalaciones por parte del responsable de éstas.

Si del resultado de estas inspecciones se concluye que existe riesgo para la salud pública, la autoridad sanitaria competente podrá decidir la clausura temporal o definitiva de la instalación.

Artículo 11. Actuaciones ante la detección de casos de legionelosis.

Las autoridades sanitarias competentes coordinarán las actuaciones de todos los profesionales que intervengan en la investigación de casos y brotes de legionelosis.

La investigación epidemiológica se realizará según lo dispuesto en el Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y según los criterios incluidos en los protocolos de dicha red.

Artículo 12. Actuaciones en las instalaciones.

La autoridad sanitaria competente decidirá las actuaciones a realizar por el responsable de la instalación o persona física o jurídica en quien delegue, si como consecuencia de las actividades descritas en los artículos 10 y 11 de este real decreto, se sospecha que un edificio o instalación puede estar asociado con los casos notificados. Dichas actuaciones podrán ser de tres tipos:

a) Limpieza y desinfección, que tendrán como finalidad eliminar la contaminación por la bacteria. La limpieza se realizará teniendo en cuenta el principio básico de limpieza exhaustiva antes de desinfectar. La desinfección se abordará aun en ausencia de resultados microbiológicos, pero no antes de realizar una toma de muestras tal y como se detalla en el anexo 6. El tratamiento elegido deberá interferir lo menos posible con el funcionamiento habitual del edificio o instalación en el que se ubique la instalación afectada.

Este tratamiento, consta de dos fases: un primer tratamiento de choque, seguido de un tratamiento continuado, que se llevarán a cabo de acuerdo con el anexo 3 para las instalaciones



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

de agua sanitaria, anexo 4 para las torres de refrigeración y condensadores evaporativos y anexo 5 para las bañeras y piscinas de hidromasaje.

b) Reformas estructurales. La inspección podría dar como resultado la exigencia de corregir los defectos de la instalación, estando obligado el propietario o responsable de ésta a realizar esta operación en el plazo que se designe, a contar desde la primera notificación escrita facilitada por la inspección. Los titulares de dichas instalaciones podrán, en casos excepcionales, presentar una solicitud especial de un plazo suplementario ante la autoridad sanitaria competente. La solicitud deberá estar debidamente motivada y señalará las dificultades encontradas y el plan de acción acompañado de un calendario de ejecución. Se entiende por defecto estructural de una instalación cualquier carencia o imperfección en el diseño, construcción o mantenimiento de la instalación que facilite la transmisión de la Legionella.

c) Paralización total o parcial de la instalación. Ante la presencia de casos o brotes, instalaciones muy deficientes, contaminadas por Legionella, obsoletas, o común mantenimiento defectuoso, la autoridad sanitaria competente podrá ordenar el cierre temporal de la instalación hasta que se corrijan los defectos observados o bien su cierre definitivo. No se podrán poner nuevamente en marcha estas instalaciones sin la autorización expresa de la autoridad sanitaria competente.

El titular de la instalación deberá acreditar, ante la autoridad sanitaria competente que la instalación se ha desinfectado y en el caso de existir defectos estructurales, que éstos se hayan corregido. Lo que llevará consigo nueva toma de muestras, que no se realizará al menos hasta pasados 15 días después de la aplicación del tratamiento, para comprobar la eficacia de las medidas aplicadas.

Los edificios que en algún momento han sido asociados a brotes de legionelosis, deberán ser sometidos a una vigilancia especial y continuada, según se determine, con objeto de prevenir la aparición de nuevos casos.

Artículo 13. Métodos de tratamiento de las instalaciones.

En las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario se podrá utilizar cualquiera de los desinfectantes que para tal fin haya autorizado la Dirección General de Salud Pública. Los sistemas físicos y físicoquímicos no precisan de autorización específica, pero deben ser de probada eficacia frente a Legionella y no deberán suponer riesgos para la instalación ni para la salud y seguridad de los operarios ni otras personas que puedan estar expuestas, debiéndose verificar su correcto funcionamiento periódicamente.

Su uso se ajustará, en todo momento, a las especificaciones técnicas y régimen de dosificación establecidos por el fabricante.

Se entiende por sistema físico el procedimiento de desinfección basado en la aplicación de equipos de filtración

adecuados para la retención de bacterias, aplicación de radiación ultravioleta, aumento de la temperatura o cualquier otro sistema utilizado con el fin de retener o destruir la carga bacteriológica del agua sin introducir productos químicos ni aplicar procedimientos electroquímicos. Se entiende por sistema físico-químico el utilizado con el fin de destruir la carga bacteriológica del agua mediante la aplicación de procedimientos electroquímicos.

En el caso de instalaciones interiores de agua de consumo humano fría y agua caliente sanitaria, los productos químicos utilizados para el tratamiento de las instalaciones deberán cumplir lo dispuesto a tal fin en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Las empresas que realicen tratamientos a terceros con productos biocidas en las instalaciones contempladas en el artículo 2 de este real decreto, deberán estar inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la comunidad autónoma respectiva, a tenor de lo dispuesto en el artículo 27 del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Todo el personal que trabaje en operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario, pertenezca a una entidad o servicio externo contratado o bien sea personal propio de la instalación, deberá realizar los cursos que a tal efecto homologue el Ministerio de Sanidad y Consumo a propuesta de las comunidades autónomas correspondientes, de acuerdo con la Orden SCO/317/2003, de 7 de febrero, por la que se regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del Real Decreto 909/2001, de 27 de julio.

Los desinfectantes que se utilicen en la desinfección de los equipos de terapia respiratoria reutilizables, deben cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 414/1996, de 1 de marzo, por el que se regulan los productos sanitarios, y deben ser aplicados siguiendo los procedimientos que figuran en sus instrucciones de uso.

Los antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de sustancias y preparados químicos utilizados en los procesos de limpieza y tratamiento de las instalaciones cumplirán con los requisitos de clasificación, envasado y etiquetado y provisión de fichas de datos de seguridad a que les obliga el vigente marco legislativo de sustancias y preparados peligrosos recogido en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y en el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Todo ello, sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.

Artículo 14. Infracciones y sanciones.

Sin perjuicio de otras responsabilidades civiles o penales que puedan corresponder, las infracciones contra lo dispuesto en este real decreto tendrán carácter de infracciones administrativas a la formativa sanitaria de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y de acuerdo con ella se graduarán como:

1. Infracciones leves:

a) Las simples irregularidades en la observación de la normativa vigente, sin trascendencia directa para la salud pública, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 35.A)1.a de la Ley General de Sanidad.

b) Las cometidas por simple negligencia, siempre que la alteración o riesgos sanitarios producidos fuesen de escasa entidad, lo que se considera como supuesto de los previstos en el artículo 35.A)2.a de la Ley General de Sanidad.

c) Las que en razón de los criterios contemplados en este artículo, merezcan la calificación de leves, o no proceda su calificación como faltas graves o muy graves, considerada como supuesto de los previstos en el artículo 35.A)3.a de la Ley General de Sanidad.

2. Infracciones graves:

a) No corregir las deficiencias observadas y que hayan dado lugar a una sanción previa de las consideradas leves, lo que se considera como un supuesto de los previstos en el artículo 35.B)2.a de la Ley General de Sanidad.

b) La omisión de datos, falta de notificación de las instalaciones, ocultación de informes u obstrucción de la actividad inspectora de la Administración, siempre que se produzca por primera vez, considerado como supuesto de los previstos en el artículo 35.B)4.a y 5.a de la Ley General de Sanidad.

c) No disponer del registro establecido en los artículos 3 y 5 de este real decreto o no realizar las anotaciones preceptivas, como supuestos previstos en el artículo 35.B)1.a de la Ley General de Sanidad.

d) El incumplimiento de las medidas preventivas específicas de la instalación previstas en el artículo 7 de este real decreto, en relación con el diseño de nuevas instalaciones, las modificaciones y reformas de las ya existentes, así como lo dispuesto en el artículo 8 sobre programas de mantenimiento, con arreglo a lo previsto en el artículo 35.B)1.a de la Ley General de Sanidad.

e) El incumplimiento de las órdenes dictadas por la autoridad sanitaria de realización de las actuaciones de limpieza y desinfección o de reformas estructurales previstas en el artículo 12 de este real decreto, con arreglo a lo previsto en el artículo 35.B)1.a y 4.a de la Ley General de Sanidad.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

f)El tratamiento de las instalaciones con desinfectantes no autorizados por la Dirección General de Salud Pública, como supuesto de los previstos en el artículo 35.B)1.a de la Ley General de Sanidad.

g)La realización de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario por personal que no haya realizado los cursos a que se refiere el artículo 13 de este real decreto, como supuesto de los previstos en el art .35.B)1.a de la Ley General de Sanidad.

h)La reincidencia en la comisión de infracciones leves, en los últimos tres meses, según preceptúa el artículo 35.B)7.a de la Ley General de Sanidad.

i)Las que, en razón de los elementos contemplados en este artículo, merezcan la calificación de graves, o no proceda su calificación como faltas leves o muy graves, según preceptúa el artículo 35.B)6.a de la Ley eneral de Sanidad.

3.Infracciones muy graves:

a)Las que se realicen de forma consciente y deliberada, siempre que se produzca un daño grave a la salud pública, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 35.C)2.a de la Ley General de Sanidad.

b)El incumplimiento de la orden dictada por la autoridad sanitaria de paralización total o parcial de la instalación con arreglo al artículo 12.c)de este real decreto, o bien su nueva puesta en funcionamiento sin autorización, como supuestos previstos en el artículo 35.C)1.a de la Ley General de Sanidad.

c)El incumplimiento reiterado de los requerimientos específicos de las autoridades competentes, según preceptúa el artículo 35.C)4.a de la Ley General de Sanidad.

d)La negativa absoluta a facilitar información o prestar colaboración a los servicios de control o inspección, según preceptúa el artículo 35.C)5.a de la Ley General de Sanidad.

e)La resistencia, coacción, amenaza, represalia, desacato o cualquier otra forma de presión ejercida sobre las autoridades competentes o sus representantes, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 35.C)6.a de la Ley General de Sanidad.

f)Las que en razón de los elementos contemplados en este artículo y de su grado de concurrencia merezcan la calificación de muy graves, o no proceda su calificación como faltas leves o graves, considerado como supuesto de los previstos en el artículo 35.C)1.a y7.a de la Ley General de Sanidad.

En cuanto a las sanciones, se estará a lo establecido en el artículo 36 de la Ley 14/1986, de 25 de abril,

General de Sanidad.

Disposición adicional única. Inspección de las instalaciones militares.En las unidades, centros u organismos militares, las labores de inspección sanitaria se realizarán por los órganos competentes del Ministerio de Defensa.

Disposición transitoria única. Adecuación de las instalaciones.

1.Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos existentes a la entrada en vigor de este real decreto dispondrán de un año para adoptar las medidas establecidas en el artículo 7.2,párrafos d),e)y f).

