

**PLIEGO DE RESCRIPCIONES TÉCNICAS REGULADOR
DE LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE UN
SOFTWARE DE DE MODELIZACIÓN HIDRÁULICA
PARA REDES DE ABASTECIMIENTO**



1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJECTO DEL PRESENTE CONTRATO	4
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
4.	REQUISITOS DEL SOFTWARE A ADQUIRIR Y MANTENER.....	8
4.1	Integración, conectividad y gestión de la información.....	10
4.2	Módulos	11
4.3	Características especiales.....	11
4.4	Arquitectura	12
4.5	Ecuaciones utilizadas	12
5.	SOPORTE TÉCNICO	13
6.	FORMACIÓN	14
7.	IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE.....	14
8.	LICENCIAS Y USUARIOS	15
9.	REFERENCIAS	15
10.	VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS	15

1. ANTECEDENTES

EMATSA, como gestora del mantenimiento de la red de abastecimiento de la ciudad de Tarragona, La Canonja, Els Pallaresos y El Catllar, y prestando servicio a más de 150.000 habitantes, necesita mantener y actualizar de manera sistemática y continua el modelo matemático de la red de abastecimiento. Este modelo se encarga de simular el funcionamiento de la red para diferentes escenarios actuales y futuros, incluyendo la implementación de criterios, no solo hidráulicos, sino también cualitativos de acuerdo con las últimas directrices establecidas en el RD 03/2023, de 10 de enero, que establece los criterios técnicos-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, en relación con las evaluaciones y gestiones de riesgos y la calidad del agua, entre otros. Además, también se convierte en una herramienta eficaz para prever el impacto de la implementación de las medidas del ACORD GOV/1/2020, de 8 de enero, por el cual se aprueba el Plan especial de actuación en situación de alerta y eventual sequía, el Plan de emergencia en situación de sequía del municipio de Tarragona y el Plan de emergencia del CAT, en relación con medidas como la reducción de la presión en la red y el control de la calidad del agua. Por último, el Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el cual se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña, en su disposición adicional vigesimosexta, establece la obligación de las entidades suministradoras de realizar auditorías sobre la eficacia hidráulica del servicio de suministro, incluyendo, entre otros, un índice de gestión de fugas y un índice de gestión de las presiones.

Ante el desafío actual de cambio climático y la experiencia en episodios de interrupciones en el suministro del distribuidor en alta, el CAT (Consorcio de Aguas de Tarragona), así como la evolución cuantitativa y cualitativa de las masas de agua asociadas a las captaciones propias, se requiere una herramienta de simulación que permita determinar previamente el comportamiento y funcionamiento de la red en función de la demanda prevista, actual y futura (a horizonte de crecimiento urbano), así como en función del estado de las disponibilidades y estados de las masas de agua para diferentes escenarios. Por otro lado, se requiere realizar modelizaciones puntuales de la red para determinar su comportamiento y justificar soluciones constructivas de forma particularizada a corto plazo que permitan eliminar o reducir el impacto en las infraestructuras y el medio ambiente.

Como soporte a la gestión de más de 500 km de redes (abastecimiento, telecomunicaciones, eléctrica y señales), EMATSA cuenta con un Sistema de Información Geográfica (GIS) basado en ArcGIS Desktop 10.7.1. El GIS dispone de un modelo de datos para la gestión de las redes, los modelos de abastecimiento, herramientas para la definición y configuración de los modelos, y herramientas para su exportación a Epanet.

EMATSA, utilizando diferentes programas hidrodinámicos, tiene parte de sus redes de abastecimiento modelizadas, aunque el software actualmente utilizado es de distribución libre y tiene limitaciones en sus prestaciones, y su desarrollo informático está estancado desde hace años, lo que dificulta su gestión. Debido a esto, es necesario adquirir un nuevo software de modelización que unifique todos los modelos existentes y permita avanzar con los nuevos procesamientos y elementos de cálculo actualmente presentes en el mercado, así como en las nuevas exigencias normativas en la gestión y el contexto actual.

Del mismo modo, se requiere formación para los empleados de EMATSA en el manejo avanzado del nuevo software.

Por todo esto, se impulsa la contratación para el suministro de un software de modelización hidráulica de redes de abastecimiento.

2. OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir y valorar el suministro a realizar, así como fijar las reglas que debe seguir el Adjudicatario final en el desarrollo de los trabajos, sirviendo de complemento al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares .

