

Santa Cruz de Tenerife, 11/05/2010
ÁREA DE RECURSOS HIDRÁULICOS
 Sección de Gestión Admva. / STDH / PD

Destinatario
CONTRATACIÓN

2010/077

Pliego de Condiciones Técnicas

Asunto: **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE REGIRÁ EL CONTRATO PARA EL DESARROLLO DE UN "SISTEMA GESTOR DE DATOS PLUVIOGRÁFICOS Y PLUVIOMÉTRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE TORMENTAS"**

AÑO	PRESUPUESTO	CONSIGNACIÓN PRESUPUESTARIA
2010	57.100,00 € (5% IGIC aplicable, no incluido)	2010.45201.641

JUSTIFICACIÓN

Los últimos fenómenos meteorológicos adversos que afectaron a la Isla, tanto el 16 y 17 noviembre de 2009 como el 1 febrero de 2010, descargaron importantes precipitaciones originando a escorrentías, tanto líquidas como sólidas, que en momentos puntuales alcanzaron caudales de avenida considerables.

Las consecuencias negativas de dichas avenidas precisan un estudio detallado del fenómeno para determinar las causas que producen los daños. Por ello, desde el punto de vista hidrológico, interesa conocer con la mayor exactitud posible la forma espacio-temporal de las tormentas para su caracterización, tanto de la magnitud total del evento como de su intensidad a distintos intervalos. Esto permite una adecuada evaluación del proceso lluvia-escorrentía y aproximarse a valores más realistas de los caudales generados por una tormenta determinada.

OBJETO

El objeto de este servicio es el desarrollo de un "Sistema gestor de datos pluviográficos y pluviométricos para la caracterización de tormentas", que permita la incorporación de dicha información, obtenida a partir de distintas fuentes, a un modelo de datos que permita su posterior procesamiento y exportación de resultados para el análisis.

- El desarrollo de la estructura de una base de datos, capaz de almacenar convenientemente, toda la información original registrada –o por registrar en el próximo futuro- en el conjunto de redes pluviográficas y pluviométricas (de lectura diaria) existentes en la isla de Tenerife.
- El desarrollo de una aplicación cliente/servidor, que permita incorporar la información registrada a partir de los ficheros existentes en cada uno de las entidades responsables de mantener las citadas redes.
- La incorporación a la base de datos de toda la información pluviográfica y de pluviometría diaria registrada hasta la fecha.

Módulo 2. Tratamiento de la información

Con objeto de disponer de información depurada, resulta necesario incorporar procedimientos que permitan, a partir de la información almacenada original, obtener otra información resultante, convenientemente homogeneizada en el tiempo y depurada de errores, susceptible de almacenamiento al igual que la información original. Para ello, se realizarán dos tipos de tareas:

La primera tarea consistirá en la definición de la **estructura de la base de datos** necesaria para contener la información depurada –independiente de la original de partida-, así como la inclusión del código necesario en la aplicación de manejo para efectuar el correspondiente tratamiento informático.

La segunda tarea será el desarrollo de **utilidades para el tratamiento de datos y el análisis de la información pluviométrica**, que permitirán realizar:

- la consulta de valores almacenados en base de datos, tanto para efectuar operaciones de alta, baja y modificación, como para la generación de informes y ficheros de salida (Excel).
- la homogeneización de la periodicidad de todas las series deducidas obteniendo un intervalo único de cálculo, frente al intervalo variable de las series originales dependiendo de la entidad que las suministre.
- la gestión de estaciones virtuales, que se encargarán de completar las lagunas de información registrada, con el fin de mejorar el cómputo espacial de los datos de lluvia registrados.

La gestión de las series asociadas a dichas estaciones virtuales incluirá la obtención de series deducidas por combinación lineal de series registradas en estaciones reales, incluyendo su posible desplazamiento en el tiempo, al objeto de poder simular determinados episodios en que los fenómenos meteorológicos se han ido desplazando espacialmente a lo largo de la Isla.

Módulo 3. Generación de mallas y cálculo de hietogramas

A partir de la información pluviométrica puntual, correspondiente a un intervalo de cálculo determinado, proporcionada tanto por la red de estaciones reales con datos, así como por la de estaciones virtuales, se obtendrán los valores en malla en todo el ámbito territorial de la Isla, utilizando diversos métodos geoestadísticos (tipo Kriging o inverso del cuadrado de la distancia).

Los valores deducidos en malla por aplicación de dichos métodos deberán almacenarse en la base de datos de la aplicación, al objeto de poder obtener, posteriormente y con rapidez, resultados exportables a nivel de ámbitos territoriales concretos.