2.Las instalaciones interiores de agua de consumo humano existentes a la entrada en vigor de esta disposición dispondrán de un año para adoptar las medidas establecidas en el artículo 7.1,párrafo f).

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este real decreto y en particular el Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Disposición final primera. Título competencial.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Este real decreto tiene el carácter de norma básica al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.a de la Constitución y se dicta en aplicación de lo dispuesto en los apartados 6 y 11 del artículo 18; en los artículos

los 19;24;25;26;40 apartados 1,2,12 y 13; así como en el artículo 42.3 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.



Disposición final segunda. Facultad de adecuación normativa.

Se faculta al Ministro de Sanidad y Consumo para que, en el ámbito de sus competencias, proceda al desarrollo de lo dispuesto en este real decreto, así como para dictar las normas necesarias para la actualización de los anexos técnicos que contiene y a la elaboración de guías técnicas al respecto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, a 4 de julio de 2003.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Sanidad y Consumo,

ANA MARÍA PASTOR JULIÁN

976 23 85 00



ANEXO 2

Certificado de limpieza y desinfección

Datos de la empresa contratada

Nombre:.....

N.º de Registro:.....

Domicilio:.....

NIF:.....

Teléfono:.....

Fax:.....

Datos del contratante

Nombre:.....

Domicilio:.....

NIF:.....

Teléfono:.....

Fax:.....

Instalación tratada

Instalación notificada a la Autoridad Competente: Sí i No i

Fecha de notificación

Productos utilizados

Nombre comercial

Protocolo seguido

En el caso de biocidas, N.º de Registro

Otros productos, Presenta Ficha de datos de seguridad

Dosis empleada

Tiempo de actuación

Responsable técnico

Nombre.....

DNI

Lugar y fecha de realización del curso

Aplicador del tratamiento

Nombre.....

DNI

Lugar y fecha de realización del curso

Fecha de realización y firma del responsable técnico y de la instalación

ANEXO 3





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Mantenimiento de instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano. Se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del presente Real Decreto.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

A. Revisión

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza. La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza. El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 o C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 o C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación. Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

b) Agua fría de consumo humano:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación. La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 o C. Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

B. Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva. Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo termine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria:

1.a En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1.o Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 o C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

2.o Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

3.o Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4.o Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

2.a En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1.o Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.o Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 o C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60 o C.

3.o Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.
b) Agua fría de consumo humano:

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua,

llenando nuevamente la instalación ,y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

c) Elementos desmontables:

Los elementos desmontables como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos a aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

C. Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

a) En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

1.o Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30 o C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).

2.o Neutralizar vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.

3.o Reclorar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.

La limpieza y desinfección de todas las partes desmontables y difíciles de desmontar se realizará como se establece en el apartado B.c) de este anexo.

Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.

b) El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

1.o Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiara fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.o Elevar la temperatura del agua caliente a 70 o C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial.

Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60 o C. Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continua del agua durante tres mes es de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60 o C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento. Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

ANEXO 4

Mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Se detallan a continuación los aspectos mínimos que deben recoger la revisión y la limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del presente real decreto.

Se deberá tener en cuenta la calidad del agua disponible y las limitaciones de calidad propia a fin de obtener los parámetros indicadores de calidad especificados en la tabla 1.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias, avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

A .Revisión

En la revisión de todas las partes de la instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza. La revisión de todas las partes de una instalación para comprobar su buen funcionamiento, se realizará con la siguiente periodicidad: anualmente el separador de gotas, semestralmente, el condensador y el relleno y mensualmente la bandeja. Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.

Se revisará también la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema determinando los siguientes parámetros, mensualmente, temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y diariamente nivel de cloro o biocidad utilizado (tabla 1). Recuento total de aerobios en el agua de la balsa con periodicidad mensual (tabla 2). Se determinará Legionella con una periodicidad adecuada al nivel de peligrosidad de la instalación, como mínimo trimestralmente, y siempre 15 días después de la realización del tratamiento de choque. Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua.

Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se revisará el programa de tratamiento del agua y se adoptarán las medidas necesarias (tabla 1). Cuando se detecten cambios en el recuento total de aerobios y en el nivel de desinfectante, se procederá a realizar una determinación de Legionella y se aplicarán, en su caso ,las medidas correctoras necesarias para recuperar las condiciones del sistema (tabla 3).

B.Limpieza y desinfección

Se tendrá en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

La limpieza y desinfección del sistema completo se realizará al menos, dos veces al año, preferiblemente al comienzo de la primavera y el otoño, cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional y además en las siguientes circunstancias: cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando lo determine la auto ridad sanitaria.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica —aerobios totales —(tabla 2)del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario, se realizará una limpieza y desinfección de la instalación.

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

- a)Cloración del agua del sistema, al menos 5 mg/l de cloro residual libre y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa y anticorrosivos compatibles con el cloro y el biodispersante, en cantidad adecuada, manteniendo un pH entre 7 y 8.
- b)Recircular el sistema durante 3 horas, con los ventiladores desconectados y cuando sea posible las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles. Se medirá el nivel de cloro residual libre al menos cada hora reponiendo la cantidad perdida.
- c)Neutralizar el cloro, vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.
- d)Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.
- e)Limpiar a fondo las superficies con técnicas adecuadas que eliminen las incrustaciones y adherencias y aclarar.

f)Llenar de agua y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, se mantendrán unos niveles de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dispositivo automático, añadiendo anticorrosivo, compatible con el cloro, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se pulverizarán con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado para este fin (la nebulización eléctrica no se puede realizar con cloro).

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que no pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

- a)Ajustar el pH entre 7 y 8, para mejorar la acción del cloro.
- b)Añadir cloro en cantidad suficiente para mantener en el agua de la balsa una concentración máxima de cloro libre residual de 5 mg/l.

c)Añadir la cantidad adecuada de biodispersante para que actúe sobre la biocapa y permita el ataque del cloro en su interior, así como un inhibidor de la corrosión, específico para cada sistema.

d)Recircular por espacio de 4 horas manteniendo los niveles de cloro residual libre. Se realizarán determinaciones del mismo cada hora, para asegurar el contenido de cloro residual previsto. Es obligatoria la utilización de dosificadores automáticos.

Una vez finalizada la operación de limpieza en caso de que la calidad del agua no sea aceptable se podrá renovar la totalidad del agua del circuito a criterio del responsable de mantenimiento, abriendo la purga al máximo posible y manteniendo el nivel de la balsa. Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos que den servicio a instalaciones industriales de carácter singular, tales como centrales de energías térmicas, centrales nucleares y otros, dispondrán de protocolos de limpieza y desinfección específicos, adecuados a la particularidad de su uso y que contemplen lo dispuesto en el artículo 5,7 y del presente Real Decreto.

C.Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

- a)Clorar el agua del sistema hasta conseguir al menos 20 mg/l de cloro libre residual y añadir biodispersantes y anticorrosivos compatibles, en cantidad adecuada, manteniendo los ventiladores desconectados y, cuando sea posible, las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles.
- b)Mantener este nivel de cloro durante 3 horas, comprobando éste cada hora y reponiendo la cantidad perdida, mientras está circulando agua a través del sistema.
- c)Neutralizar el cloro y proceder a la recirculación del agua de igual forma que en el punto anterior.
- d)Vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.
- e)Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.
- f)Limpiar a fondo las superficies del sistema con detergentes y agua a presión y aclarar.
- g)Introducir en el flujo de agua cantidad de cloro suficiente para alcanzar 20 mg/l de cloro residual libre, añadiendo anticorrosivos compatibles con el cloro, en cantidad adecuada. Se mantendrá durante 2 horas, comprobando el nivel de cloro residual libre cada 30 minutos, reponiendo la cantidad perdida. Se recirculará el agua por todo el sistema, manteniendo los ventiladores desconectados y las aberturas tapadas.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

h) Neutralizar el cloro y recircular de igual forma que en el punto anterior.

i) Vaciar el sistema, aclarar y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, mantener un nivel de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dosificador automático ,añadiendo el anticorrosivo compatible ,en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo y desinfectadas por inmersión en una solución de agua que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante al menos 20 minutos. Las piezas no desmontables o de difícil acceso se limpiarán y desinfectarán pulverizándolas con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.



TABLA 1

Parámetros indicadores (1) de la calidad del agua en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

(1) Los informes de los análisis deberán especificar el correspondiente método analítico basado en alguna norma tipo UNE-EN, ISO o Standard Methods, e indicar su límite de detección o cuantificación.



(2) Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición química del agua dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión. El sistema de purga se debe automatizar en función a la conductividad máxima permitida en el sistema indicado en el programa de tratamientos del agua.

TABLA 3

Acciones para torres de refrigeración y dispositivos análogos en función de los análisis microbiológicos de Legionella (**)

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731,1998.

(*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(**) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios acreditados para aislamiento de Legionella en agua o laboratorios que tengan implantado un sistema de control de calidad para este tipo de ensayos.



ANEXO 5

Mantenimiento de bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo . Las bañeras o piscinas de hidromasaje son estructuras artificiales que contienen agua y están diseñadas para dirigir hacia el cuerpo humano agua mezclada con aire o agua a presión.

Independientemente del tipo de bañera o piscina de hidromasaje antes de su puesta en funcionamiento inicial se procederá a su limpieza y desinfección con 100 mg/l de cloro durante 3 horas o 15 mg/l de cloro durante 24 horas. En caso de bañeras que dispongan de sistema de recirculación, se pondrá en funcionamiento este sistema, durante 10 minutos como mínimo, para hacer llegar el agua a todos los elementos del sistema.

Cuando el agua proceda de captación propia o de una red de abastecimiento que no garantice un adecuado nivel de agente desinfectante en el agua suministrada, deberá instalarse un sistema de desinfección mediante métodos físicos, físico-químicos o químicos. En este último caso, y para la correcta desinfección del agua se instalará un depósito intermedio en el que, mediante dosificador automático, se desinfectará el agua. El depósito estará dimensionado para un tiempo de permanencia del agua suficiente para una correcta desinfección.

Los niveles de desinfectante residual serán los siguientes:

a) Cloro residual libre: Entre 0,8 y 2mg/l.

b) Bromo residual libre entre 2 y 4mg/l(recomendado en agua templada)manteniendo el pH entre 7,2y 7,8.

Se realizarán al menos dos controles diarios de nivel de desinfectante y pH, cuyos resultados deberán ser anotados en el registro de mantenimiento.

A) Bañeras sin recirculación de uso individual. Son bañeras de llenado y vaciado. El agua debe cambiarse para cada usuario, de forma que se llena el vaso antes del baño y se vacía al finalizar éste.

A.1) Diseño.

Aquellas instalaciones en las que la temperatura del agua de servicio se consigue por mezcla de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria, el dispositivo de mezcla se encontrará lo más cerca posible del vaso, al objeto de evitar largas conducciones con agua a temperatura de riesgo.