El objeto del presente pliego es la adquisición e implantación de un software de modelado hidráulico de redes de abastecimiento, con el correspondiente servicio de soporte técnico, así como la migración de los modelos existentes a dicho software, la

realización de cursos de formación al personal de EMATSA, y la integración con el GIS corporativo, de acuerdo al detalle especificado en este Pliego.

Debido a la disposición por parte de EMATSA del software de modelado de redes de saneamiento INFOWORKS ICM y a la compatibilidad con los entornos de trabajo actuales, así como las prestaciones y las posibilidades que presenta, el nuevo software deberá ser equivalente al INFOWORKS WS Pro de la Marca AUTODESK, manteniendo como mínimo sus mismas compatibilidades y prestaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

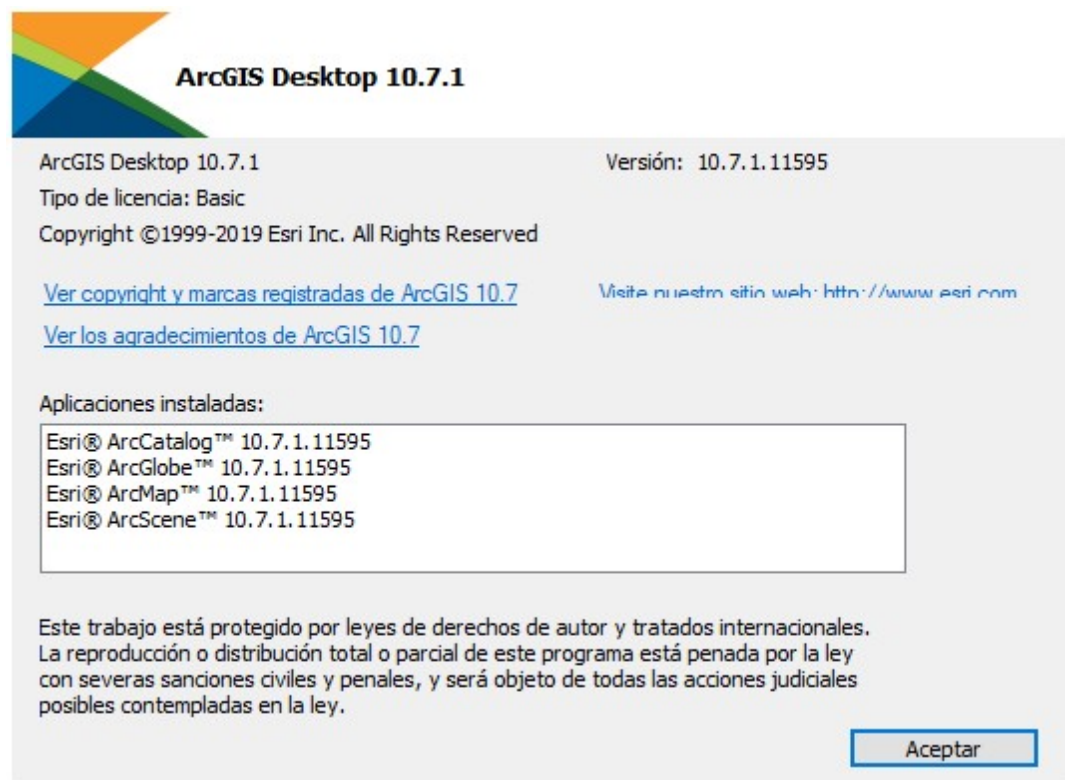
Son objeto de esta contratación las siguientes actividades:

- Suministro de la licencia compatible con el actual modelo matemático, así como el mantenimiento de ésta durante los dos años siguientes a la implementación del sistema (total tres años). Modelo actual creado con Epanet 2Esp



- Instalación, configuración y puesta a punto del software de modelización, servidor y clientes.
- Creación de modelos de datos compatibles y migración de todos los datos existentes, asegurando su estabilidad y corrección, de la red de abastecimiento del área de EMATSA.
- Formación teórico-práctica

- Desarrollo de las herramientas de integración y compatibilidad directa bidireccional con el GIS corporativo modelo ArcGIS Desktop 10.7.1 de las siguientes características:



- Tendrá la consideración de productos a obtener en el proyecto, y por tanto también constituyen objeto del contrato, todo el soporte documental que genere el desarrollo de los trabajos, incluyendo el código fuente implementado.
- Todas las formaciones online se grabarán por parte del adjudicatario y se suministrarán a EMATSA mediante archivo de video tipo .avi o .mp4 para su creación de biblioteca interna. Estas grabaciones en ningún caso se difundirán por parte de EMATSA y su uso se restringirá a consultas internas.