Para ello, se desarrollarán **utilidades de aplicación hidrológica** que permitan obtener ficheros de salida, tanto para la exportación de la información pluviométrica almacenada a distintos intervalos, como para la representación (en plantillas tipo Excel) de hietogramas representativos de distintas tormentas en cuencas seleccionadas. Partiendo de la información previa contenida en ficheros de entrada e incluyendo las poligonales del contorno de dichas cuencas, se agregarán los datos de lluvia, a nivel de cada cuenca y a los intervalos que se establezcan en cada caso, para su posterior análisis y tratamiento en bases de datos.

El usuario podrá definir también el tamaño de malla más adecuado conjugando, por una parte, la precisión más adecuada para el cálculo posterior de precipitaciones en las diferentes subcuencas que conforman el territorio total de la Isla y, por otra, las propias limitaciones en cuanto a tamaño de la base de datos para contener la citada información.

La aplicación informática encargada de efectuar los cálculos en malla anteriormente mencionados deberá disponer de un entorno GIS mediante el cual pueda visualizarse la evolución de la lluvia estimada en la isla –o en cualquier parte de la misma- a partir de los diferentes grids obtenidos en cada uno de los intervalos incluidos dentro de un periodo de tiempo concreto.

En caso de que, por motivos de almacenamiento, el paso de malla de los grids sea muy grande con respecto al tamaño de pixel del equipo donde vayan a visualizarse resultados, deberá incorporarse un nuevo método de interpolación rápido –tipo Catmull-Rom o similar- empleado únicamente a efectos de visualización de resultados –aunque no del almacenamiento de los mismos en la base de datos-.

La aplicación se complementará con un sistema manual de edición de datos, de manera que el usuario pueda modificar los valores puntuales en estaciones que se consideren erróneos, permitiendo generar un nuevo grid ya corregido, visualizando a continuación los efectos resultantes en el mapa pluviométrico correspondiente. También será posible visualizar el mapa de lluvia acumulada en toda la isla y durante un periodo de tiempo determinado, por acumulación del conjunto de grids obtenidos en todos los intervalos que conforman el citado periodo.

A través del entorno GIS citado anteriormente, deberá ser posible cruzar los mallazos pluviométricos obtenidos -por intervalos- con cualquier subdivisión territorial de la isla –en principio, utilizando una subdivisión por cuencas hidrológicas-, al objeto de obtener series de precipitación a intervalos regulares, correspondientes a dichas subdivisiones territoriales. El valor correspondiente a un intervalo determinado y para una subdivisión territorial cualquiera se obtendrá integrando los valores de los puntos de la malla incluidos en el interior de dicha subdivisión territorial. Las series resultantes así obtenidas podrán ser exportadas fuera de la aplicación –utilizando para ello ficheros de intercambio- para su utilización con otras aplicaciones diferentes.

5. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y DESARROLLO

El desarrollo de la aplicación se realizará mediante el empleo de las siguientes herramientas:

- MySQL como sistema gestor de base de datos alfanuméricos, tanto por su capacidad y versatilidad de uso como por su gratuidad.
- Sistema gestor de información raster y vectorial compatible con ArcGIS-Desktop.
- Lenguaje de programación: C# o VB.NET.

6. INFORMACIÓN FACILITADA AL CONSULTOR

Como información básica para el análisis, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife facilitará al consultor una copia de los ficheros de datos pluviográficos y pluviométricos necesarios.

Dicha información se proporcionará respetando el formato estándar de las distintas fuentes, concretamente las entidades gestoras de las redes de pluviógrafos y pluviómetros: Agencia Estatal de Meteorología, Gobierno de Canarias (Consejería de Agricultura e ICIA) y el Cabildo de Tenerife (Agrocabildo), entre otras.

7. PERSONAL A DISPOSICIÓN DEL CONSEJO INSULAR DE AGUAS

El equipo de trabajo que aporte el Consultor deberá tener conocimientos de informática e hidrología y, en particular, de las características del régimen pluviométrico extremo para el análisis de avenidas.

El personal que intervenga en cada una de las fases en que se ha estructurado esta asistencia será, preferentemente, el mismo; en cualquier caso el interlocutor entre el Consultor y la Dirección Técnica será siempre la misma persona (jefe de proyecto).

Aunque no se requiere que el jefe del proyecto resida en la Isla, este deberá desplazarse a la misma al menos en dos ocasiones, debiendo acudir, además, siempre que lo solicite la Dirección Técnica.

8. SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

El desarrollo de los trabajos será supervisado por el Director del Contrato que designe el Consejo Insular de Aguas de Tenerife para tal cometido.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo para la realización del servicio será de **4 meses**, según el siguiente desglose por fases:

- **Fase 1:** Importación de datos..... 1 mes
- **Fase 2:** Tratamiento de la información..... 2 meses.
- **Fase 3:** Generación de mallas de resultados..... 1 mes.