A.2) Revisión.





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Mensualmente se revisarán los elementos de la bañera y difusores. Se debe mantener un nivel adecuado de desinfectante residual en aquellas instalaciones que utilicen agua de captación propia o de una red de abastecimiento que no garantice un adecuado nivel de agente desinfectante en el agua suministrada.

A.3) Limpieza y desinfección.

Después de cada uso se procederá al vaciado y limpieza de las paredes y fondo de la bañera.

Diariamente al finalizar la jornada se procederá al vaciado, limpieza, cepillado y desinfección de las partes y el fondo del vaso. Semestralmente se procederá a desmontar, limpiar y desinfectar los difusores del vaso conforme al procedimiento establecido en el anexo 3 para los puntos terminales.

Anualmente se realizará una limpieza y desinfección preventiva del total de elementos, conducciones, mezclador de temperatura, vaso, difusores y otros elementos que formen parte de la instalación de hidromasaje.

B) Piscinas con recirculación de uso colectivo.

B.1) Diseño.

Todas las piscinas de hidromasaje con recirculación deberán contar con un sistema de depuración del agua recirculada que, como mínimo, constará de filtración y desinfección automática en continuo.

La bomba de recirculación y los filtros deben de estar dimensionados para garantizar un tiempo de recirculación máximo de 30 minutos (el equipo debe ser capaz de recuperar una turbidez de 0,5 UNF al menos una vez durante las cuatro horas siguientes al momento de máxima afluencia).

La velocidad máxima recomendada para filtros de arena es de 36,7 m³/h/m². El agua debe ser renovada continuamente a razón de 3m³/h para cada 20 usuarios durante las horas de uso.

B.2) Revisión.

Mensualmente se revisarán los elementos de la piscina, especialmente los conductos y los filtros.

En todo momento se debe mantener en el agua un nivel adecuado de desinfectante residual.

Cada 6 meses, como mínimo, se realizará la revisión, limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión, los grifos y las duchas y se sustituirán los elementos que presenten anomalías por fenómenos de corrosiones, incrustaciones u otros. Los elementos nuevos deben desinfectarse antes de su puesta en servicio, con una solución de 20 a 30 mg/l de cloro durante un tiempo mínimo de 30 minutos, y posteriormente se procederá a su aclarado.

B.3) Limpieza y desinfección.

Diariamente, al finalizar el día se limpiará el revestimiento del vaso, asimismo se adicionará cloro o bromo hasta alcanzar en el agua del sistema 5 mg/l, recirculando el agua un mínimo de cuatro horas por todo el circuito. Cada seis meses, como mínimo, se realizará la limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión.

Periódicamente, de acuerdo con las características técnicas y requerimientos de cada tipo de filtro, se realizará la limpieza o sustitución de los mismos. Semestralmente se procederá a la limpieza y desinfección de todos

los elementos que componen la piscina, tales como depósitos, conducciones, filtro, vaso, difusores y otros, de acuerdo con el procedimiento establecido en el anexo 3 para agua caliente sanitaria.

ANEXO 6

Recogida de muestras para aislamiento de Legionella

a) En depósitos de agua caliente y fría (acumuladores, calentadores, calderas, tanques, cisternas, aljibes, ozos, etc.) se tomará un litro de agua de cada uno, preferiblemente de la parte baja del depósito, recogiendo, si existieran, materiales sedimentados. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre y anotar.

b) En la red de agua fría y caliente se tomarán muestras de agua de los puntos terminales de la red (duchas, grifos, lavamanos), preferiblemente de habitaciones relacionadas con enfermos, así como de algún servicio común, intentando elegir habitaciones no utilizadas en los días previos a la toma. En la red de agua caliente se deberán tomar muestras de la salida más cercana y de la más lejana al depósito, de la salida más cercana al punto de retorno y de otros puntos terminales considerados de interés. Se tomará un litro de agua, recogiendo primero una pequeña cantidad (unos 100 ml) para después raspar el grifo o ducha con una torunda que se incorporará en el mismo envase y recoger el resto de agua (hasta aproximadamente un litro) arrastrando los restos del rascado. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre.

c) En torres de refrigeración, condensadores evaporativos u otros aparatos de refrigeración que utilicen agua en su funcionamiento y generen aerosoles, se tomará un litro de agua del depósito (en el punto más alejado



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

del aporte) y del retorno. Recoger posibles restos de suciedad e incrustaciones. Medir la temperatura del agua y la cantidad de cloro libre.

Dependiendo del estudio epidemiológico, se tomarán muestras de otras instalaciones como piscinas, pozos, sistemas de riego, fuentes, instalaciones termales, así como de otros equipos que aerosolicen agua, como nebulizadores, humidificadores o equipos de terapia personal. En estos supuestos el número de puntos a tomar muestra de agua dependerá del tipo de instalación y su accesibilidad, y el volumen de agua a tomar dependerá de la cantidad de agua utilizada en su funcionamiento. En cualquier caso se deberá medir la temperatura y el cloro.

Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá un neutralizante. Deberán llegar al laboratorio lo antes posible, manteniéndose a temperatura ambiente y evitando temperaturas extremas.

d) Normas de transporte. Será de aplicación el Acuerdo Europeo de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR 2003), o el Reglamento sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional IATA-DGR (44 edición, enero 2003). Se acondicionará para el transporte de forma que se contemplen los tres niveles de contención recomendados por la ONU y se especificará en el paquete externo «Especimen diagnóstico embalado con las instrucciones 650».

Los recipientes serán los adecuados para evitar su rotura y será estancos, deberán estar contenidos en un embalaje secundario a prueba de filtraciones y un paquete externo que proteja al secundario y su contenido de agresiones externas.

Como ha quedado presente en el RD 865/2003 de 4 de Julio, los riesgos de legionela están presentes en el tipo de instalaciones a realizar en el Proyecto Optimizaqua..

Esto se ve especificado en el Artículo 2. Ámbito de aplicación, Apartado 2º - Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de legionela.

2.º Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

b) Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no incluidos en el apartado 2.1.º

c) Humectadores.

d) Fuentes ornamentales.

e) Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano.

f) Sistemas de agua contra incendios.

g) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.

h) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

Otro de los factores de riesgo de proliferación y dispersión de la legionela más significativo es el sistema de riego determinado en cada una de las acciones piloto a realizar.

Para ello hemos determinado un sistema de prevención y mantenimiento apto para cada uno de los prototipos pilotos.

9.3 PROTOCOLO DE DESINFECCION PARA ALJIBES / DEPÓSITOS DE AGUA DE RIEGO

Los depósitos / aljibes de agua fría de consumo humano se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria. Se llevará a cabo la limpieza y desinfección del depósito de agua según el protocolo siguiente:

a.- Se vacía el depósito o aljibe completamente, ayudándose en su caso con bombas sumergibles y se aspirarán los lodos del fondo de la instalación.

b.- Se procederá a la cloración por pulverización con una solución de hipoclorito sódico con una concentración de 20-30 p.p.m. de cloro libre residual de las paredes y el suelo de la instalación mediante sistemas apropiados para pulverización general.

c.- Se aclararán las paredes del sistema con agua a presión, con el vaciado del aljibe cerrado.

d.- Se procederá a neutralizar el cloro libre residual.

e.- Vaciar el sistema, limpiar y aspirar el posible lodo del fondo de la instalación y aclarar con



LIFE03 ENV/E/000164

INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

agua a presión.

f.- Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 p.p.m.). Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

Los elementos desmontables, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 p.p.m. de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.





10 REPORTE TECNOLÓGICO

10.1 DISPOSITIVOS DE CLIMA SELECCIONADOS

- ☞ Imagen nº 1 -----Anemómetro – veleta (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 2 -----Humedad relativa –Tº ambiente (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 3 -----Sensor de lluvia (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 4 -----Sonda capacitiva de humedad (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 5 -----Diseño Aljibe

10.2 LABORES DE INGENIERÍA TÉCNICA DE INTEGRACIÓN

- ☞ Imagen nº 6 -----Estación meteorológica (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 7 -----Estación remota de humedad de suelo (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 8 ----- Estación remota de accionamiento de electroválvulas (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 9 -----Estación concentradora (VERDTECH)

10.3 RESULTADOS INGENIERÍA TÉCNICA DE INTEGRACIÓN

- ☞ Imagen nº 10 ----- Estación de adquisición de datos (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 11----- Receptor A840+ Estación Base (VERDTECH)
- ☞ Imagen nº 12 ----- Estación meteorológica + Red transmisión de datos (VERDTECH)



10.1 DISPOSITIVOS DE CLIMA SELECCIONADOS



Imagen nº 1 Anemómetro – veleta (VERDTECH)



Imagen nº 2 Humedad relativa – temperatura ambiente (VERDTECH)

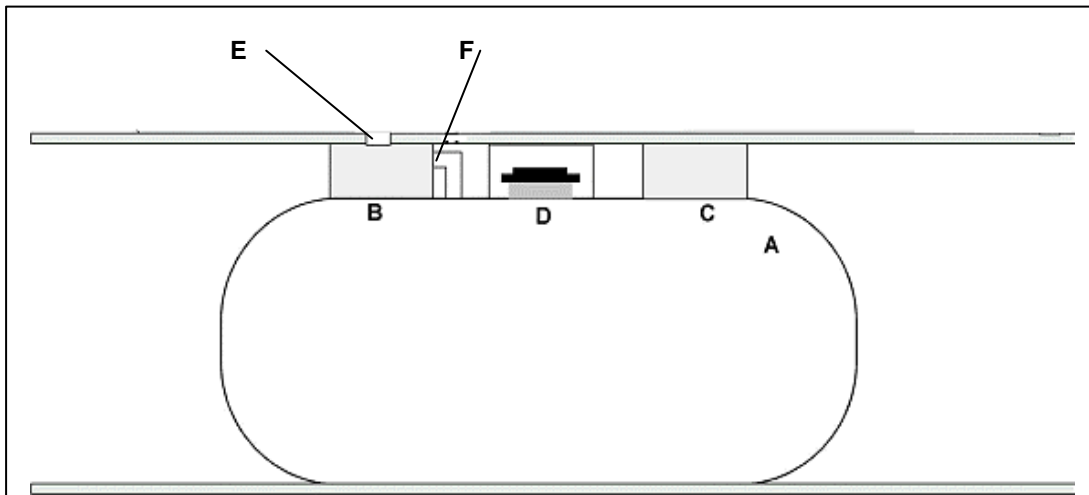


Imagen nº 3 Sensor de lluvia (VERDTECH)



Imagen nº4 Sonda capacitiva de humedad (VERDTECH)

DISEÑO ALJIBE



- A. El aljibe de aguas pluviales enterrado dispone de una boca de hombre (D), unos soportes que podrían disponerse sobre el aljibe, o bien sobre el suelo.
- B. Decantador que hace la función de separar las posibles partículas sólidas (arenisca, etc.), para posteriormente acceder el agua limpia al aljibe.
- C. Soporte de la plataforma
- D. Boca de hombre
- E. Entrada de agua al decantador
- F. Entrada de agua de pluviales al aljibe

Imagen nº5 Diseño constructivo de aljibe



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



LABORES DE INGENIERÍA TÉCNICA DE INTEGRACIÓN



10.2 LABORES DE INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CLIMA

10.2.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA PT -01



Imagen nº 6 Ensamblaje componentes estación meteorológica

10.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- ✍ Velocidad viento: 0-25 m/s.
- ✍ Temperatura aire: -20°C, 60 °C.
- ✍ Humedad relativa: 0-100 HR%.
- ✍ Precipitación: 0,2 mm/pulso.
- ✍ Memoria interna: 256 registros.
- ✍ Frecuencia de muestreo: variable de 2 a 59 segundos.
- ✍ Reloj en tiempo real con alarma programable.
- ✍ Lectura de datos manual o automática.
- ✍ Posibilidad de accionar 8 electroválvulas.