4. REQUISITOS DEL SOFTWARE A ADQUIRIR Y MANTENER

Es intención de EMATSA proceder a una actualización global de su actual herramienta de modelización de redes, teniendo como requisitos generales, al menos, los que siguen:

El Software a suministrar que integre el modelado de redes de abastecimiento, debe poder incorporar las siguientes variables:

- Crear modelos hidráulicos de redes de abastecimiento de tamaños equivalentes a poblaciones superiores a les 200.000 habitantes, incorporando todos sus elementos y parametrización y obtención de resultados para las variables físico-químicas, así como configurado de diferentes escenarios de funcionamiento
- Migrado automático y bidireccional des de GIS propio de EMATSA definido anteriormente, siempre manteniendo los atributos de origen.
- Migrado automático y bidireccional des de aplicación actual, de libre distribución Epanet 2 esp.
- Modelado hidráulico del sistema de redes de abastecimiento incluyendo conductos en lámina libre y en presión.
- Modelado de evolución hidráulica a lo largo de toda la red pudiendo extraer datos de resultados y variables físico-químicas en cualquier punto, de forma global o parcial
- Modelado y evolución para el comportamiento de los principales parámetros químicos a controlar acorde a la legislación vigente que permita la determinación de concentraciones en origen (captaciones) y evolución de éstas, por disolución y/o degradación, a lo largo de la red pudiendo identificar alertas en cualquier punto de la red y comprobar evoluciones temporales. Los parámetros mínimos que la herramienta permita incorporar en la simulación serán:
 - Cloro libre residual
 - Hierro
 - Turbidez

- Compuestos volátiles (trihalometanos tricloroetileno más tetracloroetileno)
 - Nitratos
 - PFAs
 - Cloruros y sulfatos
-
- Modelado abierto con librería de escenarios para distintas hipótesis en la misma base de datos.
 - Modelo abierto con posibilidad de crear o importar y exportar en formato .shape y .gdb de nuevos elementos para incorporarlos al funcionamiento de una red ya creada y modelada.
 - Creación e incorporación de todos los elementos hidráulicos de una red de abastecimiento bombas, válvulas reguladoras, depósitos, pozos, captaciones superficiales, sistemas de tratamiento para distintos parámetros etc
 - Simulación de la evolución piezométrica del nivel de captaciones subterráneas.
 - Posibilidad de tematizar elementos y las propias redes (como mapas de calor o creación de temáticos) para identificar zonas con características físico o químicas similares y por rangos, p.e. pisos de presión, concentraciones de cloro, demandas, edad de la red, averías, materiales, ...
 - Creación de gráficos de resultados para cualquiera de las variables implicadas y puntos establecidos (globales o parciales)
 - Simulación de consumos y costes energéticos.
 - Personalización de alertas y consignas.

4.1 Integración, conectividad y gestión de la información

En cuanto a Integración, conectividad y gestión de la información, el software a suministrar deberá permitir y cumplir lo siguiente:

- Integración con un modelo de Soporte de Ayuda a la Decisión y Previsión.
- Integración con un modelo de Gestión y Optimización de Activos
- Disponer del mismo modelo de datos, entorno y tipos de base de datos que InfoWorks ICM utilizado por EMATSA para el modelado de redes de saneamiento (con el fin de homogeneizar la operativa de modelado continuo de las redes de abastecimiento así como con las de saneamiento, así como la compatibilidad de estos con distintos entornos como el GIS, SCADA, Epanet, y Infoworks se requiere entornos similares a los de Infoworks ICM ayudando también a la consolidación relacionada de la que el personal de EMATSA ya dispone).
- Permitir el Importado desde: InfoWorks WS, EPANET, Synergi, MapInfo TAB File, GeoPlan Layer, CSV, Tab Separated Data, Access Database, Oracle, SQL, Shapefile, XM
- Exportado a: CSV, Tab Separated Data, Access Database, Oracle, SQL, Shapefile, XML, MIF, EPANET.
- Permita importar y exportar a AUTOCAD.
- **Permita trabajar tanto con modelos GRID (LiDAR) como con modelos TIN directamente a partir de cartografía del terreno.**
- Integración total con MapInfo, ArcView y ArcMap, no necesitando una licencia GIS adicional, y que permita trabajar en un entorno GIS en todo momento, permitiendo las labores de importado y exportado.
- **Permita crear bases de datos tipos WorkGroup (entorno de empresa, nativa para servidor o compartida), SQL, MySQL, Oracle o autónomo (nativa local).**
- Permita compartir las bases de datos entre múltiples usuarios, guardando control de versiones y permitiendo hacer auditorias de trazabilidad.
- Permita una gestión de los distintos tipos de información, organizados por tipos de información, tanto en datos, como en resultados.