La realización de cada fase requiere haber realizado previamente la anterior.

10. PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta las distintas fases en que se dividen los trabajos descritos en el apartado 4, el presupuesto del presente servicio es el que se determina a continuación:

FASE	TRABAJO	IMPORTE (€)
Fase 1:	Módulo 1. Importación de datos • Diseño de bases de datos, desarrollo de la aplicación y carga de información	
	Subtotal	10.100,00
Fase 2:	Módulo 2. Tratamiento de la información • Desarrollo de utilidades específicas para el análisis de datos pluviométricos y pluviográficos	
	Subtotal	27.000,00
Fase 3:	Módulo 3. Generación de mallas y cálculo de hietogramas • Desarrollo de utilidades de aplicación hidrológica	
	Subtotal	20.000,00
TOTAL DE EJECUCIÓN SIN IMPUESTOS		57.100,00
	Impuesto General Indirecto Canario (IGIC) 5%	2.855,00
TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		59.955,00

El coste total de prestación del servicio asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y SIETE MIL CIENTO EUROS (57.100,00 €)**

El impuesto aplicable a este servicio sería el tipo general del 5% por lo que, añadiendo el coste del IGIC (2.855,00 €), el coste total de prestación del servicio con impuesto incluidos asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS (59.955,00 €)**.

11. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

La Dirección Técnica verificará los trabajos realizados por el Consultor en base a la documentación aportada por éste en relación con las tres fases en que se ha dividido este servicio.

Como resultado de dicha verificación y de la valoración consiguiente, la Dirección Técnica emitirá la correspondiente certificación, que deberá acompañarse de la documentación correspondiente junto con la expedición de la respectiva factura del Consultor para su tramitación, de acuerdo con la siguiente forma de abono:

1ª) FASE	A la presentación del diseño del modelo de datos del sistema gestor de la aplicación y terminación de trabajos correspondiente al Módulo 1 de importación de datos.	10.100,00 €
2ª) FASE	A la terminación de trabajos correspondiente al Módulo 2 de tratamiento de la información.	27.000,00 €
3ª) FASE	A la terminación de trabajos correspondiente al Módulo 3 de generación de mallas y cálculo de hietogramas, junto con la entrega final de ficheros, aplicaciones y programas, así como del manual de usuario.	20.000,00 €

12. RECEPCIÓN Y FORMATO DE LOS TRABAJOS

La documentación generada durante las distintas fases en que se ha dividido el trabajo, tanto en formato papel como en formato digital, se entregará en la sede del Consejo Insular de Aguas.

Entre los ficheros a entregar, se incluyen tanto los informes generados (Word) como los ficheros de almacenamiento de datos de tipo alfanumérico (bases de datos compatibles con programas de Microsoft) y geográficos (formato raster y vectorial compatibles con ArcView), además del código fuente de los programas desarrollados para la aplicación.

13. RECEPCIÓN Y FORMATO DE LOS TRABAJOS

Se presentarán en las oficinas del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, al finalizar el plazo de ejecución de los trabajos.

14. CONFRONTACIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A la conclusión de los trabajos el Consultor hará entrega de la documentación generada con los mismos.

Además de la periódica comprobación sobre la idoneidad de los trabajos parciales realizados, **en el plazo de un (1) mes** desde la entrega del Proyecto, el Director Técnico comprobará la adecuación del mismo al Pliego de Condiciones y Normas exigidas en el contrato y verificará que el servicio prestado se ajusta a las características del mismo, procediendo a ratificarlo con su firma en caso de encontrarlo idóneo.

Durante ese mes, contado a partir de la entrega, el Director Técnico podrá requerir del Consultor aclaraciones, rectificaciones o correcciones antes de su RECEPCIÓN.

15. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece como plazo de garantía para el presente contrato UN (1) MES contado a partir de la suscripción del correspondiente ACTA DE RECEPCIÓN de los trabajos.

16. PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos realizados para esta asistencia serán propiedad del CIATF, y éste podrá reclamar en cualquier momento que se le entregue cualquier parte del estudio o servicio realizado, siempre que sea compatible con el programa definitivo de elaboración y no afecte al correcto desarrollo de los trabajos.

El Consultor no podrá utilizar para sí, ni proporcionar a terceros dato alguno de los trabajos contratados, ni publicar, total o parcialmente, el contenido de los mismos sin autorización escrita del CIATFE. En todo caso, el Consultor será responsable de los daños y perjuicios que se deriven del incumplimiento de esta obligación.