10.3 ESTACIÓN REMOTA DE HUMEDAD DE SUELO- PT-01



Imagen nº 7 Estación remota de humedad de suelo

10.3.1 CARACTERÍSTICAS

Unidad remota para la adquisición de datos relativos a la humedad de suelo en tres zonas de muestreo.



10.4 ESTACIÓN REMOTA DE ACCIONAMIENTO DE ELECTROVÁLVULAS - PT-01



Imagen nº 8 Estación remota de accionamiento de electroválvulas





10.4.1 CARACTERÍSTICAS

Unidad remota para el pilotaje de hasta 8 electroválvulas tipo latch de 9 a 12 V.

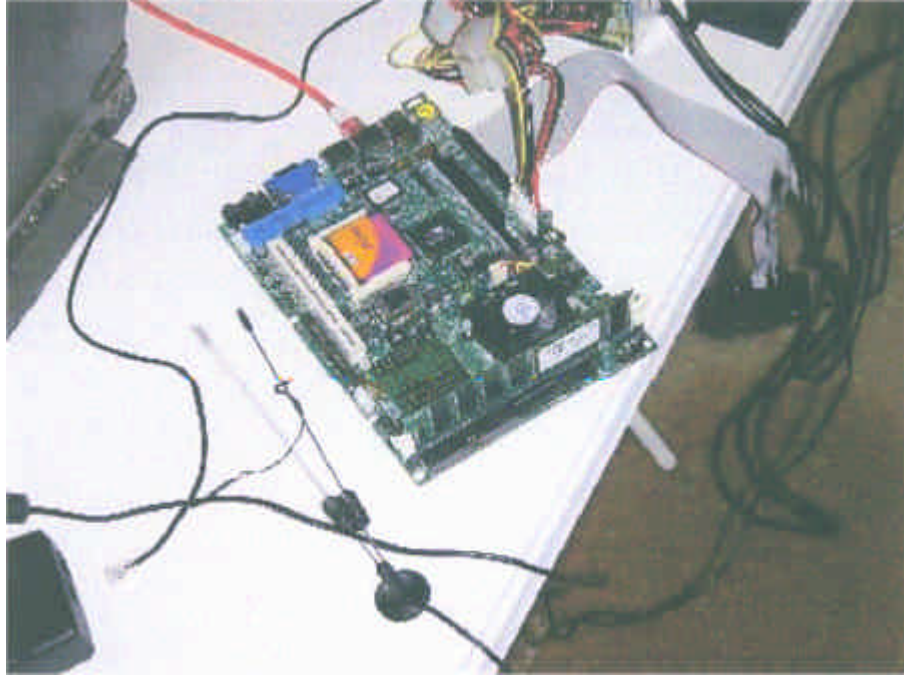


Imagen nº 9 Estación concentradora

10.5 ESTACIÓN CONCENTRADORA PT-01

10.5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La estación remota concentradora se comunicara vía radio, sin licencia, a las frecuencias de 422 MHz.

- ✍ Memoria interna: 256 registros.
- ✍ Frecuencia de muestreo: variable de 2 a 59 segundos.
- ✍ 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.



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



RESULTADOS INGENIERÍA TÉCNICA DE INTEGRACIÓN



10.6 RED DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE DATOS



Imagen nº 10 Estación de adquisición de datos



Imagen nº 11 Receptor A840+ Estación Base
(Capta y almacena la información de los equipos de campo)



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

10.7 ESTACIÓN METEOROLÓGICA + RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS

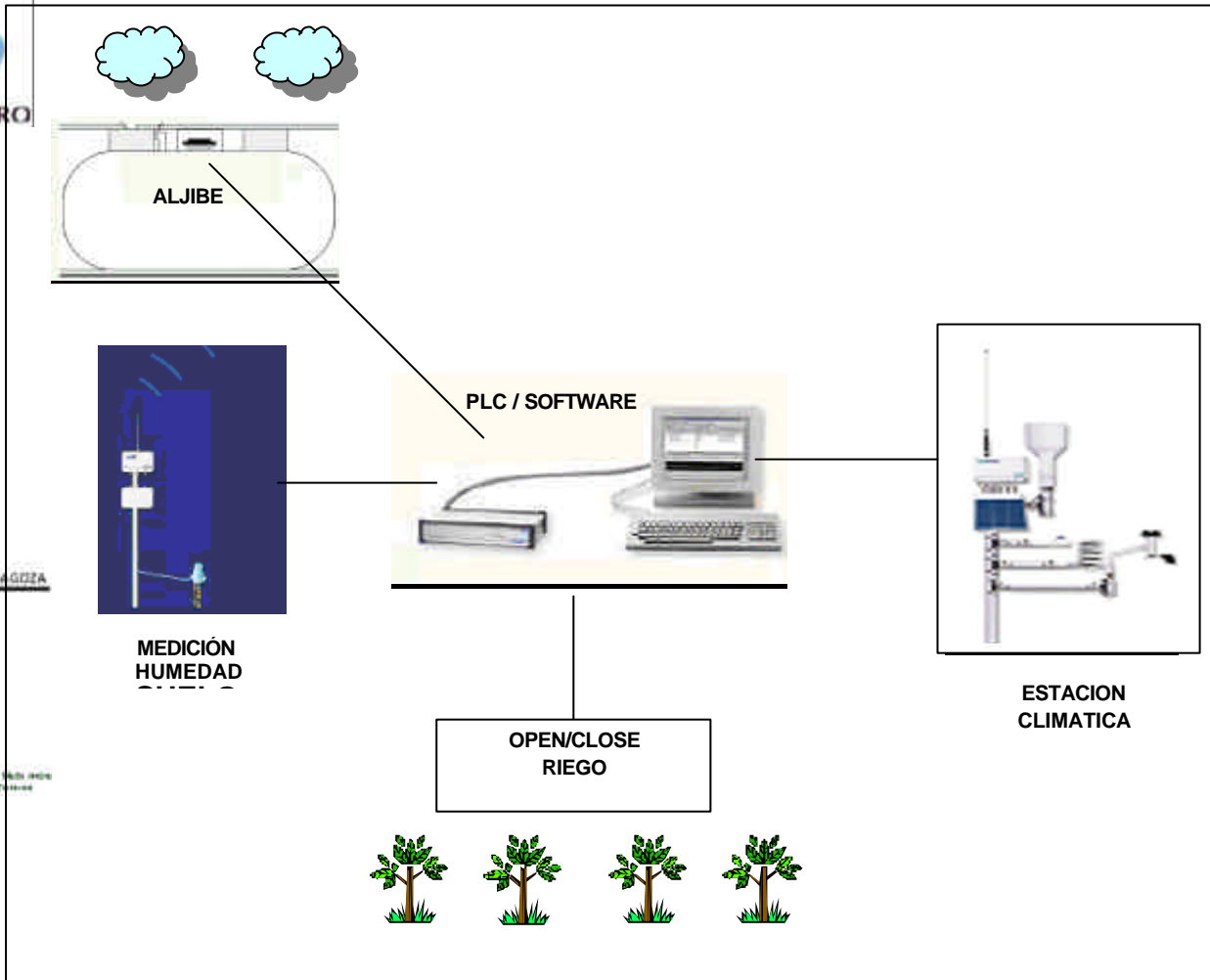


Imagen nº 12 Estación meteorológica + Red de transmisión de datos





-OPTIMIZAGUA-





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



ANEXO 8

PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN ZONAS DE ACTUACIÓN





1 DATOS CLIMATICOS –CADIZ-

VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES



JEREZ DE LA FRONTERA (AEROPUERTO)												
Periodo: 1971-2000			Altitud (m): 27		Latitud: 36 44 45			Longitud: 6 03 48				
MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
ENE	10.7	15.9	5.4	89	78	7	0	1	4	2	10	181
FEB	12.0	17.5	6.6	60	75	7	0	1	4	1	8	181
MAR	14.0	20.2	7.7	42	68	5	0	1	3	0	10	233
ABR	15.4	21.5	9.4	54	66	6	0	2	2	0	7	243
MAY	18.4	24.6	12.1	37	63	4	0	1	2	0	8	297
JUN	22.0	28.8	15.3	13	59	2	0	1	1	0	14	310
JUL	25.5	33.0	18.0	2	54	0	0	0	1	0	21	353
AGO	25.7	33.1	18.4	6	56	0	0	0	1	0	20	337
SEP	23.5	30.2	16.8	22	61	2	0	1	1	0	13	258
OCT	19.1	25.0	13.3	67	69	6	0	1	2	0	9	228
NOV	14.7	20.1	9.2	86	75	7	0	1	3	0	10	187
DIC	11.9	16.8	7.1	109	79	9	0	1	4	1	8	162
ANO	17.7	23.9	11.6	598	67	54	0	12	28	4	137	2966

LEYENDA

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol





2 DATOS CLIMATICOS –GRANADA-

VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES

GRANADA (AEROPUERTO)												
Periodo: 1972-2000			Altitud (m): 570			Latitud: 37 11 24			Longitud: 3 46 35			
MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
ENE	6.7	13.0	0.3	41	73	6	0	0	5	16	10	165
FEB	8.5	15.3	1.8	38	67	6	0	0	3	10	7	172
MAR	11.0	18.6	3.4	30	59	5	0	1	1	5	7	225
ABR	12.8	20.1	5.6	38	57	7	0	1	1	1	5	231
MAY	16.8	24.6	9.0	28	53	4	0	2	1	0	6	293
JUN	21.4	30.0	12.9	17	47	2	0	3	0	0	13	336
JUL	24.8	34.4	15.2	4	40	0	0	1	0	0	22	373
AGO	24.5	33.9	15.0	3	43	1	0	1	0	0	19	344
SEP	20.9	29.4	12.4	16	52	2	0	2	0	0	11	262
OCT	15.5	22.7	8.2	42	64	5	0	1	2	0	8	215
NOV	10.7	17.2	4.2	48	72	6	0	0	4	5	8	170
DIC	7.6	13.5	1.8	53	76	7	0	0	5	12	8	149
AÑO	15.1	22.8	7.5	357	59	52	1	12	22	49	125	2935