- Permita Etiquetar cualquier dato para conocer su origen.
- Permita hacer una validación personalizada de los datos
- Permita una gestión de los distintos tipos de información, organizado por tipos, tanto en datos como en resultados.
- En su arquitectura de funcionamiento permita ejecutar por separado (en diferentes equipos) sus componentes fundamentales, esto es, que pueda disponerse de un servidor específico para el cálculo de simulaciones, otro para la gestión de la información en base de datos y los necesarios para editar los modelos y visualizar los resultados.
- Permita copiar y pegar directamente desde Excel.
- **Permita la visualización 3D de la red, modelo de terreno y resultados.**

4.2 Módulos

- Disponer de un módulo de calidad de aguas, edad de agua, sedimentación, estado.
- Disponer de un módulo que permita la optimización de costes eléctricos.

4.3 Características especiales

- capacidad de modelizar canales en lámina libre adicionalmente a tuberías en presión.
- Realiza una calibración automática.
- Modelado de forma independiente la presión (que varía con la demanda) y las pérdidas de la red.
- Permita simular escenarios extremos de vaciado y o de recarga de la red, como en caso de sequía o cortes de suministro.
- Permita la gestión de las demandas por áreas, clientes, con variación semanal, diaria, etc.
- Permita realizar simulaciones de la misma red con una programación de permutaciones en ella, con análisis matricial de resultados.
- Disponer de un módulo adicional para análisis de Transitorios.
- Admitir lectura de información en protocolo SCADA mediante vinculación y compatibilidad automática, concretamente con el actual de EMATSA el citect de SCHNEIDER.

- Estimar el nivel del servicio de cada cliente. Los niveles de servicio se definan por una presión mínima y duración.
- Permita el acceso a los resultados en cualquier punto de la simulación sin tener que determinar esos puntos antes de ejecutar la simulación.
- Permita hacer una Validación Personalizada de los datos.
- Posibilidad de guardar simulaciones previas, y utilizar estas para crear condiciones de contorno/ estados iniciales de simulaciones posteriores.

4.4 Arquitectura

- El motor de simulación funcione a 64 bits, posibilitando simulaciones simultáneas.
- En su arquitectura de funcionamiento debe permitir ejecutar por separado (en diferentes equipos) sus componentes fundamentales, esto es, que puede disponerse de un servidor específico para el cálculo de simulaciones, otro para la gestión de la información en base de datos y los necesarios para editar los modelos y visualizar los resultados.
- Permita trabajar con bases de datos de entorno empresa (Oracle o SQL Server).
- Permita compartir las bases de datos entre múltiples usuarios guardando el control de versiones y permitiendo hacer auditorías de trazabilidad.
- Admita lectura de información en protocolo SCADA

4.5 Ecuaciones utilizadas

- Permita utilizar los tipos de pérdidas siguientes: Colebrook-White, Modified Colebrook-White, Hazen-Williams, Darcy-Weissbach.
- Disponer de un coeficiente de fricción dinámico.
- Modelar las Bombas de velocidad fija y variable sin simplificaciones y controles en tiempo real.
- Modelar el funcionamiento hidráulico real de las válvulas (introduciendo las curvas características, en lugar de simplificación de las condiciones hidráulicas).

5. SOPORTE TÉCNICO

El adjudicatario deberá durante el plazo de vigencia del contrato llevar a cabo el siguiente Soporte técnico:

- Actualizaciones periódicas del software.
- Incorporación de un servicio de soporte al usuario con sede en España, con respuesta en 24 h.
- Incorporación de un servicio de soporte al usuario con sede en España, con respuesta en 24 h, que se lleve a cabo de forma local, con personal propio, en castellano y con acceso y comunicación directa, por técnicos especialistas en la utilización del software y en el funcionamiento de redes de abastecimiento.
- Disponibilidad del guías y manuales en castellano. Se editarán manuales de, manejo del programa en diferentes niveles monografías sobre nuevas funcionalidades de interés (calidad de aguas, drenaje sostenible, edición de MDT, etc.).
- Soporte técnico de dudas de funcionamiento e instalación de las aplicaciones. Estas dudas se resuelven en castellano, de forma telefónica, por videoconferencia (*Teams* o similar), o mediante email de soporte. Las dudas no sólo serán del uso del software sino también de las ecuaciones a utilizar, parámetros, biografía, etc.
- El soporte se realizará mediante personal altamente cualificado expertos en hidráulica (de perfil en Ingeniería) con experiencia en dar soporte de InfoWorks WS o software equivalente desde España, en castellano, a más de 6 empresas gestoras de abastecimiento España en el último año. Ematsa se reserva el derecho a solicitar cual documentación sea necesaria para confirmar la veracidad de la experiencias exigida mediante certificados,

Las consultas y soportes deberán ser atendidos en un periodo máximo de 24 horas.

En el caso de requerirse acceso remoto al equipo de EMATSA, por parte del adjudicatario, para realizar trabajos de configuración, actualización, soporte,... las

herramientas para tal fin serán las propias de EMATSA que se pondrán a disposición del adjudicatario.

6. FORMACIÓN

El adjudicatario deberá durante el plazo de vigencia del contrato llevar a cabo la formación necesaria.

La formación será teórica y práctica de todo lo que comprende el manejo, configuración, etc. del programa. Una vez finalizado el curso, se pone a disposición de los alumnos toda la documentación del programa, manuales y monografías referentes a este tema en castellano, con el detalle suficiente como para que puedan realizarse por sí solos sin precisar formación adicional.

La formación y el soporte se realizará mediante personal altamente cualificado expertos en hidráulica (de perfil en Ingeniería) con experiencia en dar formación de InfoWorks o software equivalente desde España, en castellano, a más de 20 empresas en España en el último año.

Todas las formaciones y consultas online se grabarán por parte del adjudicatario y se subministrarán a EMATSA mediante archivo de video tipo .avi o .mp4 o similar para su creación de biblioteca interna.

Dicha formación se realizará de forma continuada

El adjudicatario estará disponible durante la vigencia del contrato para poder aclarar y resolver dudas puntuales relacionadas con el manejo de la herramienta de software objeto del contrato.

7. IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE

Se realizará la auditoría y recomendaciones de implantación del software (situación de las bases de datos, servidores, equipos necesarios, etc

La implantación se realizará en castellano mediante personal propio, altamente cualificado, expertos en hidráulica (de perfil Ingenieros) y en la implantación de software de modelización tipo Infoworks o equivalente en redes de municipios con poblaciones igual o superiores a los 150.000 habitantes.

8. LICENCIAS Y USUARIOS

La licencia será por servidor y suscripción anual.

9. REFERENCIAS

El software deberá tener un carácter homogéneo, transversal y de adaptabilidad con otros modelos por eso se exigirá que se haya implantado o que sea directamente compatible con los modelos de más de 30 referencias en España.

10. VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS

El presente contrato tiene como objeto la adquisición de un software de modelización acorde con lo descrito anteriormente, implantación y formación para el primer año, y seguidamente el mantenimiento y actualización de la licencia y formación para los siguientes dos (2) años.

El presupuesto del contrato se ha establecido de la siguiente manera:

		Importe base	Iva (21%)	Total
AÑO 1	Suministro implantación software y licencia y formación	30.000,00 €	6.300,00 €	36.300,00 €
AÑO 2	Mantenimiento y actualización licencia y formación	15.000,00 €	3.150,00 €	18.150,00 €
AÑO 3	Mantenimiento y actualización licencia y formación	15.000,00 €	3.150,00 €	18.150,00 €
Total duración contrato (3años)		60.000,00 €	12.600,00 €	72.600,00 €

La forma de pago se establecerá por facturaciones trimestrales en función del grado de avance durante el primer año. Para los dos años siguientes se realizará un solo pago anual por el concepto definido en el presente pliego.

A la fecha de la firma electrónica