LEYENDA

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol



INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



3 DATOS CLIMATOLÓGICOS DE L'ALT PENEDES 1999-2002 AVINYONET DEL PENEDES (BARCELONA)

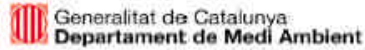


Versión 09/2004



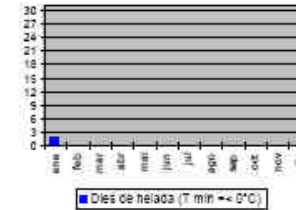
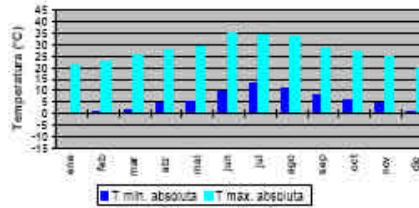
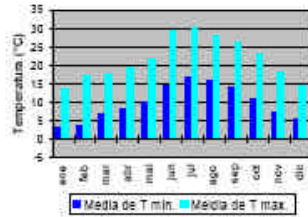
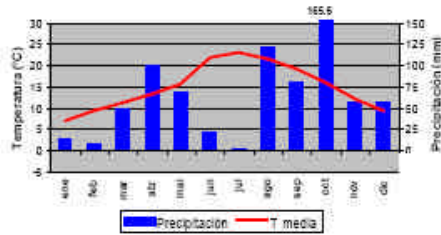
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Los datos climatológicos de L'Alt Penedès de los años comprendidos entre 1999-2002 están extraídos del *Servei Meteocat* de la Generalitat de Catalunya.



L'Alt Penedès 2002

	ene	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	año	
T media	7,0	9,5	11,4	13,2	15,6	21,8	23,1	21,4	19,1	16,1	12,0	9,2	15,0	
Precipitación	13,2	7,5	48,1	99,3	89,6	21,7	2,7	122,6	80,2	165,6	57,7	56,8	745,0	
Media de T máx.	13,3	17,1	17,6	19,4	21,8	29,3	30,0	28,2	26,0	22,8	18,0	14,6	21,5	
Media de T mín.	2,9	3,6	6,6	8,1	9,9	14,5	16,6	16,0	14,2	11,0	7,2	5,4	9,7	
Días de helada (T mín ≤ 0°C)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Días de precipitación	11	5	8	13	13	4	3	15	12	9	11	12	116	
T máx. absoluta	21,3	22,6	25,7	27,8	29,8	35,1	34,1	33,8	29,8	27,0	25,1	19,8	35,1	23/06
T mín. absoluta	-0,2	0,4	1,6	4,8	5,3	9,4	13,1	10,8	7,7	6,2	4,3	1,0	-0,2	19/01
Humedad relativa media	98	78	92	81	77	62	70	82	84	85	83	85	80	
Irradiación media diaria	7,4	11,9	13,2	17,7	19,6	24,9	23,3	19,8	16,0	12,0	8,1	6,0	15,0	
Velocidad media	2,4	2,4	2,4	2,3	2,0	1,6	1,6	1,5	1,3	1,6	2,0	2,0	1,9	
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW						





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



L'Alt Penedès 2001



San Valeri

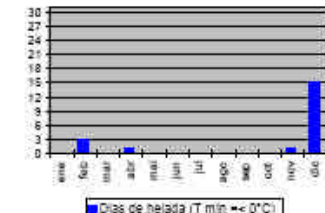
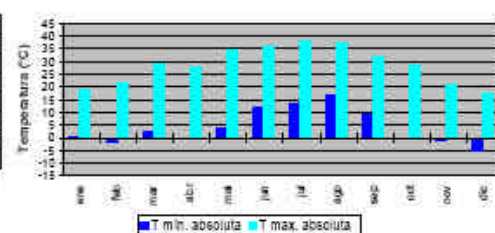
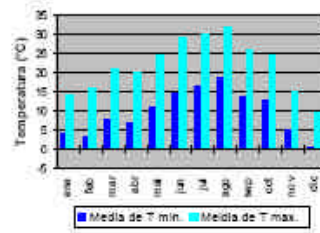
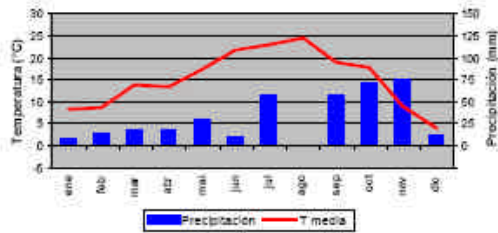


MAX NAGON

	ene	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	año
T media	8,6	8,8	13,9	13,7	17,6	21,9	23,2	24,8	19,1	17,9	9,3	4,1	15,2
Precipitación	8,7	13,6	18,9	17,3	29,2	9,6	58,1	0,2	57,4	71,2	74,7	12,6	371,6
Media de T máx.	14,3	16,9	20,9	20,3	24,6	29,1	30,1	31,9	25,9	24,7	15,3	9,7	21,9
Media de T mín.	4,2	3,4	7,7	7,1	11,0	14,7	16,5	18,7	14,0	12,7	5,3	0,6	9,7
Días de helada (T mín ≤ 0°C)	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	15	20
Días de precipitación	9	4	6	4	9	2	6	1	12	14	6	3	78
T máx. absoluta	18,6	21,3	29,3	27,7	34,7	35,8	36,2	37,1	31,8	28,2	21,0	17,4	38,2
T mín. absoluta	0,6	-1,9	2,5	-0,5	3,8	11,9	13,2	16,8	9,2	0,0	-0,7	-5,3	-5,3
Humedad relativa media	82	73	69	67	69	65	71	71	79	85	79	85	74
Irradiación media diaria	7,0	11,4	14,8	20,4	21,8	25,7	23,1	21,5	16,0	11,6	7,7	6,7	15,7
Velocidad media	2,1	2,6	2,5	2,8	2,0	1,8	1,7	1,6	1,8	1,6	2,8	3,0	2,2
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW					

31/07

22/12





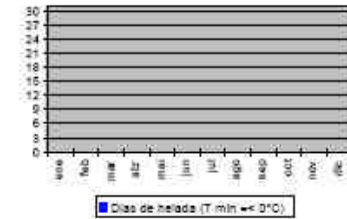
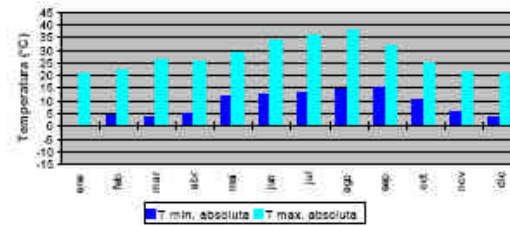
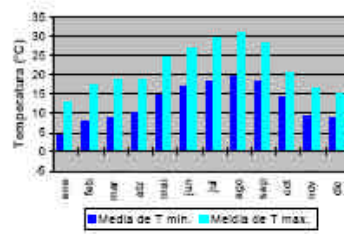
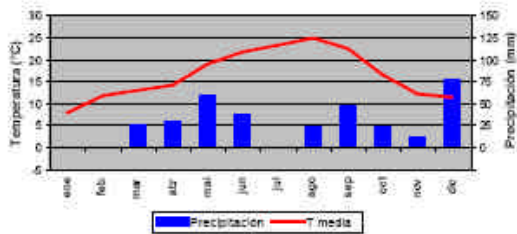
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Generalitat de Catalunya
 Departament de Medi Ambient
 Direcció General de Qualitat Ambiental

L'Alt Penedès 2000



	ene.	feb.	mar.	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	año	
T media	7,9	12,0	13,1	14,3	19,2	21,9	23,6	25,0	22,6	16,9	12,5	11,6	16,5	
Precipitación	0,0	0,2	25,9	29,0	59,6	38,6	0,8	23,0	47,4	24,8	11,6	76,9	337,6	
Media de T max.	12,8	17,8	18,7	19,0	24,8	27,1	29,6	31,2	28,3	20,8	16,3	15,3	21,0	
Media de T mín.	4,3	7,7	8,9	10,2	14,9	17,0	18,4	19,9	18,3	14,3	9,4	8,7	12,4	
Días de helada (T mín ≤< 0°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Días de precipitación	0	1	6	6	9	3	2	3	3	4	7	7	51	
T max. absoluta	20,5	22,1	26,4	25,4	28,8	34,1	36,1	37,9	32,1	24,8	21,3	20,8	37,9	24/08
T mín. absoluta	0,2	4,2	3,8	5,0	12,1	12,4	13,2	14,8	15,2	10,4	6,0	3,4	0,2	23/01
Humedad relativa media	66	61	65	65	67	67	63	62	73	81	89	72	67	
Irradiación media diaria	11,6	12,7	16,8	20,4	21,6	23,9	24,6	21,5	18,1	9,2	8,7	5,6	16,8	
Velocidad media	3,3	3,5	3,6	4,8	3,2	3,7	3,7	3,3	3,0	3,1	4,5	4,0	3,7	NW
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW						





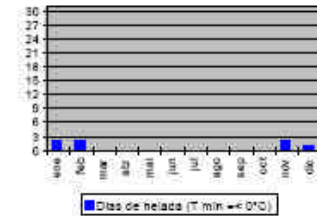
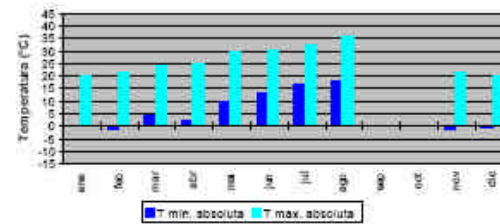
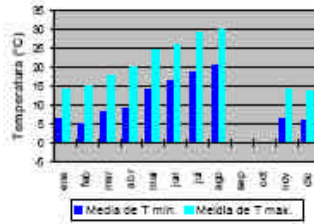
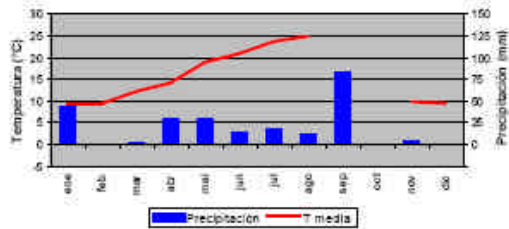
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Generalitat de Catalunya
 Departament de Medi Ambient
 Direcció General de Qualitat Ambiental

L'Alt Penedès 1999



	ene	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	año	
T media	9,7	9,4	12,2	14,3	19,0	21,0	23,7	24,9			9,9	9,6	15,8	
Precipitación	44,8	0,0	2,6	29,4	29,0	14,0	18,2	12,6	84,4		4,8	0,4	240,2	*
Media de T máx.	14,1	14,9	17,7	20,0	24,5	26,1	29,0	30,0			14,3	14,0	20,8	
Media de T mín.	6,5	5,1	8,2	9,4	14,2	16,3	18,8	20,5			6,4	6,0	11,5	
Días de helada (T mín =< 0°C)	2	2	0	0	0	0	0	0			2	1	7	
Días de precipitación	5	0	4	6	8	6	5	6	6		5	2	53	
T máx. absoluta	20,2	21,8	24,2	25,0	30,0	30,6	32,4	36,0			21,7	20,0	36,0	25/08
T mín. absoluta	-0,1	-0,9	4,6	2,4	9,8	13,5	16,7	18,1			-1,0	-0,2	-1,0	21/11
Humedad relativa media	67	58	61	61	66	67	67	69	74			60	65	*
Irradiación media diaria														
Velocidad media	3,7	4,0	4,6	3,8	3,4	3,3	3,1	3,4	2,0				3,8	S
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW						





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

RESUMEN ANUAL 1999-2002



Resumen año 1999

Precipitación total acumulada:	240,2 mm
Temperatura media:	15,8 °C
Media de las temperaturas máximas:	20,8 °C
Media de las temperaturas mínimas:	11,5 °C
Temperatura máxima absoluta:	36,0 °C (25/08/99)
Temperatura mínima absoluta:	-1,0 °C (21/11/99)
Velocidad media del viento:	3,6 m/s
Dirección dominante:	S
Humedad relativa media:	65 %
Irradiación global media diaria:	

Resumen año 2001

Precipitación total acumulada:	371,5 mm
Temperatura media:	15,2 °C
Media de las temperaturas máximas:	21,9 °C
Media de las temperaturas mínimas:	9,7 °C
Temperatura máxima absoluta:	38,2 °C (31/07/01)
Temperatura mínima absoluta:	-5,3 °C (22/12/01)
Velocidad media del viento:	2,2 m/s
Dirección dominante:	
Humedad relativa media:	74 %
Irradiación global media diaria:	15,7 MJ/m ²



Resumen año 2000

Precipitación total acumulada:	337,6 mm
Temperatura media:	16,5 °C
Media de las temperaturas máximas:	21,6 °C
Media de las temperaturas mínimas:	12,4 °C
Temperatura máxima absoluta:	37,9 °C (24/08/00)
Temperatura mínima absoluta:	0,2 °C (23/01/00)
Velocidad media del viento:	3,7 m/s
Dirección dominante:	NW
Humedad relativa media:	67 %
Irradiación global media diaria:	16,8 MJ/m ²

Resumen año 2002

Precipitación total acumulada:	745,0 mm
Temperatura media:	15,0 °C
Media de las temperaturas máximas:	21,5 °C
Media de las temperaturas mínimas:	9,7 °C
Temperatura máxima absoluta:	35,1 °C (23/06/02)
Temperatura mínima absoluta:	-0,2 °C (19/01/02)
Velocidad media del viento:	1,9 m/s
Dirección dominante:	
Humedad relativa media:	80 %
Irradiación global media diaria:	15,0 MJ/m ²





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



4 PLUVIOMETRÍA 1973-2003 (Logroño)





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1973

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	118	43	31					0	0
F	121	31	16					0	0
M	47	28	24					0	0
A	173	105	9					1	0
M	478	166	31					2	0
J	969	396	6					4	1
J	340	156	31					1	0
A	164	50	23					0	0
S	91	26	6					0	0
O	153	68	31					0	0
N	84	50	5					0	0
D	254	177	24					1	0
	249	396							



AÑO 1974

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	176	56	31					0	0
F	371	150	16					1	0
M	831	217	24					3	0
A	337	108	9					1	0
M	236	172	31					1	0
J	372	176	6					1	0
J	176	105	31					1	0
A	318	106	23					1	0
S	160	74	6					0	0
O	419	86	31					0	0
N	183	59	5					0	0
D	14	12	24					0	0
	299	217							



AÑO 1975

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	123	47	31					0	0
F	93	27	16					0	0
M	300	64	24					0	0
A	752	310	9					2	1
M	1037	327	31					4	1
J	277	205	6					1	0
J	26	10	31					0	0
A	357	208	23					1	0
S	455	233	6					1	0
O	59	19	31					0	0
N	422	96	5					0	0
D	390	98	24					0	0
	358	327							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1976

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	97	46	31					0	0
F	288	108	16					1	0
M	195	80	24					0	0
A	483	119	9					1	0
M	272	111	31					1	0
J	171	100	6					1	0
J	178	69	31					0	0
A	757	295	23					3	0
S	281	128	6					1	0
O	279	571	31					0	0
N	104	42	5					0	0
D	601	250	24					2	0
	309	571							



AÑO 1977

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	452	210	31					1	0
F	136	46	16					0	0
M	127	46	24					0	0
A	351	170	9					1	0
M	922	178	31					4	0
J	873	331	6					3	1
J	622	301	31					2	1
A	144	80	23					0	0
S	17	14	6					0	0
O	508	252	31					1	0
N	204	87	5					0	0
D	228	47	24					0	0
	382	331							



AÑO 1978

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	776	168	31					2	0
F	676	169	16					1	0
M	609	99	24					0	0
A	849	212	9					2	0
M	505	140	31					1	0
J	409	116	6					1	0
J	9	6	31					0	0
A	269	147	23					2	0
S	157	95	6					0	0
O	98	68	31					0	0
N	235	87	5					0	0
D	330	67	24					0	0
	410	212							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1979

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	639	163	31					1	0
F	502	115	16					1	0
M	336	85	24					0	0
A	415	169	9					1	0
M	579	170	31					2	0
J	411	282	6					1	0
J	558	169	31					1	1
A	97	49	23					0	0
S	308	194	6					1	0
O	383	91	31					0	0
N	499	162	5					1	0
D	407	119	24					1	0
	428	282							



AÑO 1980

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	133	36	31					0	0
F	268	82	16					0	0
M	698	144	24	14				4	0
A	189	94	9					0	0
M	665	238	31					1	0
J	476	151	6					3	0
J	393	175	31					2	0
A	194	105	23					1	0
S	145	58	6					0	0
O	256	55	31					0	0
N	294	76	5					0	0
D	285	142	24					1	0
	333	238							



AÑO 1981

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	118	48	31					0	0
F	160	41	16	26				0	0
M	256	108	24					1	0
A	841	275	9					2	0
M	196	43	31					0	0
J	323	207	6					1	0
J	287	140	31					1	0
A	56	38	23					0	0
S	133	71	6					0	0
O	147	65	31					0	0
N	13	9	5					0	0
D	543	116	24					1	0
	256	275							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1982

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	90	29	31					0	0
F	247	91	16					0	0
M	113	34	24					0	0
A	61	32	9					0	0
M	329	87	31					0	0
J	233	208	6					1	0
J	346	126	31					1	0
A	88	57	23					0	0
S	134	79	6					0	0
O	394	120	31					1	0
N	449	220	5					1	0
D	480	135	24					1	0
	247	220							



AÑO 1983

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	-3	-3	31					0	0
F	247	94	16					0	0
M	287	141	24					1	0
A	286	144	9					1	0
M	253	145	31					1	0
J	594	510	6					1	1
J	530	327	31					1	1
A	829	118	23					3	0
S	20	7	6					0	0
O	100	74	31					0	0
N	271	64	5					0	0
D	225	80	24					0	0
	303	510							

AÑO 1984

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	292	69	31					0	0
F	394	87	16					0	0
M	268	49	24					0	0
A	234	69	9					0	0
M	605	151	31					2	0
J	255	84	6					0	0
J	47	27	31					0	0
A	119	103	23					1	0
S	144	80	6					0	0
O	586	155	31					2	0
N	803	318	5					2	1
D	108	49	24					0	0
	321	318							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1985

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	173	37	31					0	0
F	233	72	16					0	0
M	343	124	24					2	0
A	335	173	9					1	0
M	508	98	31					0	0
J	123	52	6					0	0
J	804	455	31					2	1
A	-3	-3	23					0	0
S	0	0	6					0	0
O	189	123	31					1	0
N	292	72	5					0	0
D	196	92	24					0	0
	266	455							



AÑO 1986

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	329	73	31					0	0
F	218	47	16					0	0
M	192	118	24					1	0
A	256	93	9					0	0
M	328	102	31					1	0
J	58	27	6					0	0
J	34	26	31					0	0
A	73	55	23					0	0
S	329	147	6					1	0
O	317	129	31					1	0
N	70	32	5					0	0
D	197	127	24					1	0
	200	147							



AÑO 1987

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	304	108	31					1	0
F	357	128	16					1	0
M	361	155	24					1	0
A	261	104	9					1	0
M	121	76	31					0	0
J	1060	646	6					3	1
J	209	83	31					0	0
A	278	224	23					1	0
S	82	28	6					0	0
O	411	136	31					2	0
N	272	82	5					0	0
D	345	112	24					1	0
	338	646							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1988

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	317	82	31					0	0
F	127	46	16					0	0
M	126	62	24					0	0
A	1301	293	9					5	0
M	539	164	31					2	0
J	1187	298	6					4	0
J	473	144	31					3	0
A	160	138	23					1	0
S	24	17	6					0	0
O	228	83	31					0	0
N	119	34	5					0	0
D	121	74	24					0	0
	394	298							



AÑO 1989

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	87	85	31					0	0
F	285	115	16					1	0
M	45	17	24					0	0
A	841	170	9					4	0
M	513	188	31					1	0
J	68	35	6					0	0
J	270	125	31					1	0
A	97	53	23					0	0
S	103	56	6					0	0
O	103	43	31					0	0
N	290	67	5					0	0
D	195	68	24					0	0
	241	188							



AÑO 1990

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	205	69	31					0	0
F	41	12	16					0	0
M	18	13	24					0	0
A	330	61	9					0	0
M	585	240	31					1	0
J	742	378	6					2	1
J	111	43	31					0	0
A	159	106	23					1	0
S	105	44	6					0	0
O	306	60	31					0	0
N	333	86	5					0	0
D	454	177	24					2	0
	282	378							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1991

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	247	103	31					1	0
F	280	57	16					0	0
M	314	111	24					1	0
A	1257	597	9					3	1
M	242	96	31					0	0
J	113	51	6					0	0
J	40	24	31					0	0
A	54	54	23					0	0
S	468	164	6					2	0
O	536	150	31					2	0
N	717	187	5					4	0
D	53	35	24					0	0
	360	597							



AÑO 1992

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	41	16	31					0	0
F	71	43	16					0	0
M	353	204	24					1	0
A	279	100	9					1	0
M	374	176	31					1	0
J	1515	333	6					5	1
J	146	79	31					0	0
A	503	202	23					2	0
S	294	175	6					1	0
O	963	255	31					2	0
N	64	18	5	17				0	0
D	325	148	24					1	0
	411	333							

AÑO 1993

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	0	8	31					0	0
F	210	0	16					0	0
M	114	48	24					0	0
A	699	182	9					2	0
M	668	165	31					3	0
J	384	141	6					2	0
J	28	25	31					0	0
A	326	116	23					1	0
S	361	121	6					1	0
O	389	126	31					1	0
N	212	74	5					0	0
D	471	285	24					1	0
	322	285							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1994

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	231	60	31					0	0
F	115	30	16					0	0
M	172	104	24					1	0
A	189	57	9					0	0
M	563	261	31					1	0
J	159	81	6					0	0
J	524	318	31					2	1
A	79	73	23					0	0
S	483	372	6					1	1
O	612	176	31					3	0
N	349	168	5					2	0
D	486	213	24					2	0
	330	372							



AÑO 1995

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	418	200	31					1	0
F	257	63	16					0	0
M	266	104	24					1	0
A	142	50	9					0	0
M	294	88	31					0	0
J	299	287	6					1	0
J	110	38	31					0	0
A	60	31	23					0	0
S	113	38	6					0	0
O	90	55	31					0	0
N	276	84	5					0	0
D	1151	281	24					5	0
	290	287							

AÑO 1996

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	477	125	31					1	0
F	479	133	16					2	0
M	387	126	24					1	0
A	332	101	9					1	0
M	201	37	31					0	0
J	149	169	6					1	0
J	737	282	31					3	0
A	139	75	23					0	0
S	382	149	6					2	0
O	10	34	31					0	0
N	820	146	5					4	0
D	963	380	24					2	1
	423	380							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1997

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	763	158	31					3	0
F	25	23	16					0	0
M	6	6	24					0	0
A	378	258	9					1	0
M	784	288	31					2	0
J	641	304	6					2	1
J	483	118	31					1	0
A	699	145	23					4	0
S	322	318	6					1	1
O	143	46	31					0	0
N	838	261	5					3	0
D	658	230	24					2	0
	478	318							



AÑO 1998

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	118	29	31					0	0
F	194	156	16					1	0
M	241	92	24					0	0
A	391	169	9					1	0
M	288	128	31					1	0
J	450	144	6					3	0
J	146	84	31					0	0
A	335	309	23					1	1
S	43	24	6					0	0
O	201	44	31					0	0
N	325	129	5					1	0
D	192	559	24					0	0
	244	559							



AÑO 1999

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	408	303	31					1	1
F	302	53	16					0	0
M	267	74	24					0	0
A	332	86	9					0	0
M	526	250	31					1	0
J	212	157	6					1	0
J	652	330	31					2	1
A	32	21	23					0	0
S	533	223	6					1	0
O	183	50	31					0	0
N	626	212	5					2	0
D	471	182	24					1	0
	379	330							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 2000

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	127	107	31					1	0
F	18	17	16					0	0
M	127	44	24					0	0
A	296	58	9					0	0
M	535	110	31					1	0
J	260	92	6					0	0
J	472	197	31					2	0
A	205	113	23					1	0
S	100	39	6					0	0
O	683	164	31					4	0
N	801	246	5					2	0
D	244	43	24					0	0
	322	246							



AÑO 2001

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	829	156	31					3	0
F	47	33	16					0	0
M	433	86	24					0	0
A	152	32	9					0	0
M	247	84	31					0	0
J	52	29	6					0	0
J	607	210	31					2	0
A	251	85	23					0	0
S	340	202	6					1	0
O	390	106	31					2	0
N	277	75	5					0	0
D	17	7	24					0	0
	304	210							



AÑO 2002

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	223	99	31					0	0
F	164	97	16					0	0
M	59	22	24					0	0
A	305	80	9					0	0
M	700	156	31					4	0
J	739	397	6					2	1
J	326	197	31					2	0
A	537	253	23					2	0
S	219	125	6					1	0
O	443	212	31					1	0
N	331	74	5					0	0
D	642	133	24					2	0
	391	397							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 2003

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	732	234	31					2	0
F	385	180	16					1	0
M	361	180	24					1	0
A	492	244	9					1	0
M	647	298	31					2	0
J	230	88	6					0	0
J	19	18	31					0	0
A	266	52	23					0	0
S	963	247	6					5	0
O	818	142	31					3	0
N	361	92	5					0	0
D	314	79	24					0	0
	466	298							



Precipitación máxima media: **343** (décimas de mm)

34 mm



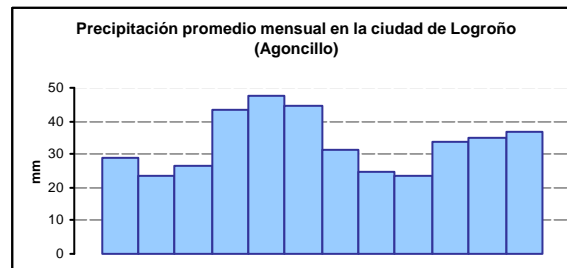
Precipitación promedio mensual de los últimos 30 años

RECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL



$$P_{p_i} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
29	24	27	44	48	45	31	25	24	34	35	37





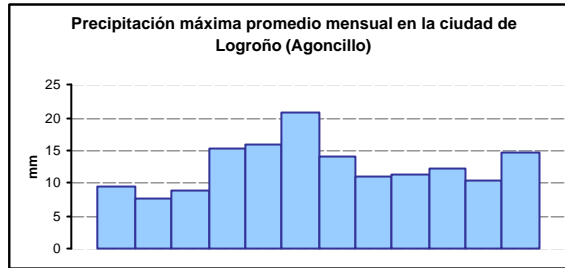
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Precipitación máxima media mensual

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
10	8	9	15	16	21	14	11	11	12	10	15

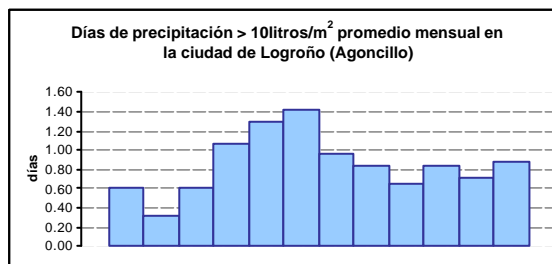


$$P_{\max i} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\max i}}{n}$$



Días de precipitación > 10 litros/m² > 30 litros/m²

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0.61	0.32	0.61	1.06	1.29	1.42	0.97	0.84	0.65	0.84	0.71	0.87



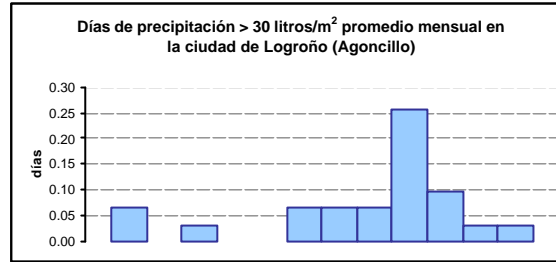


INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

Días de precipitación > 30 litros/m²

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.26	0.10	0.03	0.03





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES



PLUVIOMETRÍA 1973-2003 (Zaragoza)





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1973

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	114	31	31					0	0
F	43	26	16					0	0
M	18	18	24					0	0
A	154	103	9					1	0
M	293	129	31					1	0
J	742	233	6					3	0
J	154	86	31					0	0
A	61	54	23					0	0
S	76	59	6					0	0
O	110	46	31					0	0
N	227	111	5					1	0
D	218	117	24					1	0
	184	233							



AÑO 1974

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	119	41	31					0	0
F	226	92	16					0	0
M	1312	387	24					4	2
A	305	110	9					1	0
M	303	280	31					1	0
J	85	36	6					0	0
J	316	223	31					1	0
A	565	244	23					2	0
S	462	444	6					1	1
O	165	91	31					0	0
N	160	55	5					0	0
D	12	9	24					0	0
	336	444							



AÑO 1975

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	45	31	31					0	0
F	179	92	16					0	0
M	244	58	24					0	0
A	354	242	9					1	0
M	744	315	31					2	1
J	312	190	6					1	0
J	97	78	31					0	0
A	271	115	23					2	0
S	371	180	6					1	0
O	7	7	31					0	0
N	75	400	5					0	0
D	539	202	24					2	0
	270	400							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1976

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	49	40	31					0	0
F	338	128	16					1	0
M	272	233	24					1	0
A	470	175	9					1	0
M	169	157	31					1	0
J	20	13	6					0	0
J	385	216	31					2	0
A	218	90	23					0	0
S	96	41	6					0	0
O	280	100	31					1	0
N	146	68	5					0	0
D	355	241	24					1	0
	233	241							



AÑO 1977

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	783	280	31					1	0
F	100	27	16					0	0
M	375	114	24					1	0
A	76	50	9					0	0
M	520	122	31					1	0
J	910	239	6					4	0
J	465	200	31					2	0
A	141	93	23					0	0
S	57	46	6					0	0
O	159	58	31					0	0
N	250	153	5					1	0
D	214	53	24					0	0
	338	280							



AÑO 1978

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	228	50	31					0	0
F	183	72	16					0	0
M	186	74	24					0	0
A	203	80	9					0	0
M	234	85	31					0	0
J	371	175	6					1	0
J	0	0	31					0	0
A	40	31	23					0	0
S	128	120	6					1	0
O	0	0	31					0	0
N	7	42	5					0	0
D	288	85	24					0	0
	156	175							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1979

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	468	96	31					0	0
F	159	37	16					0	0
M	22	82	24					0	0
A	315	187	9					1	0
M	851	607	31					1	1
J	110	71	6					0	0
J	93	61	31					0	0
A	58	26	23					0	0
S	147	40	6					0	0
O	239	110	31					1	0
N	256	173	5					1	0
D	91	29	24					0	0
	234	607							



AÑO 1980

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	33	16	31					0	0
F	331	178	16					2	0
M	301	185	24	14				1	0
A	148	113	9					1	0
M	475	207	31					2	0
J	331	110	6					1	0
J	136	70	31					0	0
A	256	143	23					2	0
S	102	52	6					0	0
O	156	71	31					0	0
N	386	315	5					1	1
D	36	32	24					0	0
	224	315							



AÑO 1981

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	4	3	31					0	0
F	342	221	16	26				1	0
M	42	30	24					0	0
A	868	425	9					3	1
M	103	33	31					0	0
J	242	121	6					2	0
J	100	98	31					0	0
A	118	78	23					0	0
S	267	179	6					1	0
O	72	38	31					0	0
N	5	5	5					0	0
D	417	144	24					1	0
	215	425							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

AÑO 1982

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	240	142	31					1	0
F	592	259	16					2	0
M	191	160	24					1	0
A	181	76	9					0	0
M	548	224	31					2	0
J	99	72	6					0	0
J	341	136	31					1	0
A	441	110	23					2	0
S	149	58	6					0	0
O	583	419	31					1	1
N	178	64	5					0	0
D	122	30	24					0	0
	305	419							



AÑO 1983

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	0	0	31					0	0
F	134	47	16					0	0
M	154	79	24					0	0
A	175	93	9					0	0
M	52	27	31					0	0
J	138	56	6					0	0
J	236	151	31					1	0
A	886	3696	23					3	1
S	9	3	6					0	0
O	69	38	31					0	0
N	737	366	5					3	1
D	108	56	24					0	0
	225	3696							



AÑO 1984

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	69	28	31					0	0
F	244	140	16					1	0
M	458	123	24					2	0
A	105	62	9					0	0
M	1075	436	31					3	1
J	125	47	6					0	0
J	69	69	31					0	0
A	35	232	23					0	0
S	36	19	6					0	0
O	253	109	31					1	0
N	978	433	5					2	1
D	64	29	24					0	0
	293	436							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1985

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	198	58	31					0	0
F	405	142	16					1	0
M	90	25	24					0	0
A	131	125	9					1	0
M	369	166	31					1	0
J	581	312	6					2	1
J	246	139	31					1	0
A	12	12	23					0	0
S	3	0	6					0	0
O	100	52	31					0	0
N	192	79	5					0	0
D	181	59	24					0	0
	209	312							



AÑO 1986

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	140	64	31					0	0
F	210	54	16					0	0
M	246	146	24					1	0
A	486	200	9					2	0
M	218	90	31					0	0
J	828	645	6					2	1
J	199	150	31					1	0
A	18	6	23					0	0
S	478	139	6					2	0
O	1007	386	31					3	1
N	237	173	5					1	0
D	196	110	24					1	0
	355	645							

AÑO 1987

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	543	173	31					2	0
F	259	108	16					1	0
M	45	17	24					0	0
A	158	59	9					0	0
M	298	207	31					1	0
J	25	12	6					0	0
J	185	68	31					0	0
A	9	8	23					0	0
S	540	430	6					1	1
O	618	138	31					2	0
N	578	228	5					2	0
D	415	156	24					1	0
	306	430							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

AÑO 1988

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	685	232	31					3	0
F	7	3	16					0	0
M	26	26	24					0	0
A	1140	219	9					4	0
M	242	73	31					0	0
J	796	199	6					3	0
J	89	75	31					0	0
A	1	1	23					0	0
S	16	16	6					0	0
O	506	247	31					2	0
N	165	75	5					0	0
D	24	24	24					0	0
	308	247							



AÑO 1989

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	66	66	31					0	0
F	221	70	16					0	0
M	213	178	24					1	0
A	296	58	9					0	0
M	498	173	31					1	0
J	144	129	6					1	0
J	110	48	31					0	0
A	40	18	23					0	0
S	59	42	6					0	0
O	41	35	31					0	0
N	684	176	5					1	0
D	233	88	24					0	0
	217	178							



AÑO 1990

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	106	28	31					0	0
F	0	0	16					0	0
M	38	21	24					0	0
A	368	121	9					1	0
M	786	462	31					2	1
J	273	143	6					1	0
J	583	577	31					1	1
A	111	54	23					0	0
S	552	272	6					2	0
O	263	79	31					0	0
N	135	28	5					0	0
D	199	153	24					1	0
	285	577							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

AÑO 1991

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	24	23	31					0	0
F	705	290	16					3	0
M	192	39	24					0	0
A	529	138	9					2	0
M	90	88	31					0	0
J	94	78	6					0	0
J	149	106	31					1	0
A	23	9	23					0	0
S	1014	517	6					3	1
O	179	62	31					0	0
N	273	123	5					1	0
D	98	43	24					0	0
	281	517							



AÑO 1992

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	40	17	31					0	0
F	77	58	16					0	0
M	92	45	24					0	0
A	38	14	9					0	0
M	354	115	31					1	0
J	614	240	6					2	0
J	18	13	31					0	0
A	291	134	23					1	0
S	312	150	6					2	0
O	795	149	31					4	0
N	29	17	5	17				0	0
D	125	34	24					0	0
	232	240							



AÑO 1993

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	5	2	31					0	0
F	148	60	16					0	0
M	86	35	24					0	0
A	428	164	9					2	0
M	420	85	31					0	0
J	131	36	6					0	0
J	16	16	31					0	0
A	60	38	23					0	0
S	413	237	6					2	0
O	613	123	31					2	0
N	214	129	5					1	0
D	80	62	24					0	0
	218	237							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

AÑO 1994

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	56	30	31					0	0
F	229	115	16					1	0
M	2	2	24					0	0
A	103	65	9					0	0
M	336	146	31					1	0
J	0	0	6					0	0
J	47	32	31					0	0
A	82	80	23					0	0
S	451	172	6					2	0
O	486	151	31					2	0
N	401	166	5					2	0
D	122	68	24					0	0
	193	172							



AÑO 1995

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	75	57	31					0	0
F	83	40	16					0	0
M	72	33	24					0	0
A	289	231	9					1	0
M	308	59	31					0	0
J	53	25	6					0	0
J	46	19	31					0	0
A	191	85	23					0	0
S	14	6	6					0	0
O	6	5	31					0	0
N	197	62	5					0	0
D	495	185	24					1	0
	152	231							

AÑO 1996

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	739	215	31					2	0
F	295	88	16					0	0
M	233	65	24					0	0
A	270	164	9					1	0
M	344	172	31					1	0
J	67	41	6					0	0
J	191	79	31					0	0
A	470	364	23					1	1
S	89	64	6					0	0
O	60	50	31					0	0
N	383	119	5					2	0
D	771	234	24					1	0
	326	364							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 1997

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	810	122	31					0	0
F	13	6	16					0	0
M	0	0	24					0	0
A	886	579	9					1	1
M	838	270	31					0	0
J	613	371	6					1	1
J	357	122	31					0	0
A	333	139	23					0	0
S	101	61	6					0	0
O	102	29	31					0	0
N	424	99	5					0	0
D	332	156	24					0	0
	401	579							



AÑO 1998

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	128	72	31					0	0
F	50	25	16					0	0
M	50	18	24					0	0
A	276	124	9					1	0
M	335	217	31					1	0
J	23	16	6					0	0
J	37	26	31					0	0
A	97	46	23					0	0
S	265	85	6					0	0
O	271	111	31					1	0
N	136	91	5					0	0
D	173	47	24					0	0
	153	217							

AÑO 1999

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	142	78	31					0	0
F	216	1672	16					1	0
M	493	93	24					0	0
A	491	366	9					1	1
M	273	154	31					1	0
J	155	66	6					0	0
J	425	204	31					1	0
A	196	187	23					1	0
S	221	63	6					0	0
O	214	60	31					0	0
N	162	80	5					0	0
D	125	44	24					0	0
	259	1672							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

LIFE03 ENV/E/000164

AÑO 2000

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	149	80	31					0	0
F	0	0	16					0	0
M	111	54	24					0	0
A	491	222	9					1	0
M	675	234	31					3	0
J	349	122	6					1	0
J	47	16	31					0	0
A	24	10	23					0	0
S	19	12	6					0	0
O	1045	454	31					1	1
N	615	162	5					0	0
D	226	48	24					0	0
	313	454							



AÑO 2001

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	360	170	31					0	0
F	36	22	16					0	0
M	277	80	24					0	0
A	54	31	9					0	0
M	317	155	31					0	0
J	100	91	6					0	0
J	83	29	31					0	0
A	79	39	23					0	0
S	633	308	6					1	1
O	221	88	31					0	0
N	108	914	5					0	0
D	7	6	24					0	0
	190	914							



AÑO 2002

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	224	100	31					0	0
F	66	58	16					0	0
M	430	325	24					1	1
A	172	91	9					0	0
M	763	395	31					1	1
J	311	168	6					0	0
J	432	228	31					0	0
A	612	519	23					1	1
S	835	708	6					1	1
O	420	159	31					0	0
N	165	65	5					0	0
D	289	144	24					0	0
	393	708							





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

AÑO 2003

	precipitación mensual	precipitación máxima	1er día precipitación máxima	2º día precipitación máxima	días de lluvia	días de precipitación inapreciable	días de precipitación >10 décimas	días de precipitación >100 décimas	días de precipitación >300 décimas
E	319	119	31					1	0
F	478	186	16					3	0
M	259	152	24					1	0
A	434	209	9					2	0
M	691	268	31					3	0
J	243	138	6					1	0
J	3	2	31					0	0
A	93	38	23					0	0
S	129	353	6					3	1
O	545	127	31					2	0
N	422	117	5					1	0
D	136	41	24					0	0
	313	353							



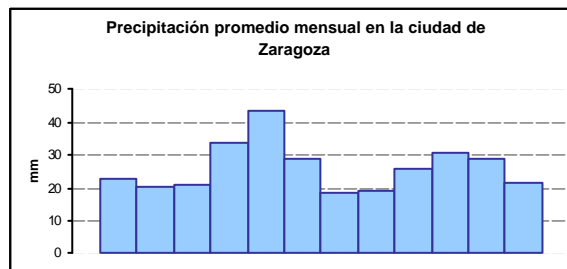
Precipitación máxima media: **539** (décimas de mm)
54 mm



Precipitación promedio mensual de los últimos 30 años

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
22	21	21	34	44	29	18	19	26	31	29	22





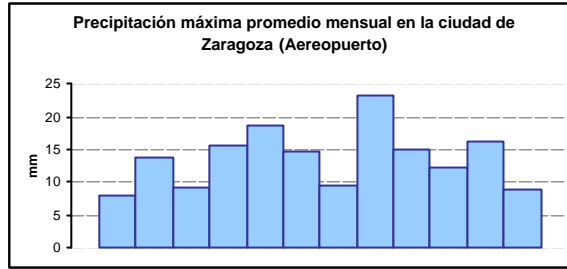
INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Precipitación máxima media mensual

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
8	14	9	15	19	15	9	23	15	12	16	9

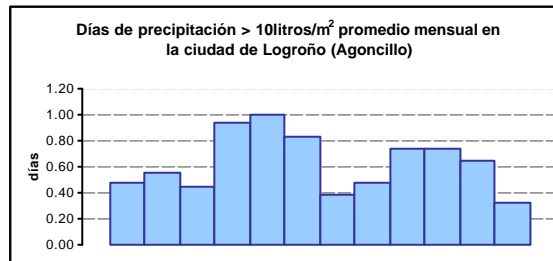


$$P_{\max i} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\max i}}{n}$$



Días de precipitación > 10 litros/m² > 30 litros/m²

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0.48	0.55	0.45	0.94	1.00	0.84	0.39	0.48	0.74	0.74	0.65	0.32





INFORME TÉCNICO SOBRE APLICACIONES

Días de precipitación > 30 litros/m²

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.10	0.16	0.00	0.03	0.23	0.10

